



**СОЗДАНО
РАЗРАБОТЧИКАМИ**

ОГЭ

50

**К НОВОЙ ОФИЦИАЛЬНОЙ
ДЕМОНСТРАЦИОННОЙ ВЕРСИИ**

**вариантов
заданий**

Под редакцией И. В. Ященко

МАТЕМАТИКА

ОГЭ

**ТИПОВЫЕ ВАРИАНТЫ
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ
ЗАДАНИЙ**

2025

- 50 вариантов заданий
- Инструкция по выполнению работы
- Критерии оценивания
- Ответы



СОДЕРЖАНИЕ

Справочные материалы по математике	7
Инструкция по выполнению работы.....	9
Вариант 1.....	10
Вариант 2.....	15
Вариант 3.....	20
Вариант 4.....	25
Вариант 5.....	30
Вариант 6.....	34
Вариант 7.....	39
Вариант 8.....	45
Вариант 9.....	51
Вариант 10	57
Вариант 11	63
Вариант 12	68
Вариант 13	74
Вариант 14	79
Вариант 15	84
Вариант 16	89
Вариант 17	94
Вариант 18	99
Вариант 19	104
Вариант 20	109
Вариант 21	114
Вариант 22	119
Вариант 23	124
Вариант 24	129
Вариант 25	134
Вариант 26	140
Вариант 27	146
Вариант 28	151
Вариант 29	156
Вариант 30	161
Вариант 31	166
Вариант 32	171
Вариант 33	176

Вариант 34	180
Вариант 35	185
Вариант 36	190
Вариант 37	195
Вариант 38	200
Вариант 39	205
Вариант 40	210
Вариант 41	215
Вариант 42	220
Вариант 43	225
Вариант 44	230
Вариант 45	235
Вариант 46	240
Вариант 47	245
Вариант 48	250
Вариант 49	255
Вариант 50	260
Система оценивания экзаменационной работы по математике	265
Разбор варианта 10	265
Разбор варианта 25	268
Разбор варианта 40	272
Ответы	275

Sbor25.me

СПРАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО МАТЕМАТИКЕ

АЛГЕБРА

• Формула корней квадратного уравнения: $x = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a}$, где $D = b^2 - 4ac$.

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

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

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

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

• Абсцисса вершины параболы, заданной уравнением $y = ax^2 + bx + c$: $x_0 = -\frac{b}{2a}$.

• Формула n -го члена арифметической прогрессии (a_n), первый член которой равен a_1 и разность равна d : $a_n = a_1 + d(n - 1)$.

• Формула суммы первых n членов арифметической прогрессии: $S_n = \frac{(a_1 + a_n)n}{2}$.

• Формула n -го члена геометрической прогрессии b_n , первый член которой равен b_1 , а знаменатель равен q : $b_n = b_1 \cdot q^{n-1}$.

• Формула суммы первых n членов геометрической прогрессии: $S_n = \frac{(q^n - 1)b_1}{q - 1}$.

• Формулы сокращённого умножения: $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$;

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

• Свойства арифметического квадратного корня:

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

• Свойства степени при $a > 0, b > 0$: $a^{-n} = \frac{1}{a^n}$; $a^n \cdot a^m = a^{n+m}$;

$$\frac{a^n}{a^m} = a^{n-m}; \quad (a^n)^m = a^{nm}; \quad (ab)^n = a^n \cdot b^n; \quad \left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}.$$

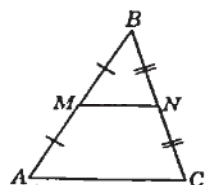
Таблица квадратов двузначных чисел

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

ГЕОМЕТРИЯ

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

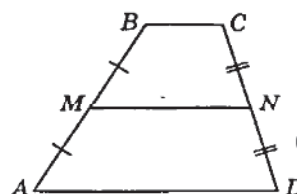
Средняя линия треугольника и трапеции



MN — ср. лин.

$$MN \parallel AC$$

$$MN = \frac{AC}{2}$$



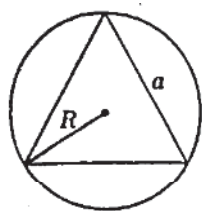
$BC \parallel AD$

MN — ср. лин.

$$MN \parallel AD$$

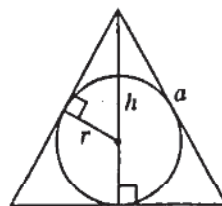
$$MN = \frac{BC + AD}{2}$$

Описанная и вписанная окружности правильного треугольника



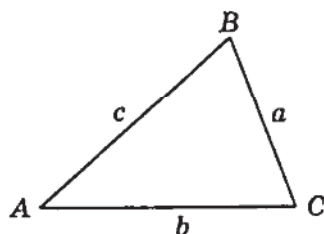
$$R = \frac{a\sqrt{3}}{3}$$

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



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

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



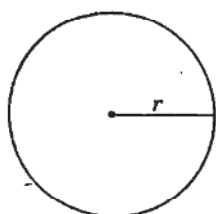
Для треугольника ABC со сторонами $AB = c$, $AC = b$, $BC = a$:

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

где R — радиус описанной окружности.

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

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

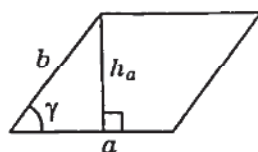


Длина окружности $C = 2\pi r$

Площадь круга $S = \pi r^2$

Площади фигур

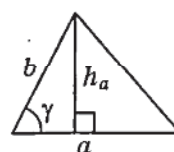
Параллелограмм



$$S = ah_a$$

$$S = ab \sin \gamma$$

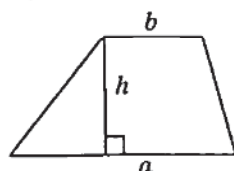
Треугольник



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

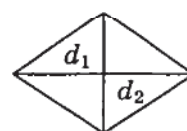
$$S = \frac{1}{2} ab \sin \gamma$$

Трапеция



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

Ромб

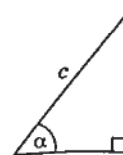


d_1, d_2 — диагонали

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

Прямоугольный треугольник

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



Теорема Пифагора: $a^2 + b^2 = c^2$.

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

Некоторые значения тригонометрических функций

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

ИНСТРУКЦИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТЫ¹

Экзаменационная работа состоит из двух частей, включающих в себя 25 заданий. Часть 1 содержит 19 заданий, часть 2 содержит 6 заданий с развёрнутым ответом.

На выполнение экзаменационной работы по математике отводится 3 часа 55 минут (235 минут).

Ответы к заданиям 7 и 13 запишите в бланк ответов № 1 в виде одной цифры, которая соответствует номеру правильного ответа.

Для остальных заданий части 1 ответом является число или последовательность цифр. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1. Если получилась обыкновенная дробь, ответ запишите в виде десятичной.

Решения заданий части 2 и ответы к ним запишите на бланке ответов № 2. Задания можно выполнять в любом порядке. Текст задания переписывать не надо, необходимо только указать его номер.

Все бланки заполняются яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой или капиллярной ручки.

Сначала выполняйте задания части 1. Начать советуем с тех заданий, которые вызывают у Вас меньше затруднений, затем переходите к другим заданиям. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

При выполнении части 1 все необходимые вычисления, преобразования выполняйте в черновике. Записи в черновике, а также в тексте контрольных измерительных материалов не учитываются при оценивании работы.

Если задание содержит рисунок, то на нём непосредственно в тексте работы можно выполнять необходимые Вам построения. Рекомендуем внимательно читать условие и проводить проверку полученного ответа.

При выполнении работы Вы можете воспользоваться справочными материалами, выданными вместе с вариантом КИМ, и линейкой.

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

После завершения работы проверьте, чтобы ответ на каждое задание в бланках ответов № 1 и № 2 был записан под правильным номером.

Желаем успеха!

¹ Использованы материалы сайта ФИПИ (www.fipi.ru).

ВАРИАНТ 1

Часть 1

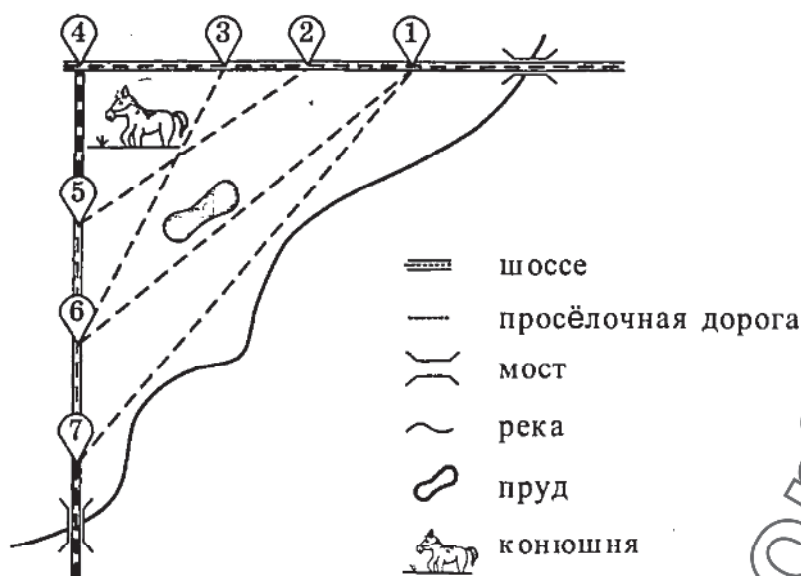
Ответами к заданиям 1–19 являются число или последовательность цифр, которые следует записать в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Если ответом является последовательность цифр, то запишите её без пробелов и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.

На рисунке изображён план сельской местности.

Таня на летних каникулах приезжает в гости к дедушке в деревню Антоновка. В конце каникул дедушка на машине собирается отвезти Таню на автобусную станцию, которая находится в деревне Богданово. Из Антоновки в Богданово можно проехать по прямой просёлочной дороге мимо реки. Есть другой путь — по шоссе до деревни Ванютино, где нужно повернуть под прямым углом налево на другое шоссе, ведущее в Богданово. Третий маршрут проходит по просёлочной дороге мимо пруда до деревни Горюново, где можно свернуть на шоссе до Богданово. Четвёртый маршрут пролегает по шоссе до деревни Доломино, от Доломино до Горюново по просёлочной дороге мимо конюшни и от Горюново до Богданово по шоссе. Ещё один маршрут проходит по шоссе до деревни Егорка, по просёлочной дороге мимо конюшни от Егорки до Жилино и по шоссе от Жилино до Богданово.

Шоссе и просёлочные дороги образуют прямоугольные треугольники.



По шоссе Таня с дедушкой едут со скоростью 72 км/ч, а по просёлочным дорогам — со скоростью 30 км/ч. Расстояние от Антоновки до Доломино равно 12 км, от Доломино до Егорки — 4 км, от Егорки до Ванютино — 12 км, от Горюново до Ванютино — 15 км, от Ванютино до Жилино — 9 км, а от Жилино до Богданово — 12 км.

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.

Деревни	Богданово	Антоновка	Горюново	Егорка
Цифры				

2. Найдите расстояние от Ванютино до Богданово по шоссе. Ответ дайте в километрах.

Ответ: _____

3. Найдите расстояние от Доломино до Горюново по прямой. Ответ дайте в километрах.

Ответ: _____

4. Сколько минут затратят на дорогу Таня с бабушкой из Антоновки в Богданово, если поедут через Доломино и Горюново мимо конюшни?

Ответ: _____

5. В таблице указана стоимость (в рублях) некоторых видов фруктов и ягод в трёх магазинах, расположенных в деревне Доломино, деревне Горюново и деревне Богданово.

Наименование продукта	д. Доломино	д. Горюново	д. Богданово
Вишня (1 кг)	310	285	290
Клубника (1 уп)	190	200	190
Абрикосы (1 кг)	150	170	160
Груши (1 кг)	110	100	90
Черника (1 уп)	120	130	110

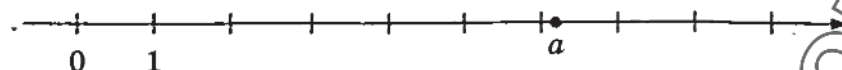
Таня с бабушкой хотят купить две упаковки черники, полкилограмма вишни, 1 кг груш и одну упаковку клубники. В каком магазине такой набор будет стоить дешевле всего? В ответ запишите стоимость данного набора в этом магазине.

Ответ: _____

6. Найдите значение выражения $4,2 : 4\frac{2}{3} - 1,9$.

Ответ: _____

7. На координатной прямой отмечено число a .



Какое из утверждений для этого числа является верным?

1) $4 - a < 0$

2) $a - 7 > 0$

3) $a - 5 < 0$

4) $6 - a > 0$

Ответ: ☐

8. Найдите значение выражения $\frac{\sqrt{65} \cdot \sqrt{13}}{\sqrt{5}}$.

Ответ: _____

9. Найдите корень уравнения $7 + 8x = 3x$.

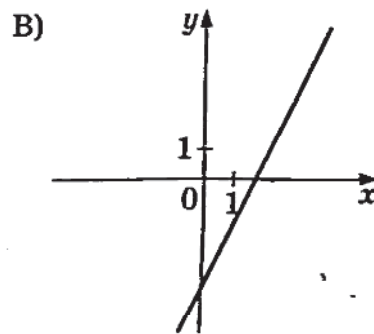
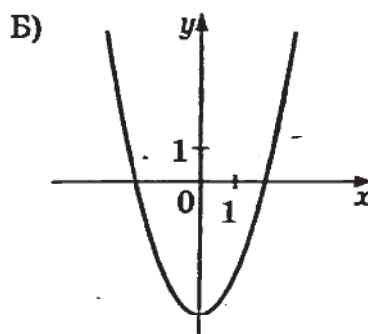
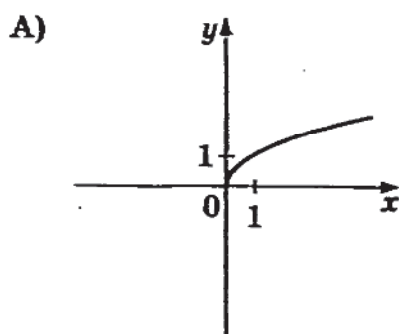
Ответ: _____

10. У бабушки 20 чашек: 3 с красными цветами, остальные с синими. Бабушка наливает чай в случайно выбранную чашку. Найдите вероятность того, что это будет чашка с синими цветами.

Ответ: _____

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

ГРАФИКИ



ФОРМУЛЫ

1) $y = \sqrt{x}$

2) $y = 2x - 4$

3) $y = x^2 - 4$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

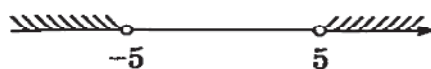
Ответ:

А	Б	В

12. Закон Кулона можно записать в виде $F = k \cdot \frac{q_1 q_2}{r^2}$, где F — сила взаимодействия зарядов (в ньютонах), q_1 и q_2 — величины зарядов (в кулонах), k — коэффициент пропорциональности (в $\text{Н} \cdot \text{м}^2 / \text{Кл}^2$), а r — расстояние между зарядами (в метрах). Пользуясь формулой, найдите величину заряда q_1 (в кулонах), если $k = 9 \cdot 10^9 \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{Кл}^2$, $q_2 = 0,0008 \text{ Кл}$, $r = 3000 \text{ м}$, а $F = 0,0004 \text{ Н}$.

Ответ: _____

13. Укажите неравенство, решение которого изображено на рисунке.



1) $x^2 - 25 > 0$

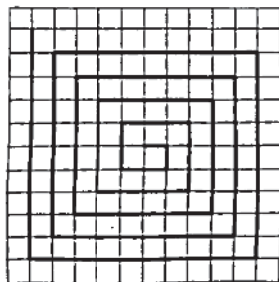
2) $x^2 - 25 < 0$

3) $x^2 + 25 < 0$

4) $x^2 + 25 > 0$

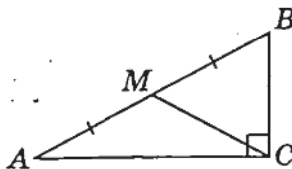
Ответ:

14. На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 нарисована «змейка», представляющая из себя ломаную, состоящую из чётного числа звеньев, идущих по линиям сетки. На рисунке изображён случай, когда последнее звено имеет длину 10. Найдите длину ломаной, построенной аналогичным образом, последнее звено которой имеет длину 110.



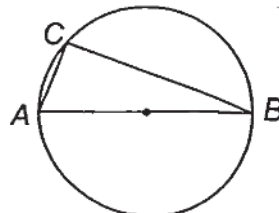
Ответ: _____

15. В треугольнике ABC угол C равен 90° , M — середина стороны AB , $AB = 24$, $BC = 12$. Найдите CM .



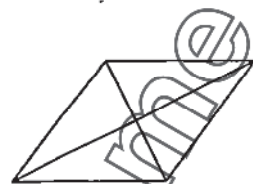
Ответ: _____

16. Центр окружности, описанной около треугольника ABC , лежит на стороне AB . Радиус окружности равен 13. Найдите AC , если $BC = 24$.



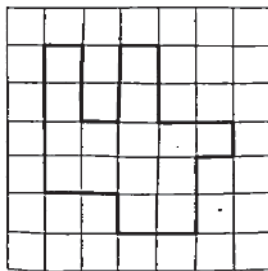
Ответ: _____

17. Найдите площадь ромба, если его диагонали равны 19 и 6.



Ответ: _____

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



Ответ: _____

19. Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Средняя линия трапеции равна сумме её оснований.
- 2) Все углы прямоугольника равны.
- 3) Существуют три прямые, которые проходят через одну точку.

В ответ запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

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.

Часть 2

При выполнении заданий 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

20. Решите уравнение $x^2 - 3x + \sqrt{3-x} = \sqrt{3-x} + 10$.

21. Расстояние между пристанями А и В равно 108 км. Из А в В по течению реки отправился плот, а через час вслед за ним отправилась моторная лодка, которая, прибыв в пункт В, тотчас повернула обратно и возвратилась в А. К этому времени плот проплыл 48 км. Найдите скорость лодки в неподвижной воде, если скорость течения реки равна 3 км/ч.

22. Постройте график функции

$$y = |x| \cdot (x-1) - 3x.$$

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

23. Найдите боковую сторону AB трапеции $ABCD$, если углы ABC и BCD равны соответственно 60° и 135° , а $CD = 24$.

24. Биссектрисы углов C и D параллелограмма $ABCD$ пересекаются в точке L , лежащей на стороне AB . Докажите, что L — середина AB .

25. В треугольнике ABC на его медиане BM отмечена точка K так, что $BK : KM = 4 : 9$. Прямая AK пересекает сторону BC в точке P . Найдите отношение площади треугольника AKM к площади четырёхугольника $KPCM$.

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

ВАРИАНТ 2

Часть 1

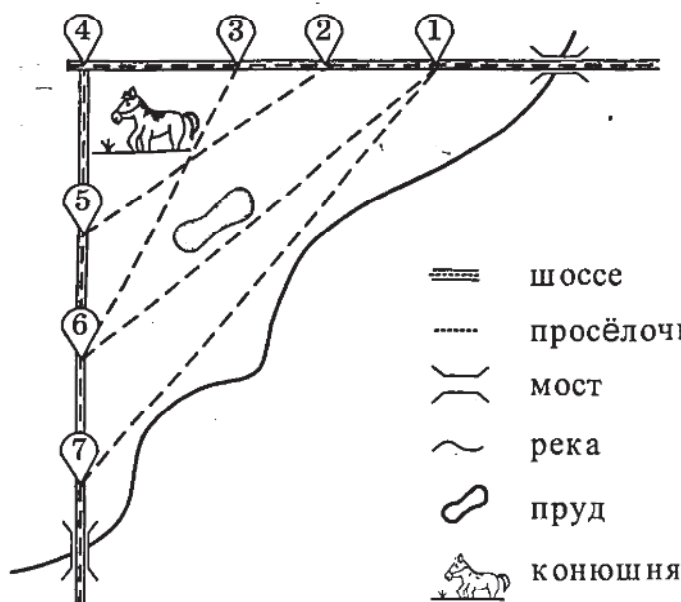
Ответами к заданиям 1–19 являются число или последовательность цифр, которые следует записать в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Если ответом является последовательность цифр, то запишите её без пробелов и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.

На рисунке изображён план сельской местности.

Таня на летних каникулах приезжает в гости к дедушке в деревню Антоновка. В конце каникул дедушка на машине собирается отвезти Таню на автобусную станцию, которая находится в деревне Богданово. Из Антоновки в Богданово можно проехать по просёлочной дороге мимо реки. Есть другой путь — по шоссе до деревни Ванютино, где нужно повернуть под прямым углом налево на другое шоссе, ведущее в Богданово. Третий маршрут проходит по просёлочной дороге мимо пруда до деревни Горюново, где можно свернуть на шоссе до Богданово. Четвёртый маршрут пролегает по шоссе до деревни Доломино, от Доломино до Горюново по просёлочной дороге мимо конюшни и от Горюново до Богданово по шоссе. Ещё один маршрут проходит по шоссе до деревни Егорка, по просёлочной дороге мимо конюшни от Егорки до Жилино и по шоссе от Жилино до Богданово.

Шоссе и просёлочные дороги образуют прямоугольные треугольники.



По шоссе Таня с дедушкой едут со скоростью 60 км/ч, а по просёлочным дорогам — со скоростью 25 км/ч. Расстояние от Антоновки до Доломино равно 12 км, от Доломино до Егорки — 4 км, от Егорки до Ванютино — 12 км, от Горюново до Ванютино — 15 км, от Ванютино до Жилино — 9 км, а от Жилино до Богданово — 12 км.

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.

Деревни	Ванютино	Жилино	Доломино	Богданово
Цифры				

2. Найдите расстояние от Доломино до Богданово по шоссе. Ответ дайте в километрах.

Ответ: _____

3. Найдите расстояние от Егорки до Жилино по прямой. Ответ дайте в километрах.

Ответ: _____

4. Сколько минут затратят на дорогу Таня с дедушкой из Антоновки в Богданово, если поедут через Егорку и Жилино мимо конюшни?

Ответ: _____

5. В таблице указана стоимость (в рублях) некоторых видов фруктов и ягод в трёх магазинах, расположенных в деревне Доломино, деревне Горюново и деревне Богданово.

Наименование продукта	д. Доломино	д. Горюново	д. Богданово
Вишня (1 кг)	310	285	290
Клубника (1 уп)	190	200	190
Абрикосы (1 кг)	150	170	160
Груши (1 кг)	110	100	90
Черника (1 уп)	120	130	110

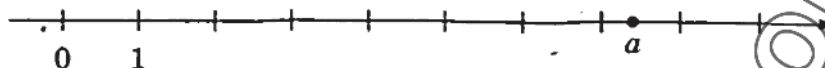
Таня с дедушкой хотят купить две упаковки клубники, полкилограмма вишни, 2 кг груш и одну упаковку черники. В каком магазине такой набор будет стоить дешевле всего? В ответ запишите стоимость данного набора в этом магазине.

Ответ: _____

6. Найдите значение выражения $1,8 - 7,8 : 1\frac{6}{7}$.

Ответ: _____

7. На координатной прямой отмечено число a .



Какое из утверждений для этого числа является верным?

1) $a - 6 < 0$

2) $a - 7 > 0$

3) $6 - a > 0$

4) $8 - a < 0$

Ответ: ☐.

8. Найдите значение выражения $\frac{\sqrt{35} \cdot \sqrt{21}}{\sqrt{15}}$.

Ответ: _____

9. Найдите корень уравнения $4 - 3x = 2x$.

Ответ: _____

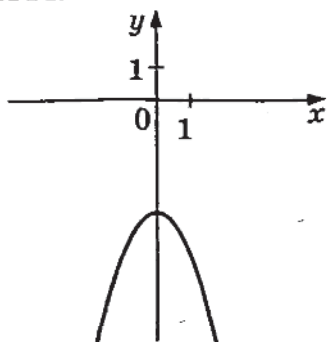
10. У бабушки 15 чашек: 9 с красными цветами, остальные с синими. Бабушка наливает чай в случайно выбранную чашку. Найдите вероятность того, что это будет чашка с синими цветами.

Ответ: _____

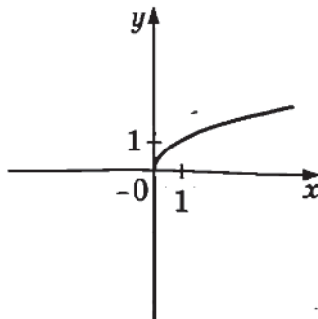
11. Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

ГРАФИКИ

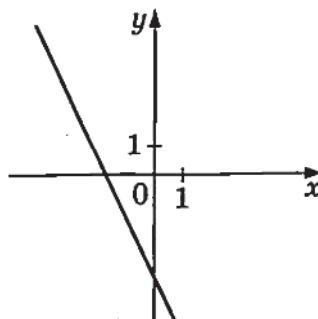
А)



Б)



В)



ФОРМУЛЫ

1) $y = -x^2 - 4$

2) $y = -2x - 4$

3) $y = \sqrt{x}$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

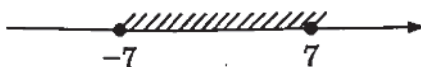
Ответ:

А	Б	В

12. Закон Кулона можно записать в виде $F = k \cdot \frac{q_1 q_2}{r^2}$, где F — сила взаимодействия зарядов (в ньютонах), q_1 и q_2 — величины зарядов (в кулонах), k — коэффициент пропорциональности (в $\text{Н} \cdot \text{м}^2 / \text{Кл}^2$), а r — расстояние между зарядами (в метрах). Пользуясь формулой, найдите величину заряда q_1 (в кулонах), если $k = 9 \cdot 10^9 \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{Кл}^2$, $q_2 = 0,008 \text{ Кл}$, $r = 300 \text{ м}$, а $F = 0,64 \text{ Н}$.

Ответ: _____

13. Укажите неравенство, решение которого изображено на рисунке.



1) $x^2 - 49 \leq 0$

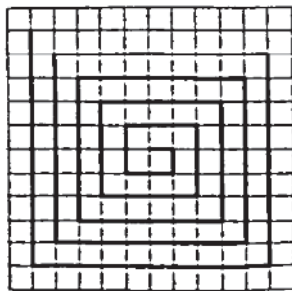
2) $x^2 + 49 \leq 0$

3) $x^2 - 49 \geq 0$

4) $x^2 + 49 \geq 0$

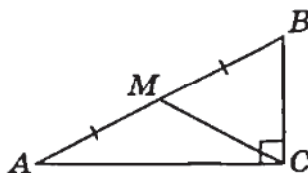
Ответ: ☐

14. На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 нарисована «змейка», представляющая из себя ломаную, состоящую из чётного числа звеньев, идущих по линиям сетки. На рисунке изображён случай, когда последнее звено имеет длину 10. Найдите длину ломаной, построенной аналогичным образом, последнее звено которой имеет длину 140.



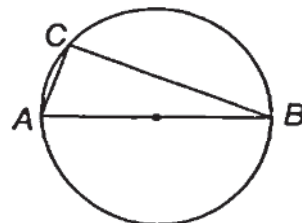
Ответ: _____

15. В треугольнике ABC угол C равен 90° , M — середина стороны AB , $BC = 5$, $AC = 12$. Найдите CM .



Ответ: _____

16. Центр окружности, описанной около треугольника ABC , лежит на стороне AB . Радиус окружности равен 17. Найдите AC , если $BC = 30$.



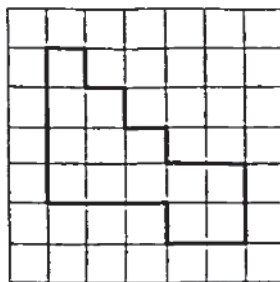
Ответ: _____

17. Найдите площадь ромба, если его диагонали равны 17 и 8.

Ответ: _____



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



Ответ: _____

19. Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Боковые стороны любой трапеции равны.
- 2) Площадь прямоугольника равна произведению длин его смежных сторон.
- 3) Центр описанной около треугольника окружности всегда лежит внутри этого треугольника.

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.

Часть 2

При выполнении заданий 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

20. Решите уравнение $x^2 - 3x + \sqrt{5-x} = \sqrt{5-x} + 18$.

21. Расстояние между пристанями А и В равно 45 км. Из А в В по течению реки отправился плот, а через час вслед за ним отправилась моторная лодка, которая, прибыв в пункт В, тотчас повернула обратно и возвратилась в А. К этому времени плот проплыл 28 км. Найдите скорость лодки в неподвижной воде, если скорость течения реки равна 4 км/ч.

22. Постройте график функции

$$y = |x| \cdot (x-1) - 5x.$$

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

23. Найдите боковую сторону AB трапеции $ABCD$, если углы ABC и BCD равны соответственно 30° и 135° , а $CD = 29$.

24. Биссектрисы углов B и C параллелограмма $ABCD$ пересекаются в точке M , лежащей на стороне AD . Докажите, что M — середина AD .

25. В треугольнике ABC на его медиане BM отмечена точка K так, что $BK:KM = 4:1$. Прямая AK пересекает сторону BC в точке P . Найдите отношение площади треугольника BKP к площади треугольника ABK .

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

ВАРИАНТ 3

Часть 1

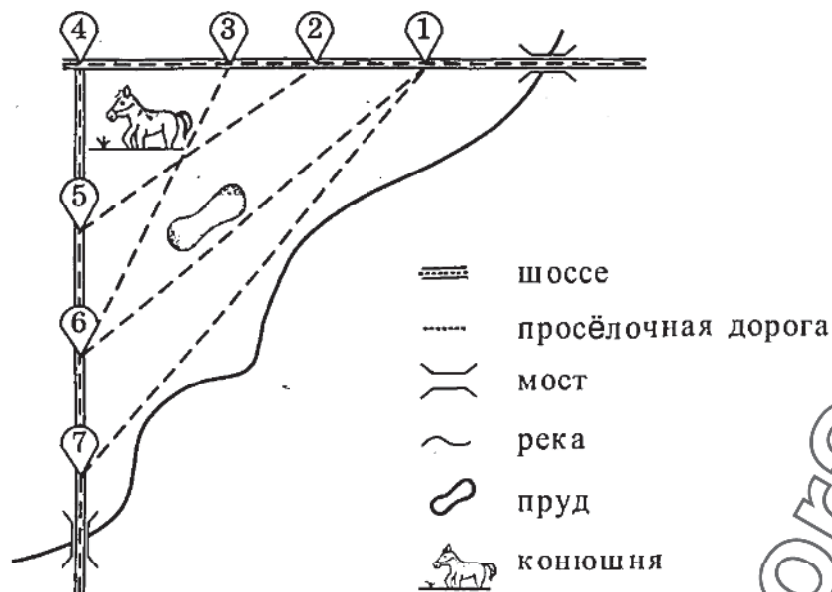
Ответами к заданиям 1–19 являются число или последовательность цифр, которые следует записать в **БЛАНК ОТВЕТОВ № 1** справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Если ответом является последовательность цифр, то запишите её без пробелов и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.

На рисунке изображён план сельской местности.

Ваня на летних каникулах приезжает в гости к дедушке в деревню Тихоновка. В конце каникул дедушка на машине собирается отвезти Ваню на автобусную станцию, которая находится в деревне Богданово. Из Тихоновки в Богданово можно проехать по прямой просёлочной дороге вдоль реки. Есть другой путь — по шоссе до деревни Васильево, где нужно повернуть под прямым углом направо на другое шоссе, ведущее в Богданово. Третий маршрут проходит по шоссе до деревни Коврово, где нужно свернуть на прямую просёлочную дорогу до Богданово, идущую мимо пруда. Четвёртый маршрут пролегает по шоссе от Тихоновки до Коврово, от Коврово до Гончарово по просёлочной дороге мимо конюшни и от Гончарово до Богданово по шоссе. Ещё один маршрут проходит по шоссе до деревни Зарянка, по просёлочной дороге мимо конюшни от Зарянки до деревни Жарово и по шоссе от Жарово до Богданово.

Шоссе и просёлочные дороги образуют прямоугольные треугольники.



По шоссе Ваня с дедушкой едут со скоростью 60 км/ч, а по просёлочным дорогам — со скоростью 36 км/ч. Расстояние от Тихоновки до Зарянки равно 12 км, от Коврово до Васильево — 15 км, от Зарянки до Васильево — 9 км, от Васильево до Жарово — 12 км, от Гончарово до Богданово — 12 км, от Гончарово до Жарово — 4 км.

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.

Деревни	Зарянка	Гончарово	Тихоновка	Жарово
Цифры		-		.

2. Найдите расстояние от Васильево до Богданово по шоссе. Ответ дайте в километрах.

Ответ: _____

3. Найдите расстояние от Тихоновки до Богданово по прямой. Ответ дайте в километрах.

Ответ: _____

4. Сколько минут затратят на дорогу Ваня с дедушкой из Тихоновки в Богданово, если поедут через Зарянку и Жарово мимо конюшни?

Ответ: _____

5. В таблице указана стоимость (в рублях) некоторых видов фруктов и ягод в трёх магазинах, расположенных в деревне Жарово, деревне Зарянка и деревне Богданово.

Наименование продукта	д. Жарово	д. Зарянка	д. Богданово
Вишня (1 кг)	290	300	290
Клубника (1 уп)	245	220	235
Абрикосы (1 кг)	150	140	140
Груши (1 кг)	110	120	90
Черника (1 уп)	125	130	140

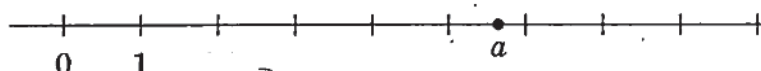
Ваня с дедушкой хотят купить две упаковки черники, полкилограмма вишни, 1 кг абрикосов и одну упаковку клубники. В каком магазине такой набор будет стоить дешевле всего? В ответ запишите стоимость данного набора в этом магазине.

Ответ: _____

6. Найдите значение выражения $5,6 : 1\frac{1}{6} - 4,8$.

Ответ: _____

7. На координатной прямой отмечено число a .



Какое из утверждений для этого числа является верным?

1) $5 - a > 0$

2) $7 - a < 0$

3) $a - 7 < 0$

4) $a - 8 > 0$

Ответ:

☐

8. Найдите значение выражения $\frac{\sqrt{51} \cdot \sqrt{24}}{\sqrt{34}}$.

Ответ: _____

9. Найдите корень уравнения $5x - 14 = 7x - 19$.

Ответ: _____

10. В фирме такси в наличии 40 легковых автомобилей: 26 из них белого цвета, остальные — жёлтого цвета. Найдите вероятность того, что на случайный вызов придет машина жёлтого цвета.

Ответ: _____

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

ФОРМУЛЫ

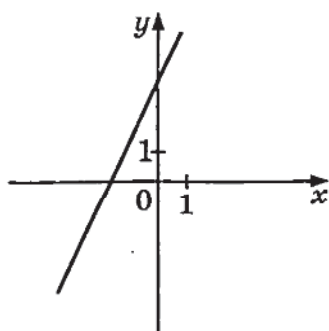
A) $y = -\frac{1}{x}$

Б) $y = 4 - x^2$

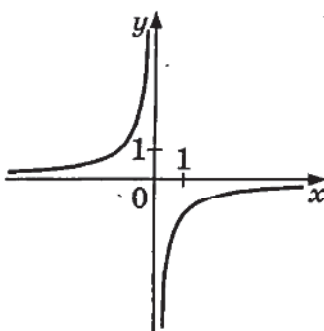
В) $y = 2x + 4$

ГРАФИКИ

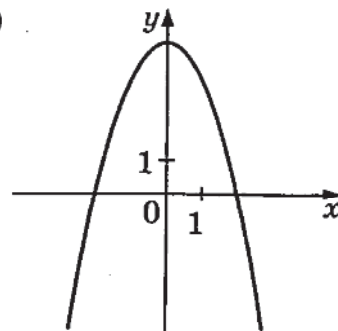
1)



2)



3)



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

A	Б	В

12. Закон Кулона можно записать в виде $F = k \cdot \frac{q_1 q_2}{r^2}$, где F — сила взаимодействия зарядов (в ньютонах), q_1 и q_2 — величины зарядов (в кулонах), k — коэффициент пропорциональности (в $\text{Н} \cdot \text{м}^2 / \text{Кл}^2$), а r — расстояние между зарядами (в метрах). Пользуясь формулой, найдите величину заряда q_1 (в кулонах), если $k = 9 \cdot 10^9 \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{Кл}^2$, $q_2 = 0,006 \text{ Кл}$, $r = 300 \text{ м}$, а $F = 5,4 \text{ Н}$.

Ответ: _____

13. Укажите неравенство, решение которого изображено на рисунке.



1) $x^2 + 64 \geq 0$

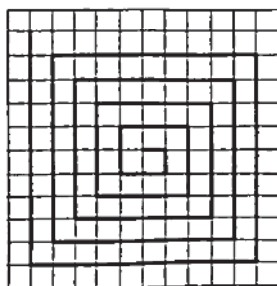
2) $x^2 - 64 \leq 0$

3) $x^2 - 64 \geq 0$

4) $x^2 + 64 \leq 0$

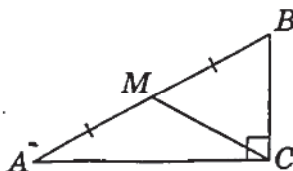
Ответ: ☐

14. На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 нарисована «змейка», представляющая из себя ломаную, состоящую из чётного числа звеньев, идущих по линиям сетки. На рисунке изображён случай, когда последнее звено имеет длину 10. Найдите длину ломаной, построенной аналогичным образом, последнее звено которой имеет длину 120.



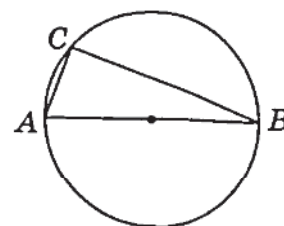
Ответ: _____

15. В треугольнике ABC угол C равен 90° , M — середина стороны AB , $BC = 8$, $AC = 15$. Найдите CM .



Ответ: _____

16. Центр окружности, описанной около треугольника ABC , лежит на стороне AB . Радиус окружности равен 7,5. Найдите AC , если $BC = 12$.



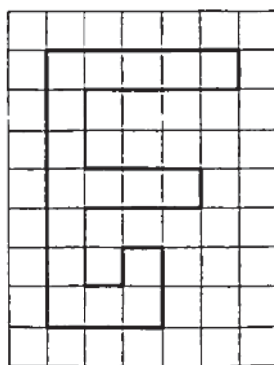
Ответ: _____

17. Найдите площадь ромба, если его диагонали равны 21 и 14.



Ответ: _____

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



Ответ: _____

19. Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Диагонали прямоугольника точкой пересечения делятся пополам.
- 2) Площадь трапеции равна произведению основания трапеции на высоту.
- 3) Каждая из биссектрис равнобедренного треугольника является его высотой.

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.

Часть 2

При выполнении заданий 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

20. Решите уравнение $x^2 - 3x + \sqrt{6-x} = \sqrt{6-x} + 28$.

21. Расстояние между пристанями А и В равно 60 км. Из А в В по течению реки отправился плот, а через час вслед за ним отправилась моторная лодка, которая, прибыв в пункт В, тотчас повернула обратно и возвратилась в А. К этому времени плот проплыл 30 км. Найдите скорость лодки в неподвижной воде, если скорость течения реки равна 5 км/ч.

22. Постройте график функции $y = |x| \cdot (x+2) - 3x$.

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

23. Найдите боковую сторону AB трапеции $ABCD$, если углы ABC и BCD равны соответственно 45° и 150° , а $CD = 32$.

24. Биссектрисы углов A и B параллелограмма $ABCD$ пересекаются в точке N , лежащей на стороне CD . Докажите, что N — середина CD .

25. В треугольнике ABC на его медиане BM отмечена точка K так, что $BK : KM = 6 : 7$. Прямая AK пересекает сторону BC в точке P . Найдите отношение площади треугольника BKP к площади треугольника ABK .

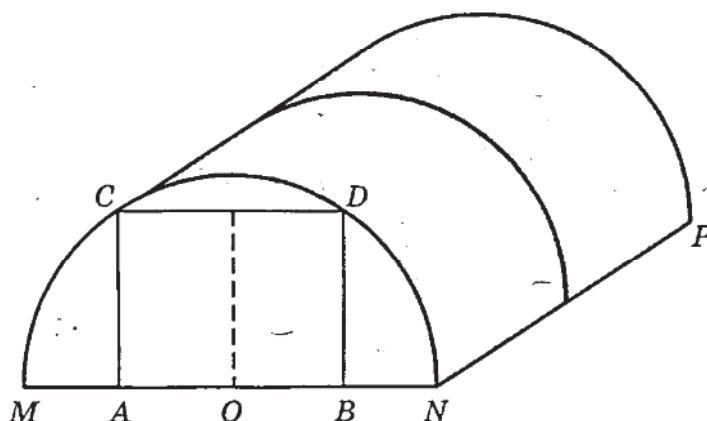
Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

ВАРИАНТ 4

Часть 1

Ответами к заданиям 1–19 являются число или последовательность цифр, которые следует записать в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Если ответом является последовательность цифр, то запишите её без пробелов и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.



Иван Викторович решил построить на дачном участке теплицу длиной 5 метров. Для этого он сделал прямоугольный фундамент. Для каркаса теплицы Иван Викторович заказывает металлические дуги в форме полуокружностей длиной 6,28 м каждая и плёнку для обтяжки. В передней стенке планируется вход, показанный на рисунке прямоугольником $ACDB$. Точки A и B — соответственно середины отрезков MO и ON .

1. Какое наименьшее количество дуг нужно заказать, чтобы расстояние между соседними дугами было не более 60 см?

Ответ: _____

2. Найдите примерную ширину MN в сантиметрах. Число π возьмите равным 3,14.

Ответ: _____

3. Найдите примерную площадь участка внутри теплицы в квадратных сантиметрах. Число π возьмите равным 3,14.

Ответ: _____

4. Сколько квадратных метров плёнки нужно купить для передней и задней стенок, если с учётом крепежа её нужно покупать с запасом 10%? Число π возьмите равным 3,14. Результат округлите до десятых.

Ответ: _____

5. Найдите примерную высоту входа в теплицу в сантиметрах. Число π возьмите равным 3,14. Результат округлите до целых.

Ответ: _____

6. Найдите значение выражения $1\frac{2}{7} : \frac{9}{14}$.

Ответ: _____

7. На координатной прямой отмечены числа a, b и c .



Какая из разностей $a - b, a - c, c - b$ положительна?

1) $a - b$

2) $a - c$

3) $c - b$

4) ни одна из них

Ответ: ☐.

8. Найдите значение выражения $(\sqrt{29} - 4)(\sqrt{29} + 4)$.

Ответ: _____

9. Решите уравнение $x^2 - 8x + 7 = 0$. Если уравнение имеет больше одного корня, в ответе запишите меньший из корней.

Ответ: _____

10. В девятом физико-математическом классе учатся 13 мальчиков и 7 девочек. По жребию они выбирают одного дежурного по классу. Какова вероятность того, что это будет мальчик?

Ответ: _____

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

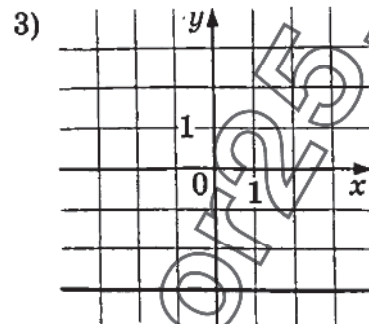
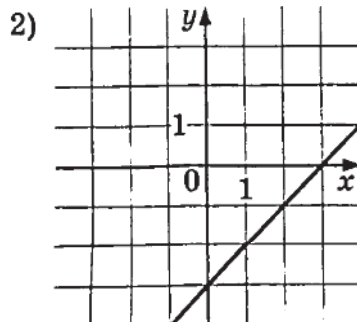
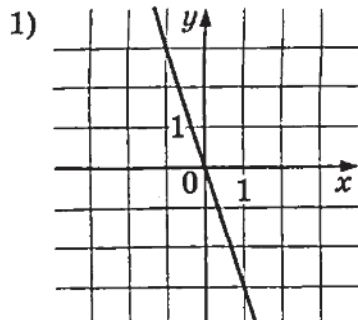
ФОРМУЛЫ

А) $y = -3$

Б) $y = x - 3$

В) $y = -3x$

ГРАФИКИ



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер

Ответ:

А	Б	В

12. 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 59 градусов по шкале Фаренгейта?

Ответ: _____

13. Укажите решение системы неравенств

$$\begin{cases} -5 + 5x < 0, \\ 4 - 3x < 31. \end{cases}$$

1) $(-\infty; 1)$

2) нет решений

3) $(-9; +\infty)$

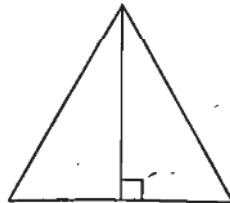
4) $(-9; 1)$

Ответ: ☐.

14. В амфитеатре 13 рядов. В первом ряду 18 мест, а в каждом следующем на 2 места больше, чем в предыдущем. Сколько всего мест в амфитеатре?

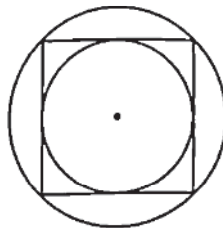
Ответ: _____

15. Сторона равностороннего треугольника равна $16\sqrt{3}$. Найдите высоту этого треугольника.



Ответ: _____

16. Радиус окружности, вписанной в квадрат, равен $7\sqrt{2}$. Найдите радиус окружности, описанной около этого квадрата.



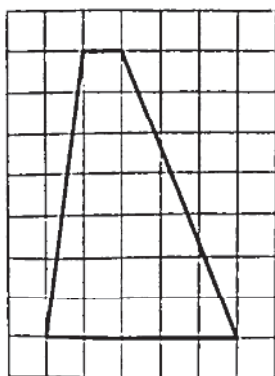
Ответ: _____

17. Периметр ромба равен 48, а один из углов равен 30° . Найдите площадь этого ромба.



Ответ: _____

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



Ответ: _____

19. Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Любые два диаметра окружности пересекаются.
- 2) Две прямые, перпендикулярные третьей прямой, перпендикулярны.
- 3) Треугольника со сторонами 1, 2, 4 не существует.

В ответ запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

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.

Часть 2

При выполнении заданий 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

20. Решите уравнение $x^3 + 5x^2 - 4x - 20 = 0$.

21. Из двух городов одновременно навстречу друг другу отправились два велосипедиста. Проехав некоторую часть пути, первый велосипедист сделал остановку на 2 минуты, а затем продолжил движение до встречи со вторым велосипедистом. Расстояние между городами составляет 277 км, скорость первого велосипедиста равна 16 км/ч, скорость второго — 30 км/ч. Определите расстояние от города, из которого выехал второй велосипедист, до места встречи.

22. Постройте график функции $y = \frac{(x^2 - 2x - 3)(x^2 - 3x + 2)}{x^2 - 4x + 3}$ и определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком ровно одну общую точку.
23. Отрезки AB и DC лежат на параллельных прямых, а отрезки AC и BD пересекаются в точке M . Найдите MC , если $AB = 10$, $DC = 25$, $AC = 56$.
24. В треугольнике ABC с тупым углом ACB проведены высоты AA_1 и BB_1 . Докажите, что треугольники A_1CB_1 и ACB подобны.
25. В треугольнике ABC известны длины сторон $AB = 40$, $AC = 64$, точка O — центр окружности, описанной около треугольника ABC . Прямая BD , перпендикулярная прямой AO , пересекает сторону AC в точке D . Найдите CD .

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

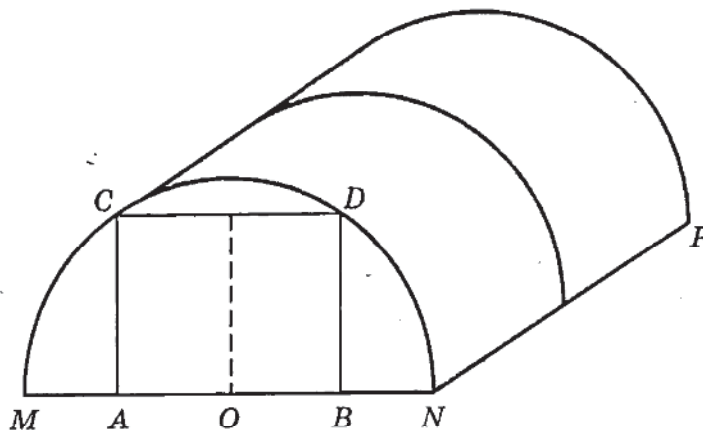
Sbor25.me

ВАРИАНТ 5

Часть 1

Ответами к заданиям 1–19 являются число или последовательность цифр, которые следует записать в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Если ответом является последовательность цифр, то запишите её без пробелов и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.



Иван Викторович решил построить на дачном участке теплицу длиной 4,5 метра. Для этого он сделал прямоугольный фундамент. Для каркаса теплицы Иван Викторович заказывает металлические дуги в форме полуокружностей длиной 7,85 м каждая и плёнку для обтяжки. В передней стенке планируется вход, показанный на рисунке прямоугольником $ACDB$. Точки A и B — соответственно середины отрезков MO и ON .

1. Какое наименьшее количество дуг нужно заказать, чтобы расстояние между соседними дугами было не более 60 см?

Ответ: _____

2. Найдите примерную ширину MN в сантиметрах. Число π возьмите равным 3,14.

Ответ: _____

3. Найдите примерную площадь участка внутри теплицы в квадратных сантиметрах. Число π возьмите равным 3,14.

Ответ: _____

4. Сколько квадратных метров плёнки нужно купить для передней и задней стенок, если с учётом крепежа её нужно покупать с запасом 10%? Число π возьмите равным 3,14. Результат округлите до десятых.

Ответ: _____

5. Найдите примерную высоту входа в теплицу в сантиметрах. Число π возьмите равным 3,14. Результат округлите до целых.

Ответ: _____

6. Найдите значение выражения $1\frac{3}{4} : \frac{7}{12}$.

Ответ: _____

7. На координатной прямой отмечены числа a , b и c .



Какая из разностей $b - a$, $c - b$, $c - a$ положительна?

- 1) $b - a$ 2) $c - b$ 3) $c - a$ 4) ни одна из них

Ответ: ☐.

8. Найдите значение выражения $(\sqrt{23} - 2)(\sqrt{23} + 2)$.

Ответ: _____

9. Решите уравнение $x^2 + 5x - 14 = 0$. Если уравнение имеет более одного корня, в ответе запишите меньший из корней.

Ответ: _____

10. В восьмом физико-математическом классе учатся 18 мальчиков и 6 девочек. По жребию они выбирают одного дежурного по классу. Какова вероятность того, что это будет мальчик?

Ответ: _____

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

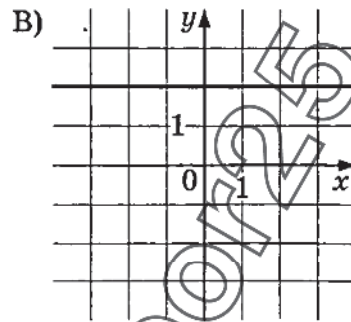
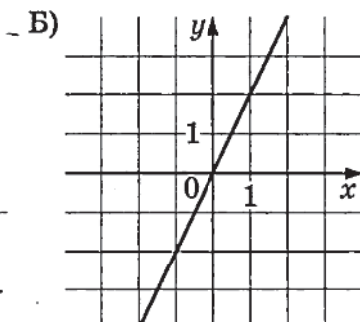
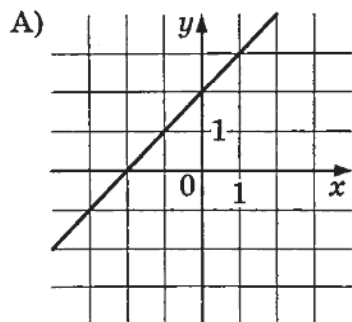
ФОРМУЛЫ

1) $y = 2x$

2) $y = x + 2$

3) $y = 2$

ГРАФИКИ



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

12. 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 -4 градуса по шкале Фаренгейта?

Ответ: _____

13. Укажите решение неравенства $x^2 - x < 0$.

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

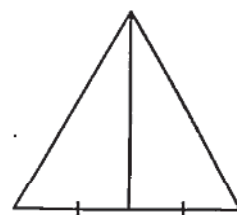
Ответ: ☐.

14. В амфитеатре 11 рядов. В первом ряду 16 мест, а в каждом следующем на 3 места больше, чем в предыдущем. Сколько всего мест в амфитеатре?

Ответ: _____

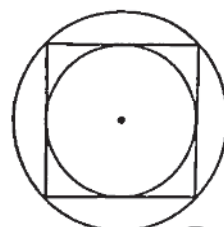
15. Сторона равностороннего треугольника равна $2\sqrt{3}$. Найдите медиану этого треугольника.

Ответ: _____



16. Радиус окружности, описанной около квадрата, равен $9\sqrt{2}$. Найдите радиус окружности, вписанной в этот квадрат.

Ответ: _____

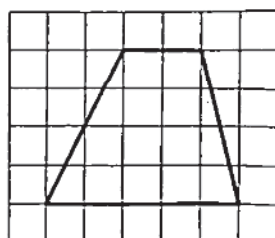


17. Периметр ромба равен 56, а один из углов равен 30° . Найдите площадь этого ромба.

Ответ: _____



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



Ответ: _____

19. Какое из следующих утверждений верно?

- 1) В параллелограмме есть два равных угла.
- 2) Каждая из биссектрис равнобедренного треугольника является его медианой.
- 3) Площадь прямоугольного треугольника равна произведению длин его катетов.

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.

Часть 2

При выполнении заданий 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

20. Решите уравнение $x^3 + 5x^2 - x - 5 = 0$.

21. Из двух городов одновременно навстречу друг другу отправились два велосипедиста. Проехав некоторую часть пути, первый велосипедист сделал остановку на 26 минут, а затем продолжил движение до встречи со вторым велосипедистом. Расстояние между городами составляет 217 км, скорость первого велосипедиста равна 21 км/ч, скорость второго — 30 км/ч. Определите расстояние от города, из которого выехал второй велосипедист, до места встречи.

22. Постройте график функции $y = \frac{(x^2 - 5x + 6)(x^2 + x - 2)}{x^2 - 4x + 3}$ и определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком ровно одну общую точку.

23. Отрезки AB и DC лежат на параллельных прямых, а отрезки AC и BD пересекаются в точке M . Найдите MC , если $AB = 15$, $DC = 30$, $AC = 39$.

24. В треугольнике ABC с тупым углом ABC проведены высоты AA_1 и CC_1 . Докажите, что треугольники A_1BC_1 и ABC подобны.

25. В треугольнике ABC известны длины сторон $AB = 30$, $AC = 100$, точка O — центр окружности, описанной около треугольника ABC . Прямая BD , перпендикулярная прямой AO , пересекает сторону AC в точке D . Найдите CD .

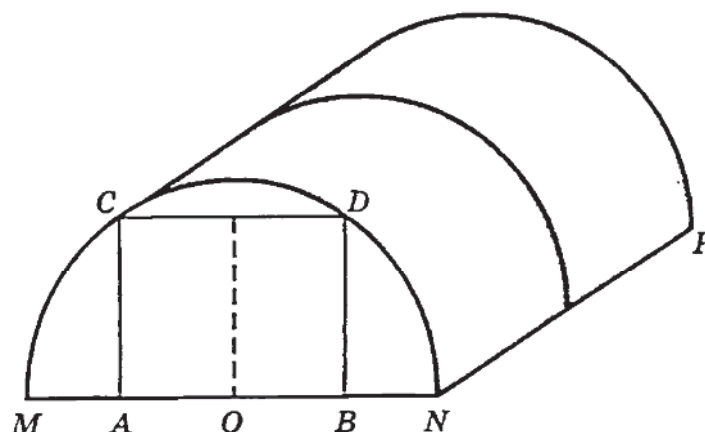
Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

ВАРИАНТ 6

Часть 1

Ответами к заданиям 1–19 являются число или последовательность цифр, которые следует записать в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Если ответом является последовательность цифр, то запишите её без пробелов и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.



Иван Викторович решил построить на дачном участке теплицу длиной 4,2 метра. Для этого он сделал прямоугольный фундамент. Для каркаса теплицы Иван Викторович заказывает металлические дуги в форме полуокружностей длиной 4,71 м каждая и плёнку для обтяжки. В передней стенке планируется вход, показанный на рисунке прямоугольником $ACDB$. Точки A и B — соответственно середины отрезков MO и ON .

1. Какое наименьшее количество дуг нужно заказать, чтобы расстояние между соседними дугами было не более 50 см?

Ответ: _____

2. Найдите примерную ширину MN в сантиметрах. Число π возьмите равным 3,14.

Ответ: _____

3. Найдите примерную площадь участка внутри теплицы в квадратных метрах. Число π возьмите равным 3,14.

Ответ: _____

4. Сколько квадратных метров плёнки нужно купить для передней и задней стенок, если с учётом крепежа её нужно покупать с запасом 10%? Число π возьмите равным 3,14. Результат округлите до десятых.

Ответ: _____

5. Найдите примерную высоту входа в теплицу в сантиметрах. Число π возьмите равным 3,14. Результат округлите до целых.

Ответ: _____

6. Найдите значение выражения $2\frac{2}{3} : \frac{8}{15}$.

Ответ: _____

7. На координатной прямой отмечены числа p , q и r .



Какая из разностей $q - p$, $q - r$, $r - p$ отрицательна?

- 1) $q - p$ 2) $q - r$ 3) $r - p$ 4) ни одна из них

Ответ: ☐.

8. Найдите значение выражения $(\sqrt{11} - 2)(\sqrt{11} + 2)$.

Ответ: _____

9. Решите уравнение $x^2 + 2x - 15 = 0$. Если уравнение имеет более одного корня, в ответе запишите больший из корней.

Ответ: _____

10. В девятом физико-математическом классе учатся 16 мальчиков и 9 девочек. По жребию они выбирают одного дежурного по классу. Какова вероятность того, что это будет девочка?

Ответ: _____

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

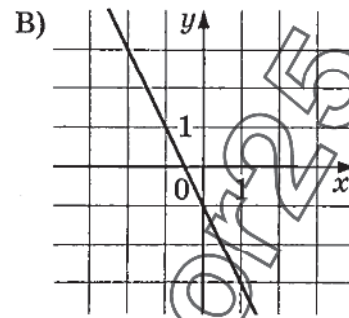
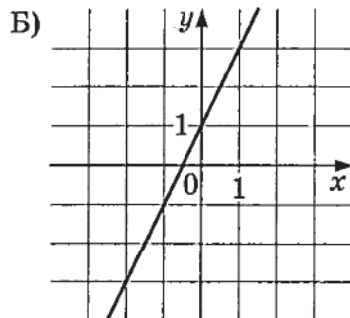
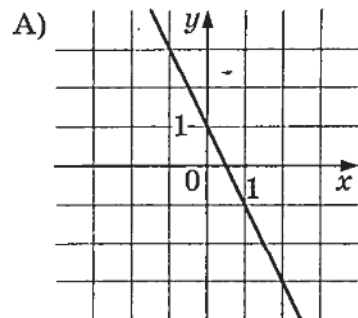
ФОРМУЛЫ

1) $y = -2x - 1$

2) $y = -2x + 1$

3) $y = 2x + 1$

ГРАФИКИ



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

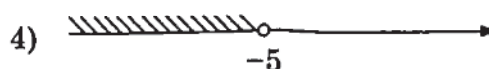
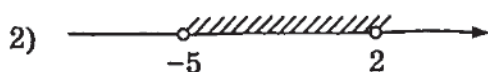
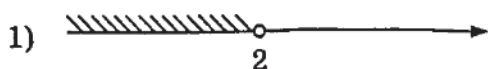
А	Б	В

12. 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 5 градусов по шкале Фаренгейта?

Ответ: _____

13. Укажите решение неравенства

$$(x + 5)(x - 2) < 0.$$

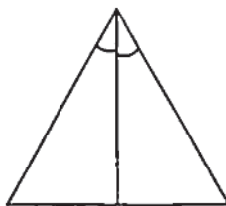


Ответ: ☐.

14. В амфитеатре 12 рядов. В первом ряду 15 мест, а в каждом следующем на 3 места больше, чем в предыдущем. Сколько всего мест в амфитеатре?

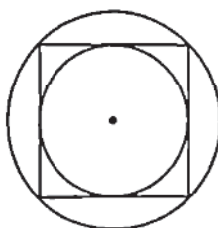
Ответ: _____

15. Сторона равностороннего треугольника равна $5\sqrt{3}$. Найдите биссектрису этого треугольника.



Ответ: _____

16. Радиус окружности, вписанной в квадрат, равен $\sqrt{2}$. Найдите радиус окружности, описанной около этого квадрата.



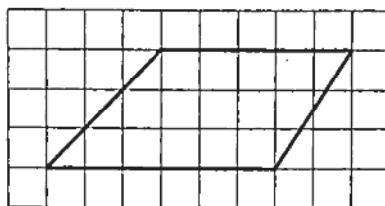
Ответ: _____

17. Периметр ромба равен 20, а один из углов равен 30° . Найдите площадь этого ромба.



Ответ: _____

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



Ответ: _____

19. Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Средняя линия трапеции равна сумме её оснований.
- 2) Диагонали ромба перпендикулярны.
- 3) Площадь треугольника меньше произведения двух его сторон.

В ответ запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

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.

Часть 2

При выполнении заданий 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

20. Решите уравнение $x^3 + 2x^2 - x - 2 = 0$.

21. Из двух городов одновременно навстречу друг другу отправились два велосипедиста. Проехав некоторую часть пути, первый велосипедист сделал остановку на 48 минут, а затем продолжил движение до встречи со вторым велосипедистом. Расстояние между городами составляет 168 км, скорость первого велосипедиста равна 15 км/ч, скорость второго — 30 км/ч. Определите расстояние от города, из которого выехал второй велосипедист, до места встречи.

22. Постройте график функции $y = \frac{(x^2 - 4)(x^2 - 4x + 3)}{x^2 - 3x + 2}$ и определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком ровно одну общую точку.
23. Отрезки AB и DC лежат на параллельных прямых, а отрезки AC и BD пересекаются в точке M . Найдите MC , если $AB = 11$, $DC = 55$, $AC = 30$.
24. В треугольнике ABC с тупым углом BAC проведены высоты BB_1 и CC_1 . Докажите, что треугольники AB_1C_1 и ABC подобны.
25. В треугольнике ABC известны длины сторон $AB = 28$, $AC = 56$, точка O — центр окружности, описанной около треугольника ABC . Прямая BD , перпендикулярная прямой AO , пересекает сторону AC в точке D . Найдите CD .

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

Sbor25.me

ВАРИАНТ 7

Часть 1

Ответами к заданиям 1–19 являются число или последовательность цифр, которые следует записать в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Если ответом является последовательность цифр, то запишите её без пробелов и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.

Две подруги, Наташа и Маша, задумались о том, как рассчитать площадь поверхности зонта.

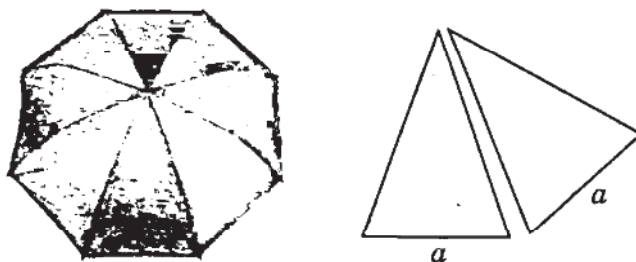


Рис. 1

На первый взгляд зонт кажется круглым, а его купол напоминает часть сферы (сферический сегмент). Но если присмотреться, то видно, что купол зонта состоит из восьми одинаковых треугольных клиньев, натянутых на каркас из спиц (рис. 2). Сферическая форма в раскрытом состоянии достигается за счёт гибкости спиц и эластичности ткани.

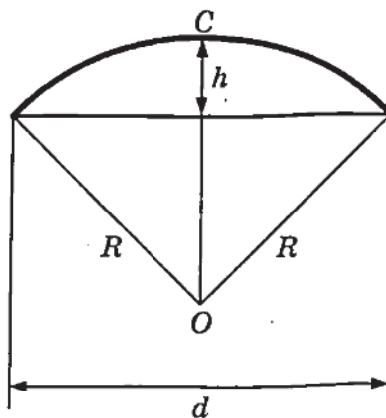


Рис. 2

Наташа и Маша измерили расстояние между концами соседних спиц a . Оно оказалось равно 46 см. Высота купола зонта h (рис. 2) оказалась равна 26 см, а расстояние d между концами противоположных спиц равно 104 см.

1. Длина зонта в сложенном виде равна 26 см (рис. 3). Найдите длину спицы, если каждая спица сложена в 3 раза (зонт в три сложения), а длина ручки зонта равна 5,9 см. Ответ дайте в сантиметрах.



Рис. 3

Ответ: _____

2. Поскольку зонт шит из треугольников, рассуждала Наташа, площадь его поверхности можно найти как сумму площадей треугольников. Вычислите площадь поверхности зонта методом Наташи, если высота каждого треугольного клина равна 56 см (рис. 4). Ответ дайте в квадратных сантиметрах.

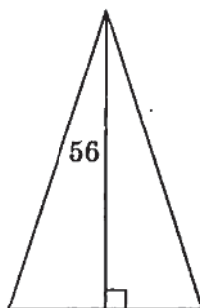


Рис. 4

Ответ: _____

3. Маша предположила, что купол зонта имеет форму сферического сегмента. Вычислите радиус R сферы купола, зная, что $OC = R$. Ответ дайте в сантиметрах.

Ответ: _____

4. Маша нашла площадь поверхности купола зонта как площадь сферического сегмента по формуле $S = 2\pi Rh$, где R — радиус сферы, h — высота сегмента. Рассчитайте площадь поверхности купола способом Маши. Считайте, что число π равно 3,14. Ответ дайте в квадратных сантиметрах с округлением до разряда единиц.

Ответ: _____

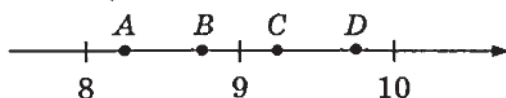
5. Рулон ткани имеет длину 8 м и ширину 1,5 м. Сколько зонтов в комплекте с чехлами можно изготовить из этого рулона, если для одного зонта на купол расходуется 1 м^2 ткани, на чехол расходуется $0,5 \text{ м}^2$ ткани, и ткань нужно рассчитывать с запасом 20%, учитывая припуски на швы и особенности раскроя?

Ответ: _____

6. Найдите значение выражения $1\frac{3}{14} : \left(\frac{5}{8} - \frac{9}{28}\right)$.

Ответ: _____

7. На координатной прямой отмечены точки A, B, C, D . Одна из них соответствует числу $\sqrt{76}$. Какая это точка?



1) точка A

3) точка C

2) точка B

4) точка D

Ответ:

8. Найдите значение выражения $\frac{27^7}{9^{10}}$.

Ответ: _____

9. Решите уравнение $x^2 + 6x = 16$.

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

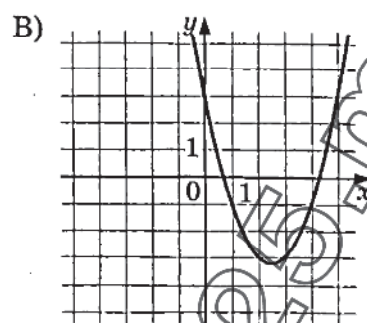
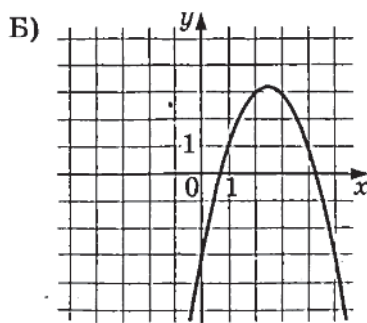
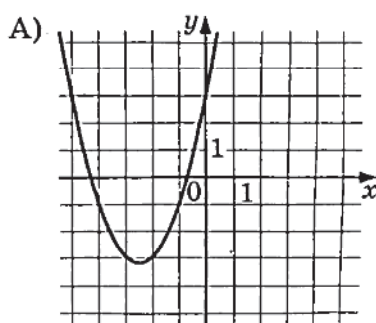
Ответ: _____

10. В лыжных гонках участвуют 9 спортсменов из России, 5 спортсменов из Сербии и 6 спортсменов из Китая. Порядок, в котором спортсмены стартуют, определяется жребием. Найдите вероятность того, что первым будет стартовать спортсмен из Китая.

Ответ: _____

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

ГРАФИКИ



ФОРМУЛЫ

1) $y = x^2 - 5x + 3$

2) $y = -x^2 + 5x - 3$

3) $y = x^2 + 5x + 3$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

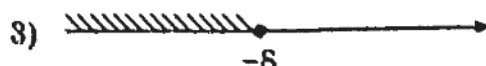
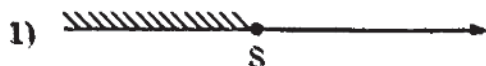
А	Б	В

12. В фирме «Родник» стоимость (в рублях) колодца из железобетонных колец рассчитывается по формуле $C = 8000 + 4300n$, где n — число колец, установленных в колодце. Пользуясь этой формулой, рассчитайте стоимость колодца из 7 колец. Ответ дайте в рублях.

Ответ: _____

13. Укажите решение неравенства

$$x^2 \leq 64.$$

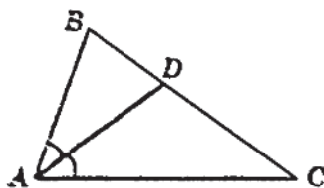


Ответ: ☐.

14. 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.

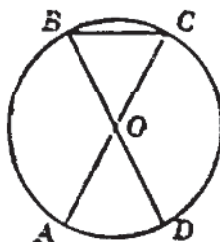
Ответ: _____

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



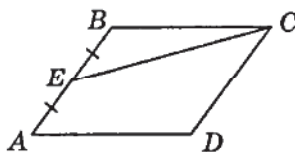
Ответ: _____

16. В окружности с центром в точке O отрезки AC и BD — диаметры. Угол AOD равен 50° . Найдите угол ACB . Ответ дайте в градусах.



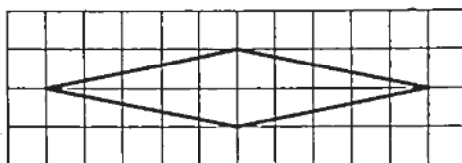
Ответ: _____

17. Площадь параллелограмма $ABCD$ равна 76. Точка E — середина стороны AB . Найдите площадь треугольника CBE .



Ответ: _____

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



Ответ: _____

19. Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Угол, вписанный в окружность, равен соответствующему центральному углу, опирающемуся на ту же дугу.
- 2) Любой квадрат является прямоугольником.
- 3) Каждая из биссектрис равнобедренного треугольника является его высотой.

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.

Часть 2

При выполнении заданий 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

20. Решите уравнение $x(x^2 + 4x + 4) = 3(x + 2)$.
21. Моторная лодка прошла против течения реки 132 км и вернулась в пункт отправления, затратив на обратный путь на 5 часов меньше, чем на путь против течения. Найдите скорость лодки в неподвижной воде, если скорость течения реки равна 5 км/ч.

22. Постройте график функции

$$y = \frac{1}{2} \left(\left| \frac{x}{1,5} - \frac{1,5}{x} \right| + \frac{x}{1,5} + \frac{1,5}{x} \right).$$

Определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком ровно одну общую точку.

23. Окружность с центром на стороне AC треугольника ABC проходит через вершину C и касается прямой AB в точке B . Найдите диаметр окружности, если $AB = 3$, $AC = 5$.

24. В выпуклом четырёхугольнике $MNPQ$ углы QMP и QNP равны. Докажите, что углы MQN и MPN также равны.

25. Точки M и N лежат на стороне AC треугольника ABC на расстояниях соответственно 8 и 14 от вершины A . Найдите радиус окружности, проходящей через точки M и N и касающейся луча AB , если $\cos \angle BAC = \frac{\sqrt{7}}{4}$.

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

ВАРИАНТ 8

Часть 1

Ответами к заданиям 1–19 являются число или последовательность цифр, которые следует записать в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Если ответом является последовательность цифр, то запишите её без пробелов и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.

Две подруги, Оля и Аня, задумались о том, как рассчитать площадь поверхности зонта.

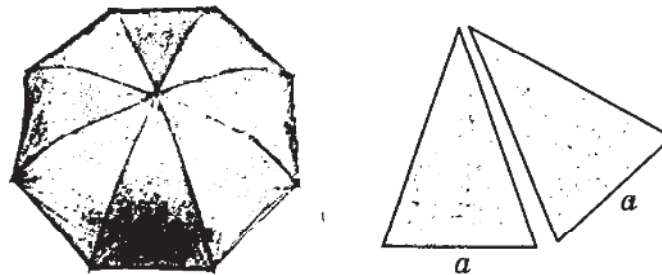


Рис. 1

На первый взгляд зонт кажется круглым, а его купол напоминает часть сферы (сферический сегмент). Но если присмотреться, то видно, что купол зонта состоит из восьми одинаковых треугольных клиньев, натянутых на каркас из спиц (рис. 1). Сферическая форма в раскрытом состоянии достигается за счёт гибкости спиц и эластичности ткани.

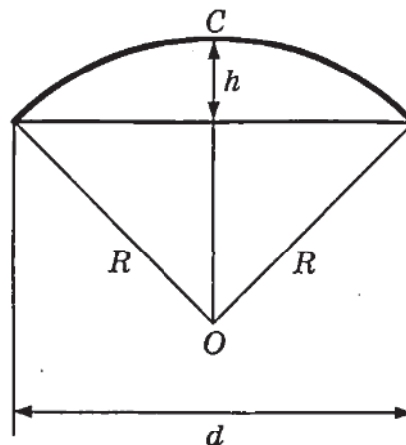


Рис. 2

Оля и Аня измерили расстояние между концами соседних спиц a . Оно оказалось равно 34 см. Высота купола зонта h (рис. 2) оказалась равна 28 см, а расстояние d между концами противоположных спиц равно 112 см.

1. Длина зонта в сложенном виде равна 27 см (рис. 3). Найдите длину спицы, если каждая спица сложена в 3 раза (зонт в три сложения), а длина ручки зонта равна 5 см. Ответ дайте в сантиметрах.



Рис. 3

Ответ: _____

2. Поскольку зонт шит из треугольников, рассуждала Оля, площадь его поверхности можно найти как сумму площадей треугольников. Вычислите площадь поверхности зонта методом Оли, если высота каждого треугольного клина равна 64 см (рис. 4). Ответ дайте в квадратных сантиметрах.

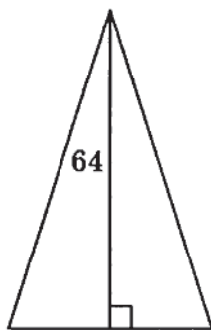


Рис. 4

Ответ: _____

3. Аня предположила, что купол зонта имеет форму сферического сегмента. Вычислите радиус R сферы купола, зная, что $OC = R$. Ответ дайте в сантиметрах.

Ответ: _____

4. Аня нашла площадь поверхности купола зонта как площадь сферического сегмента по формуле $S = 2\pi Rh$, где R — радиус сферы, h — высота сегмента. Рассчитайте площадь поверхности купола способом Ани. Считайте, что число π равно 3,14. Ответ дайте в квадратных сантиметрах с округлением до разряда единиц.

• Ответ: _____

5. Рулон ткани имеет длину 9 м и ширину 2 м. Сколько зонтов в комплекте с чехлами можно изготовить из этого рулона, если для одного зонта на купол расходуется 1 м^2 ткани, на чехол расходуется $0,5 \text{ м}^2$ ткани, и ткань нужно рассчитывать с запасом 14%, учитывая припуски на швы и особенности раскроя?

Ответ: _____

6. Найдите значение выражения $\left(4\frac{2}{3} - 3,5\right) \cdot 4\frac{2}{7}$.

Ответ: _____

7. Между какими числами заключено число $\sqrt{78}$?

1) 25 и 27

3) 77 и 79

2) 4 и 5

4) 8 и 9

Ответ:

8. Найдите значение выражения $\frac{64^2}{16^3}$.

Ответ: _____

9. Решите уравнение $x^2 - x = 12$.

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

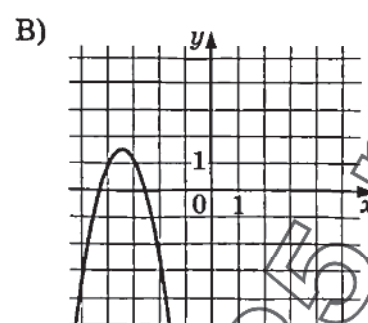
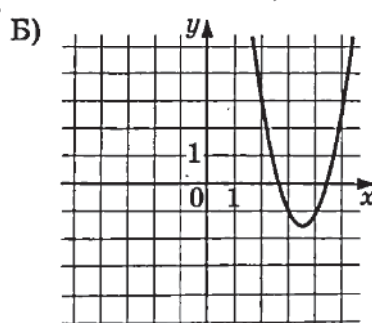
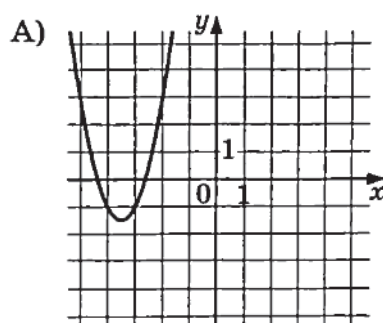
Ответ: _____

10. В лыжных гонках участвуют 12 спортсменов из России, 11 спортсменов из Сербии и 7 спортсменов из Китая. Порядок, в котором спортсмены стартуют, определяется жребием. Найдите вероятность того, что первым будет стартовать спортсмен из России.

Ответ: _____

11. Установите соответствие между функциями и их графиками.

ГРАФИКИ



ФУНКЦИИ

1) $y = 2x^2 + 14x + 23$

2) $y = 2x^2 - 14x + 23$

3) $y = -2x^2 - 14x - 23$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

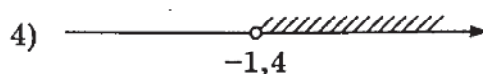
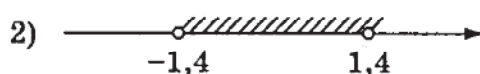
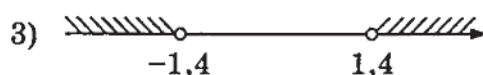
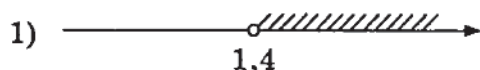
А	Б	В

12. В фирме «Чистая вода» стоимость (в рублях) колодца из железобетонных колец рассчитывается по формуле $C = 7000 + 5200n$, где n — число колец, установленных в колодце. Пользуясь этой формулой, рассчитайте стоимость колодца из 7 колец. Ответ дайте в рублях.

Ответ: _____

13. Укажите решение неравенства

$$25x^2 < 49.$$

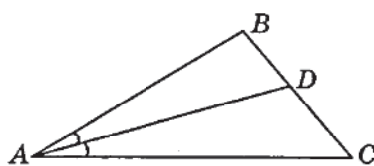


Ответ: .

14. В ходе распада радиоактивного изотопа его масса уменьшается вдвое каждые 8 минут. В начальный момент масса изотопа составляла 200 мг. Найдите массу изотопа через 32 минуты. Ответ дайте в миллиграммах.

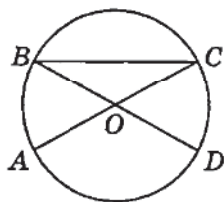
Ответ: _____

15. В треугольнике ABC известно, что $\angle BAC = 32^\circ$, AD — биссектриса. Найдите угол BAD . Ответ дайте в градусах.



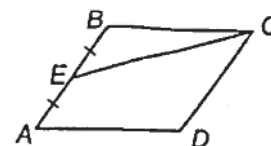
Ответ: _____

16. В окружности с центром в точке O отрезки AC и BD — диаметры. Угол AOD равен 108° . Найдите угол ACB . Ответ дайте в градусах.



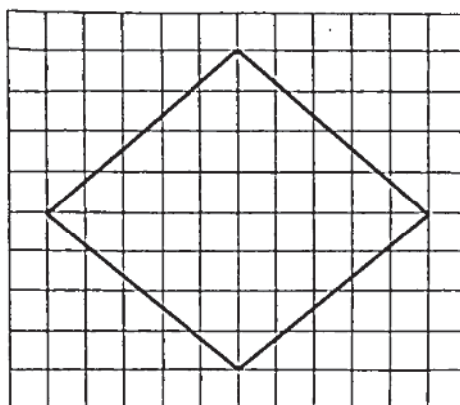
Ответ: _____

17. Площадь параллелограмма $ABCD$ равна 144. Точка E — середина стороны AB . Найдите площадь трапеции $DAEC$.



Ответ: _____

18. На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображён ромб. Найдите длину его меньшей диагонали.



Ответ: _____

19. Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Все хорды одной окружности равны между собой.
- 2) Диагональ равнобедренной трапеции делит её на два равных треугольника.
- 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.

Часть 2

При выполнении заданий 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

20. Решите уравнение $(x-1)(x^2+6x+9)=5(x+3)$.

21. Моторная лодка прошла против течения реки 80 км и вернулась в пункт отправления, затратив на обратный путь на 1 час меньше, чем на путь против течения. Найдите скорость лодки в неподвижной воде, если скорость течения реки равна 2 км/ч.

22. Постройте график функции

$$y = \frac{1}{2} \left(\left| \frac{x}{4} - \frac{4}{x} \right| + \frac{x}{4} + \frac{4}{x} \right).$$

Определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком ровно одну общую точку.

23. Окружность с центром на стороне AC треугольника ABC проходит через вершину C и касается прямой AB в точке B . Найдите диаметр окружности, если $AB = 2$, $AC = 8$.

24. В выпуклом четырёхугольнике $ABCD$ углы CDB и CAB равны. Докажите, что углы BCA и BDA также равны.

25. Точки M и N лежат на стороне AC треугольника ABC на расстояниях соответственно 12 и 32 от вершины A . Найдите радиус окружности, проходящей через точки M и N и касающейся луча AB , если $\cos \angle BAC = \frac{\sqrt{15}}{4}$.

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

sbor25.me

ВАРИАНТ 9

Часть 1

Ответами к заданиям 1–19 являются число или последовательность цифр, которые следует записать в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Если ответом является последовательность цифр, то запишите её без пробелов и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.

Две подруги Настя и Даша задумались о том, как рассчитать площадь поверхности зонта.



Рис. 1

На первый взгляд зонт кажется круглым, а его купол напоминает часть сферы (сферический сегмент). Но если присмотреться, то видно, что купол зонта состоит из восьми одинаковых треугольных клиньев, натянутых на каркас из спиц (рис. 1). Сферическая форма в раскрытом состоянии достигается за счёт гибкости спиц и эластичности ткани.

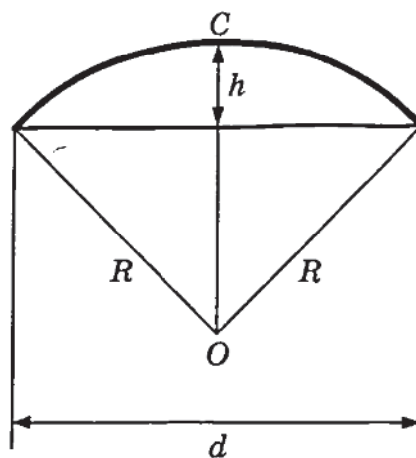


Рис. 2

Настя и Даша измерили расстояние между концами соседних спиц a . Оно оказалось равно 38 см. Высота купола зонта h (рис. 2) оказалась равна 24 см, а расстояние d между концами противоположных спиц равно 120 см.

1. Длина зонта в сложенном виде равна 25 см (рис. 3). Найдите длину спицы, если каждая спица сложена в 3 раза (зонт в три сложения), а длина ручки зонта равна 4,7 см. Ответ дайте в сантиметрах.



Рис. 3

Ответ: _____

2. Поскольку зонт шит из треугольников, рассуждала Настя, площадь его поверхности можно найти как сумму площадей треугольников. Вычислите площадь поверхности зонта методом Насти, если высота каждого треугольного клина равна 58 см (рис. 4). Ответ дайте в квадратных сантиметрах.

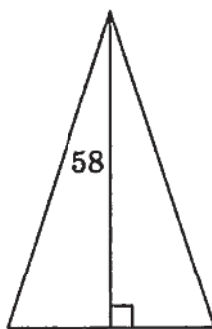


Рис. 4

Ответ: _____

3. Даша предположила, что купол зонта имеет форму сферического сегмента. Вычислите радиус R сферы купола, зная, что $OC = R$. Ответ дайте в сантиметрах.

Ответ: _____

4. Даша нашла площадь поверхности купола зонта как площадь сферического сегмента по формуле $S = 2\pi Rh$, где R — радиус сферы, h — высота сегмента. Рассчитайте площадь поверхности купола способом Даши. Считайте, что число π равно 3,14. Ответ дайте в квадратных сантиметрах с округлением до разряда единиц.

Ответ: _____

5. Рулон ткани имеет длину 12 м и ширину 1,5 м. Сколько зонтов в комплекте с чехлами можно изготовить из этого рулона, если для одного зонта на купол расходуется 1 м² ткани, на чехол расходуется 0,5 м² ткани, и ткань нужно рассчитывать с запасом 10%, учитывая припуски на швы и особенности раскроя?

Ответ: _____

6. Найдите значение выражения $\left(3\frac{1}{7} - 2\frac{1}{3}\right) : 1\frac{13}{21}$.

Ответ: _____

7. Какое из данных чисел принадлежит промежутку $[7; 8]$?

1) $\sqrt{7}$

3) $\sqrt{62}$

2) $\sqrt{8}$

4) $\sqrt{72}$

Ответ: .

8. Найдите значение выражения $\frac{8^6}{4^7}$.

Ответ: _____

9. Решите уравнение $2x^2 = 7x + 9$.

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

Ответ: _____

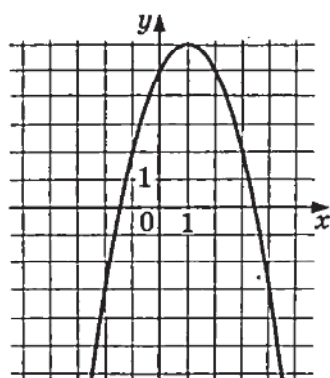
10. В лыжных гонках участвуют 13 спортсменов из России, 4 спортсмена из Сербии и 8 спортсменов из Китая. Порядок, в котором спортсмены стартуют, определяется жребием. Найдите вероятность того, что первым будет стартовать спортсмен не из России.

Ответ: _____

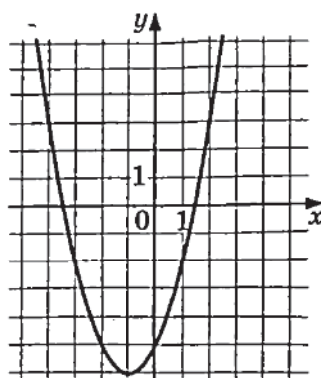
11. Установите соответствие между функциями и их графиками.

ГРАФИКИ

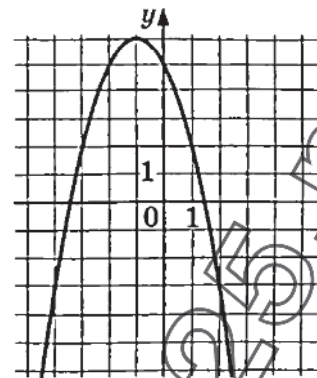
А)



Б)



В)



ФУНКЦИИ

1) $y = -x^2 + 2x + 5$

2) $y = -x^2 - 2x + 5$

3) $y = x^2 + 2x - 5$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

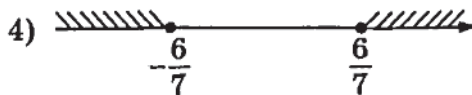
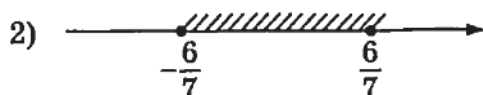
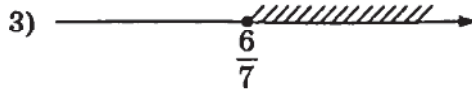
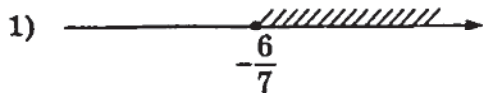
А	Б	В

12. В фирме «Родник» стоимость (в рублях) колодца из железобетонных колец рассчитывается по формуле $C = 8000 + 4300n$, где n — число колец, установленных в колодце. Пользуясь этой формулой, рассчитайте стоимость колодца из 12 колец. Ответ дайте в рублях.

Ответ: _____

13. Укажите решение неравенства

$$49x^2 \geq 36.$$

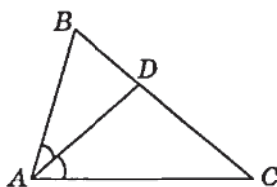


Ответ: ☐.

14. В ходе распада радиоактивного изотопа его масса уменьшается вдвое каждые 6 минут. В начальный момент масса изотопа составляла 640 мг. Найдите массу изотопа через 42 минуты. Ответ дайте в миллиграммах.

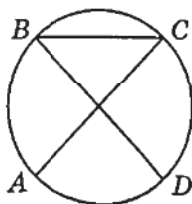
Ответ: _____

15. В треугольнике ABC известно, что $\angle BAC = 52^\circ$, AD — биссектриса. Найдите угол BAD . Ответ дайте в градусах.



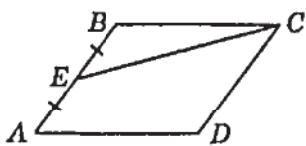
Ответ: _____

16. В окружности с центром в точке O отрезки AC и BD — диаметры. Угол AOD равен 92° . Найдите угол ACB . Ответ дайте в градусах.



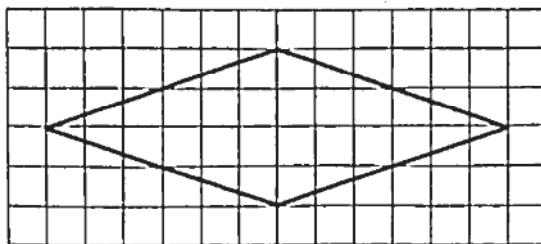
Ответ: _____

17. В параллелограмме $ABCD$ точка E — середина стороны AB . Площадь трапеции $DAEC$ равна 111. Найдите площадь параллелограмма $ABCD$.



Ответ: _____

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



Ответ: _____

19. Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Отношение площадей подобных треугольников равно квадрату коэффициента подобия.
- 2) Все хорды одной окружности равны между собой.
- 3) Биссектриса треугольника делит пополам сторону, к которой проведена.

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.

Часть 2

При выполнении заданий 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

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

21. Моторная лодка прошла против течения реки 72 км и вернулась в пункт отправления, затратив на обратный путь на 2 часа меньше, чем на путь против течения. Найдите скорость лодки в неподвижной воде, если скорость течения реки равна 3 км/ч.

22. Постройте график функции

$$y = \frac{1}{2} \left(\left| \frac{x}{3} - \frac{3}{x} \right| + \frac{x}{3} + \frac{3}{x} \right).$$

Определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком ровно одну общую точку.

23. Окружность с центром на стороне AC треугольника ABC проходит через вершину C и касается прямой AB в точке B . Найдите диаметр окружности, если $AB = 1$, $AC = 5$.
24. В выпуклом четырёхугольнике $MNPQ$ углы PQN и PMN равны. Докажите, что углы MNQ и MPQ также равны.
25. Точки M и N лежат на стороне AC треугольника ABC на расстояниях соответственно 6 и 14 от вершины A . Найдите радиус окружности, проходящей через точки M и N и касающейся луча AB , если $\cos \angle BAC = \frac{\sqrt{21}}{6}$.

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

Sbor25.me

ВАРИАНТ 10

Часть 1

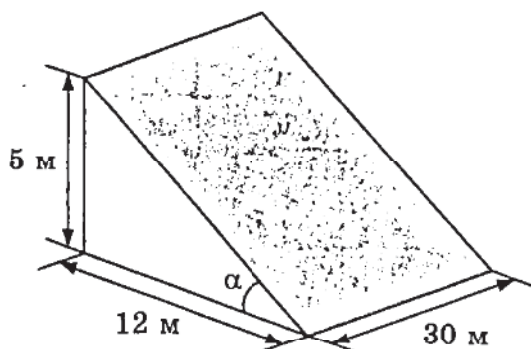
Ответами к заданиям 1–19 являются число или последовательность цифр, которые следует записать в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Если ответом является последовательность цифр, то запишите её без пробелов и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.

В горных районах, особенно в южных широтах с влажным климатом, земледельцы на склонах гор устраивают террасы. Земледельческие террасы — это горизонтальные площадки, напоминающие ступени. Во время дождя вода стекает с верхних террас вниз по специальным каналам. Поэтому почва на террасах не размывается и урожай не страдает. Медленный сток воды с вершины склона вниз с террасы на террасу позволяет выращивать даже влаголюбивые культуры. В Юго-Восточной Азии террасное земледелие широко применяется для производства риса, а в Средиземноморье — для выращивания винограда и оливковых деревьев. Возделывание культур на террасах повышает урожайность, но требует тяжёлого ручного труда.



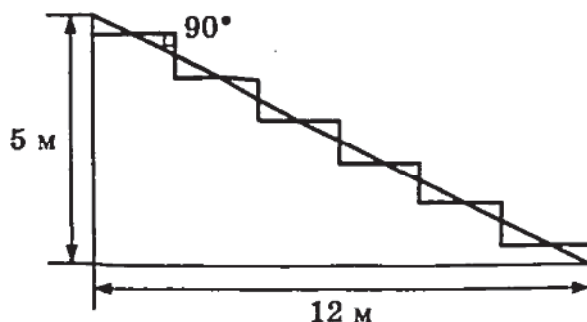
Земледелец владеет несколькими участками, один из которых расположен на склоне холма. Ширина участка — 30 м, а верхняя точка находится на высоте 5 м от подножия.



1. Земледелец на расчищенном склоне холма выращивает мускатный орех. Какова площадь, отведённая под посевы? Ответ дайте в квадратных метрах.

Ответ: _____

2. Земледелец решил устроить террасы на своём участке (см. рисунок ниже). Строительство террас возможно, если уклон участка не превышает 50 %. Уклон обычно выражают в процентах: это отношение высоты склона к его длине, умноженное на 100 % (т. е. тангенс угла наклона α , выраженный в процентах). Сколько процентов составляет уклон участка, принадлежащего фермеру? Ответ округлите до целых.



Ответ: _____

3. На сколько процентов сократилась посевная площадь после того, как земледелец устроил террасы? Ответ округлите до десятых.

Ответ: _____

4. Земледелец получает 800 г бурого риса с одного квадратного метра засеянной площади. При шлифовке из бурого риса получается белый рис, но при этом теряется 22 % массы. Сколько килограммов белого риса получит земледелец со всего своего участка?

Ответ: _____

5. В таблице дана урожайность культур, которые может засеять земледелец на своём террасированном участке. За год обычно собирают два урожая — летом и осенью. По данным таблицы посчитайте наибольшее число килограммов урожая, которое может собрать земледелец с участка за один год, если он может засевать разные культуры.

	Рис	Кукуруза	Пшеница
1-й урожай (июнь)	600 г/м ²	1200 г/м ²	не выращивают
2-й урожай (сентябрь)	800 г/м ²	не выращивают	300 г/м ²

6. Найдите значение выражения $\left(\frac{5}{6} + 1\frac{1}{10}\right) : \frac{1}{24}$.

Ответ: _____

12. Закон Джоуля—Ленца описывает выделение тепла в проводнике при прохождении тока. Закон можно записать в виде $Q = I^2 R t$, где Q — выделяемое количество теплоты в джоулях, I — сила тока в амперах, R — сопротивление проводника в омах, а t — продолжительность протекания тока через проводник в секундах. Пользуясь этой формулой, найдите сопротивление цепи R (в омах), если $Q = 1152$ Дж, $I = 8$ А, $t = 6$ с.

Ответ: _____

13. Укажите решение неравенства $8x - 3(3x + 8) \geq 9$.

1) $[15; +\infty)$

3) $(-\infty; 15]$

2) $(-\infty; -33]$

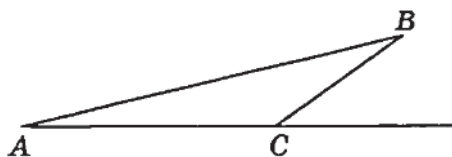
4) $[-33; +\infty)$

Ответ: .

14. В течение 25 банковских дней акции компании дорожали ежедневно на одну и ту же сумму. Сколько стоила акция компании в последний день этого периода, если в 7-й день акция стоила 777 рублей, а в 12-й день — 852 рубля?

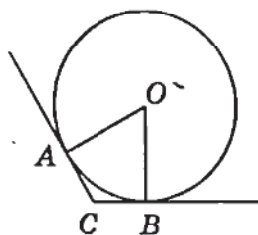
Ответ: _____

15. В треугольнике ABC угол A равен 1° , а угол B равен 2° . Найдите внешний угол при вершине C . Ответ дайте в градусах.



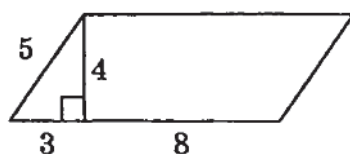
Ответ: _____

16. В угол C величиной 115° вписана окружность, которая касается сторон угла в точках A и B , точка O — центр окружности. Найдите угол AOB . Ответ дайте в градусах.



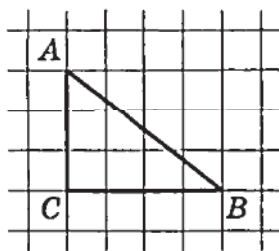
Ответ: _____

17. Найдите площадь параллелограмма, изображённого на рисунке.



Ответ: _____

18. На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображён прямоугольный треугольник ABC . Найдите $\cos \angle B$.



Ответ: _____

19. Какое из следующих утверждений является истинным высказыванием?

- 1) Площадь трапеции равна произведению основания трапеции на высоту.
- 2) Если в треугольнике есть один острый угол, то этот треугольник остроугольный.
- 3) Диагонали прямоугольника точкой пересечения делятся пополам.

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.

Часть 2

При выполнении заданий 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

20. Найдите значение выражения $61a - 11b + 50$, если $\frac{2a - 7b + 5}{7a - 2b + 5} = 9$.
21. Первая труба пропускает на 9 литров воды в минуту меньше, чем вторая труба. Сколько литров воды в минуту пропускает вторая труба, если резервуар объёмом 112 литров она заполняет на 4 минуты быстрее, чем первая труба?
22. Постройте график функции $y = x^2 - 4|x| - x$ и определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком не менее одной, но не более трёх общих точек.

23. Прямая, параллельная основаниям трапеции $ABCD$, пересекает её боковые стороны AB и CD в точках E и F соответственно. Найдите длину отрезка EF , если $AD = 33$, $BC = 18$, $CF : DF = 2 : 1$.
24. Точка K — середина боковой стороны CD трапеции $ABCD$. Докажите, что площадь треугольника KAB равна половине площади трапеции.
25. Биссектриса CM треугольника ABC делит сторону AB на отрезки $AM = 4$ и $MB = 9$. Касательная к окружности, описанной около треугольника ABC , проходит через точку C и пересекает прямую AB в точке D . Найдите CD .

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

ВАРИАНТ 11

Часть 1

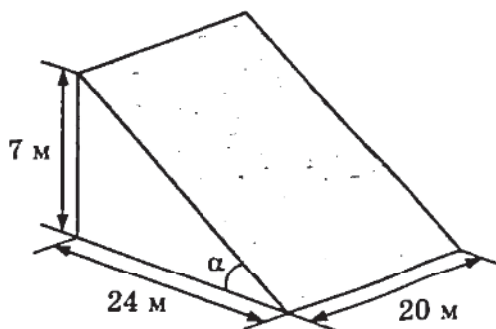
Ответами к заданиям 1–19 являются число или последовательность цифр, которые следует записать в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Если ответом является последовательность цифр, то запишите её без пробелов и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.

В горных районах, особенно в южных широтах с влажным климатом, земледельцы на склонах гор устраивают террасы. Земледельческие террасы — это горизонтальные площадки, напоминающие ступени. Во время дождя вода стекает с верхних террас вниз по специальным каналам. Поэтому почва на террасах не размывается и урожай не страдает. Медленный сток воды с вершины склона вниз с террасы на террасу позволяет выращивать даже влаголюбивые культуры. В Юго-Восточной Азии террасное земледелие широко применяется для производства риса, а в Средиземноморье — для выращивания винограда и оливковых деревьев. Возделывание культур на террасах повышает урожайность, но требует тяжёлого ручного труда.



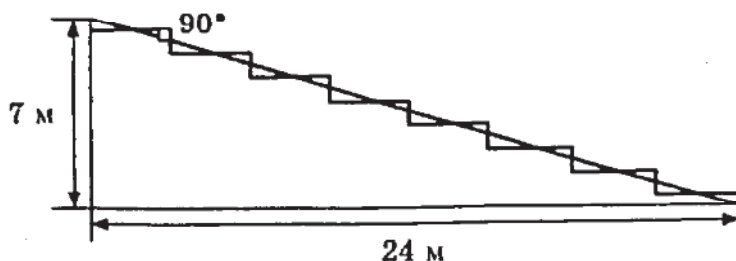
Земледелец владеет несколькими участками, один из которых расположен на склоне холма. Ширина участка — 20 м, а верхняя точка находится на высоте 7 м от подножия.



1. Земледелец на расчищенном склоне холма выращивает мускатный орех. Какова площадь, отведённая под посевы? Ответ дайте в квадратных метрах.

Ответ: _____

2. Земледелец решил устроить террасы на своём участке (см. рисунок ниже). Строительство террас возможно, если уклон участка не превышает 50 %. Уклон обычно выражают в процентах: это отношение высоты склона к его длине, умноженное на 100 % (т. е. тангенс угла наклона α , выраженный в процентах). Удовлетворяет ли склон холма этим требованиям? Сколько процентов составляет угол уклона? Ответ округлите до целых.



Ответ: _____

3. На сколько процентов сократилась посевная площадь после того, как земледелец устроил террасы?

Ответ: _____

4. Земледелец получает 750 г бурого риса с одного квадратного метра засеянной площади. При шлифовке из бурого риса получается белый рис, но при этом теряется 18 % массы. Сколько килограммов белого риса получит земледелец со всего своего участка?

Ответ: _____

5. В таблице дана урожайность культур, которые может засеять земледелец на своём террасированном участке. За год обычно собирают два урожая — летом и осенью. По данным таблицы посчитайте наибольшее число килограммов урожая, которое может собрать земледелец с участка за один год, если он может засевать разные культуры.

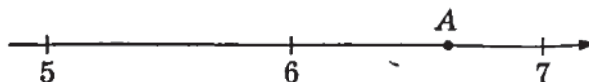
	Рис	Кукуруза	Пшено
1-й урожай (июнь)	700 г/м ²	800 г/м ²	не выращивают
2-й урожай (сентябрь)	750 г/м ²	не выращивают	500 г/м ²

Ответ: _____

6. Найдите значение выражения $\left(\frac{4}{9} - 3\frac{1}{15}\right) : \frac{1}{9}$.

Ответ: _____

7. Одно из чисел $\sqrt{29}$, $\sqrt{33}$, $\sqrt{39}$, $\sqrt{44}$ отмечено на прямой точкой A.



Какое это число?

1) $\sqrt{29}$

3) $\sqrt{39}$

2) $\sqrt{33}$

4) $\sqrt{44}$

Ответ: .

8. Найдите значение выражения $(\sqrt{20} - \sqrt{45}) \cdot \sqrt{5}$.

Ответ: _____

9. Решите уравнение $-\frac{1}{5}x^2 + 20 = 0$.

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

Ответ: _____

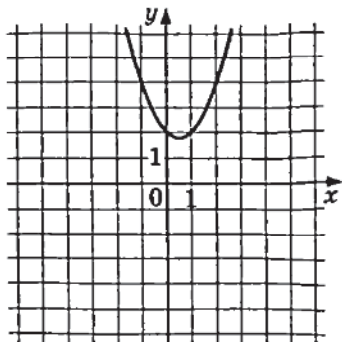
10. Вероятность того, что новый сканер прослужит больше года, равна 0,95. Вероятность того, что он прослужит три года или больше, равна 0,77. Найдите вероятность того, что он прослужит меньше трёх лет, но не менее года.

Ответ: _____

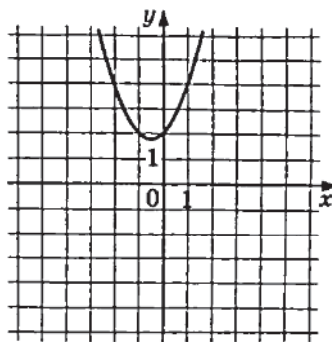
11. Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

ГРАФИКИ

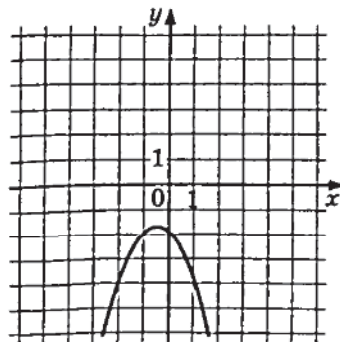
А)



Б)



В)



ФОРМУЛЫ

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

2) $y = x^2 + x + 2$

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

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

12. Закон Джоуля—Ленца описывает выделение тепла в проводнике при прохождении тока. Закон можно записать в виде $Q = I^2 R t$, где Q — выделяемое количество теплоты в джоулях, I — сила тока в амперах, R — сопротивление проводника в омах, а t — продолжительность протекания тока через проводник в секундах. Пользуясь этой формулой, найдите сопротивление цепи R (в омах), если $Q = 1901,25$ Дж, $I = 6,5$ А, $t = 9$ с.

Ответ: _____

13. Укажите решение неравенства $5x - 2(x - 3) \geq 0$.

1) $[2; +\infty)$

3) $(-\infty; 2]$

2) $(-\infty; -2]$

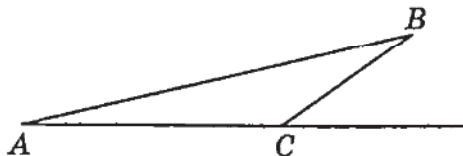
4) $[-2; +\infty)$

Ответ:

14. В течение 25 банковских дней акции компании дорожали ежедневно на одну и ту же сумму. Сколько стоила акция компании в последний день этого периода, если в 7-й день акция стоила 888 рублей, а в 12-й день — 948 рублей?

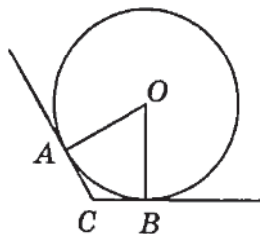
Ответ: _____

15. В треугольнике ABC угол A равен 29° , а угол B равен 36° . Найдите внешний угол при вершине C . Ответ дайте в градусах.



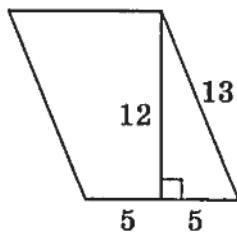
Ответ: _____

16. В угол C величиной 157° вписана окружность, которая касается сторон угла в точках A и B , точка O — центр окружности. Найдите угол AOB . Ответ дайте в градусах.



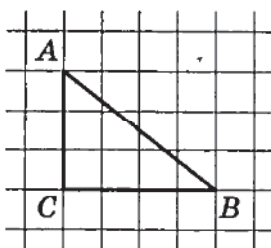
Ответ: _____

17. Найдите площадь параллелограмма, изображённого на рисунке.



Ответ: _____

18. На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображён прямоугольный треугольник ABC . Найдите $\sin \angle B$.



Ответ: _____

19. Какое из следующих утверждений является истинным высказыванием?

- 1) Площадь квадрата равна произведению его диагоналей.
- 2) В параллелограмме есть два равных угла.
- 3) Боковые стороны любой трапеции равны.

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.

Часть 2

При выполнении заданий 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

20. Найдите значение выражения $31a - 4b + 55$, если $\frac{a-4b+7}{4a-b+7} = 8$.
21. Первая труба пропускает на 3 литра воды в минуту меньше, чем вторая труба. Сколько литров воды в минуту пропускает вторая труба, если резервуар объёмом 260 литров она заполняет на 6 минут быстрее, чем первая труба?
22. Постройте график функции $y = x^2 - 5|x| - x$ и определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком не менее одной, но не более трёх общих точек.
23. Прямая, параллельная основаниям трапеции $ABCD$, пересекает её боковые стороны AB и CD в точках E и F соответственно. Найдите длину отрезка EF , если $AD = 50$, $BC = 30$, $CF : DF = 7 : 3$.
24. Точка E — середина боковой стороны AB трапеции $ABCD$. Докажите, что площадь треугольника ECD равна половине площади трапеции.
25. Биссектриса CM треугольника ABC делит сторону AB на отрезки $AM = 13$ и $MB = 14$. Касательная к окружности, описанной около треугольника ABC , проходит через точку C и пересекает прямую AB в точке D . Найдите CD .

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

ВАРИАНТ 12

Часть 1

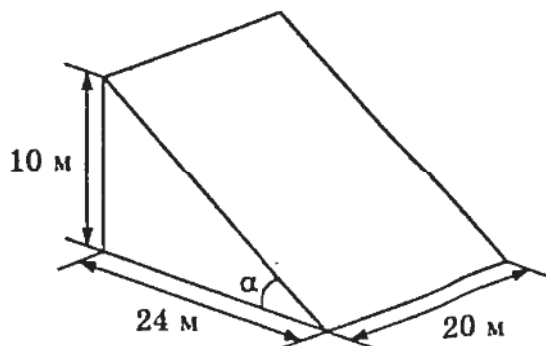
Ответами к заданиям 1–19 являются число или последовательность цифр, которые следует записать в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Если ответом является последовательность цифр, то запишите её без пробелов и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.

В горных районах, особенно в южных широтах с влажным климатом, земледельцы на склонах гор устраивают террасы. Земледельческие террасы — это горизонтальные площадки, напоминающие ступени. Во время дождя вода стекает с верхних террас вниз по специальным каналам. Поэтому почва на террасах не размывается и урожай не страдает. Медленный сток воды с вершины склона вниз с террасы на террасу позволяет выращивать даже влаголюбивые культуры. В Юго-Восточной Азии террасное земледелие широко применяется для производства риса, а в Средиземноморье — для выращивания винограда и оливковых деревьев. Возделывание культур на террасах повышает урожайность, но требует тяжёлого ручного труда.



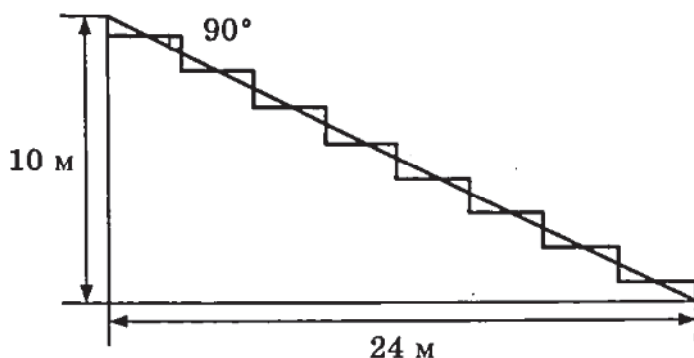
Земледелец владеет несколькими участками, один из которых расположен на склоне холма. Ширина участка — 20 м, а верхняя точка находится на высоте 10 м от подножия.



1. Земледелец на расчищенном склоне холма выращивает мускатный орех. Какова площадь, отведённая под посевы? Ответ дайте в квадратных метрах.

Ответ: _____

2. Земледелец решил устроить террасы на своём участке (см. рисунок ниже). Строительство террас возможно, если уклон участка не превышает 50 %. Уклон обычно выражают в процентах: это отношение высоты склона к его длине, умноженное на 100 % (т. е. тангенс угла наклона α , выраженный в процентах). Удовлетворяет ли склон холма этим требованиям? Найдите тангенс угла склона. Результат округлите до десятых.



Ответ: _____

3. На сколько процентов сократилась посевная площадь после того, как земледелец устроил террасы? Ответ округлите до десятых.

Ответ: _____

4. Земледелец получает 1100 г бурого риса с одного квадратного метра засеянной площади. При шлифовке из бурого риса получается белый рис, но при этом теряется 23 % массы. Сколько килограммов белого риса получит земледелец со всего своего участка?

Ответ: _____

5. В таблице дана урожайность культур, которые может засеять земледелец на своём террасированном участке. За год обычно собирают два урожая — летом и осенью. По данным таблицы посчитайте наибольшее число килограммов урожая, которое может собрать земледелец с участка за один год, если он может засевать разные культуры.

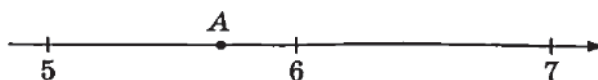
	Рис	Кукуруза	Пшеница
1-й урожай (июнь)	900 г/м ²	1400 г/м ²	не выращивают
2-й урожай (сентябрь)	1100 г/м ²	не выращивают	500 г/м ²

Ответ: _____

6. Найдите значение выражения $\left(1\frac{5}{6} + \frac{3}{5}\right) : \frac{1}{24}$.

Ответ: _____

7. Одно из чисел $\sqrt{28}$, $\sqrt{33}$, $\sqrt{38}$, $\sqrt{47}$ отмечено на прямой точкой А.



Какое это число?

1) $\sqrt{28}$

3) $\sqrt{38}$

2) $\sqrt{33}$

4) $\sqrt{47}$

Ответ: .

8. Найдите значение выражения $\frac{\sqrt{4a^9} \cdot \sqrt{9b^4}}{\sqrt{a^7b^6}}$ при $a = 2$ и $b = 10$.

Ответ: _____

9. Решите уравнение $\frac{1}{3}x^2 - 27 = 0$.

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

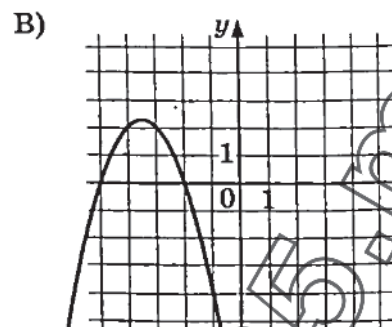
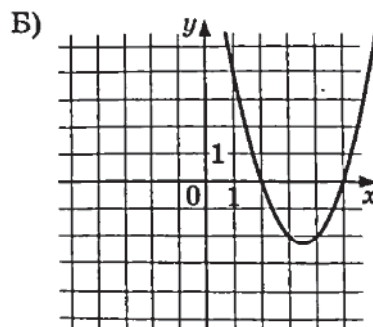
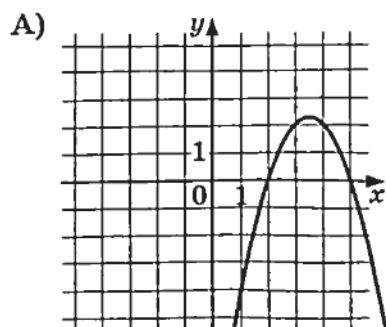
Ответ: _____

10. Вероятность того, что новый принтер прослужит больше года, равна 0,96. Вероятность того, что он прослужит три года или больше, равна 0,74. Найдите вероятность того, что он прослужит меньше трёх лет, но не менее года.

Ответ: _____

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

ГРАФИКИ



ФОРМУЛЫ

1) $y = x^2 - 7x + 10$

2) $y = -x^2 - 7x - 10$

3) $y = x^2 + 7x - 10$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

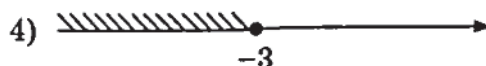
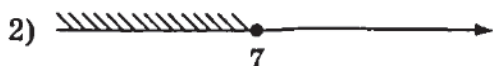
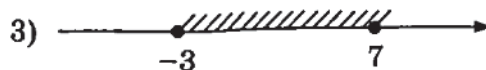
Ответ:

А	Б	В

12. Закон Джоуля–Ленца описывает выделение тепла в проводнике при прохождении тока. Закон можно записать в виде $Q = I^2 R t$, где Q — выделяемое количество теплоты в джоулях, I — сила тока в амперах, R — сопротивление проводника в омах, а t — продолжительность протекания тока через проводник в секундах. Пользуясь этой формулой, найдите время t (в секундах), если $Q = 1011,5$ Дж, $I = 8,5$ А, $R = 2$ Ом.

Ответ: _____

13. Укажите решение неравенства $(x + 3)(x - 7) \geq 0$.

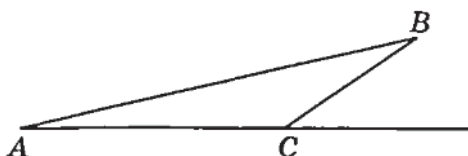


Ответ: ☐.

14. В течение 25 банковских дней акции компании дорожали ежедневно на одну и ту же сумму. Сколько стоила акция компании в последний день этого периода, если в 7-й день акция стоила 555 рублей, а в 12-й день — 645 рублей?

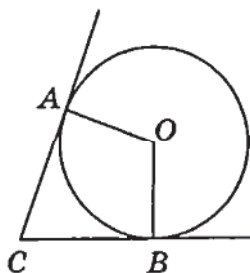
Ответ: _____

15. В треугольнике ABC угол A равен 11° , а угол B равен 27° . Найдите внешний угол при вершине C . Ответ дайте в градусах.



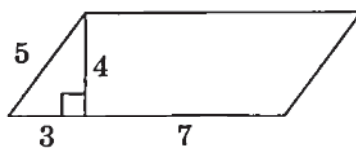
Ответ: _____

16. В угол C величиной 72° вписана окружность, которая касается сторон угла в точках A и B , точка O — центр окружности. Найдите угол AOB . Ответ дайте в градусах.



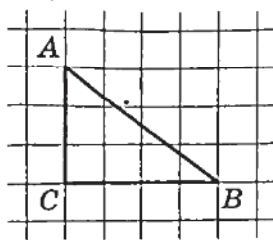
Ответ: _____

17. Найдите площадь параллелограмма, изображённого на рисунке.



Ответ: _____

18. На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображён прямоугольный треугольник ABC . Найдите $\cos \angle A$.



Ответ: _____

19. Какое из следующих утверждений является истинным высказыванием?

- 1) Диагонали прямоугольника точкой пересечения делятся пополам.
- 2) Общая точка двух окружностей равноудалена от центров этих окружностей.
- 3) Площадь любого параллелограмма равна произведению длин его сторон.

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.

Часть 2

При выполнении заданий 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

20. Найдите значение выражения $33a - 23b + 71$, если $\frac{3a - 4b + 8}{4a - 3b + 8} = 9$.

21. Первая труба пропускает на 5 литров воды в минуту меньше, чем вторая труба. Сколько литров воды в минуту пропускает первая труба, если резервуар объёмом 200 литров она заполняет на 2 минуты дольше, чем вторая труба?
22. Постройте график функции $y = x^2 - 3|x| - x$ и определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком не менее одной, но не более трёх общих точек.
23. Прямая, параллельная основаниям трапеции $ABCD$, пересекает её боковые стороны AB и CD в точках E и F соответственно. Найдите длину отрезка EF , если $AD = 48$, $BC = 16$, $CF : DF = 5 : 3$.
24. Точка E — середина боковой стороны CD трапеции $ABCD$. Докажите, что площадь треугольника ABE равна половине площади трапеции.
25. Биссектриса CM треугольника ABC делит сторону AB на отрезки $AM = 9$ и $MB = 12$. Касательная к окружности, описанной около треугольника ABC , проходит через точку C и пересекает прямую AB в точке D . Найдите CD .

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

ВАРИАНТ 13

Часть 1

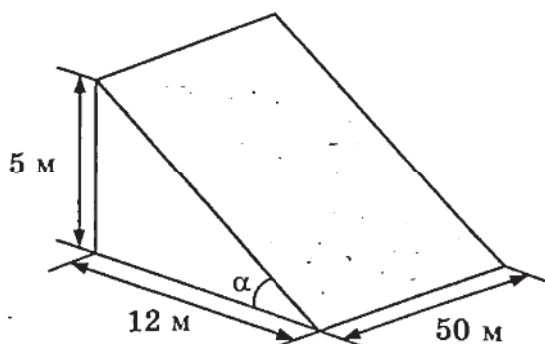
Ответами к заданиям 1–19 являются число или последовательность цифр, которые следует записать в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Если ответом является последовательность цифр, то запишите её без пробелов и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.

В горных районах, особенно в южных широтах с влажным климатом, земледельцы на склонах гор устраивают террасы. Земледельческие террасы — это горизонтальные площадки, напоминающие ступени. Во время дождя вода стекает с верхних террас вниз по специальным каналам. Поэтому почва на террасах не размывается и урожай не страдает. Медленный сток воды с вершины склона вниз с террасы на террасу позволяет выращивать даже влаголюбивые культуры. В Юго-Восточной Азии террасное земледелие широко применяется для производства риса, а в Средиземноморье — для выращивания винограда и оливковых деревьев. Возделывание культур на террасах повышает урожайность, но требует тяжёлого ручного труда.



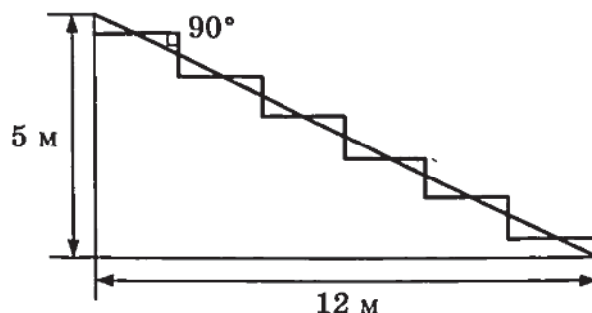
Земледелец владеет несколькими участками, один из которых расположен на склоне холма. Ширина участка — 50 м, а верхняя точка находится на высоте 5 м от подножия.



1. Земледелец на расчищенном склоне холма выращивает мускатный орех. Какова площадь, отведённая под посевы? Ответ дайте в квадратных метрах.

Ответ: _____

2. Земледелец решил устроить террасы на своём участке (см. рисунок ниже). Строительство террас возможно, если уклон участка не превышает 50 %. Уклон обычно выражают в процентах: это отношение высоты склона к его длине, умноженное на 100 % (т. е. тангенс угла наклона α , выраженный в процентах). Удовлетворяет ли склон холма этим требованиям? Найдите тангенс угла склона. Ответ округлите до сотых.



Ответ: _____

3. На сколько процентов сократилась посевная площадь после того, как земледелец устроил террасы? Ответ округлите до десятых.

Ответ: _____

4. Земледелец получает 800 г бурого риса с одного квадратного метра засеянной площади. При шлифовке из бурого риса получается белый рис, но при этом теряется 17 % массы. Сколько килограммов белого риса получит земледелец со всего своего участка?

Ответ: _____

5. В таблице дана урожайность культур, которые может засеять земледелец на своём террасированном участке. За год обычно собирают два урожая — летом и осенью. По данным таблицы посчитайте наибольшее число килограммов урожая, которое может собрать земледелец с участка за один год, если он может засевать разные культуры.

	Рис	Кукуруза	Пшено
1-й урожай (июнь)	800 г/м ²	750 г/м ²	не выращивают
2-й урожай (сентябрь)	600 г/м ²	не выращивают	650 г/м ²

Ответ: _____

6. Найдите значение выражения $1\frac{1}{12} : \left(1\frac{13}{18} - 2\frac{5}{9}\right)$.

Ответ: _____

12. Закон Джоуля–Ленца описывает выделение тепла в проводнике при прохождении тока. Закон можно записать в виде $Q = I^2 R t$, где Q — выделяемое количество теплоты в джоулях, I — сила тока в амперах, R — сопротивление проводника в омах, а t — продолжительность протекания тока через проводник в секундах. Пользуясь этой формулой, найдите время t (в секундах), если $Q = 3468$ Дж, $I = 8,5$ А, $R = 8$ Ом.

Ответ: _____

13. Укажите решение неравенства $(x + 5)(x - 9) < 0$.

1) $(-\infty; -5) \cup (9; +\infty)$

3) $(9; +\infty)$

2) $(-5; 9)$

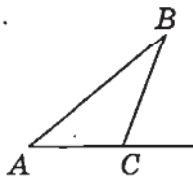
4) $(-5; +\infty)$

Ответ: .

14. В течение 25 банковских дней акции компании дорожали ежедневно на одну и ту же сумму. Сколько стоила акция компании в последний день этого периода, если в 7-й день акция стоила 999 рублей, а в 12-й день — 1064 рубля?

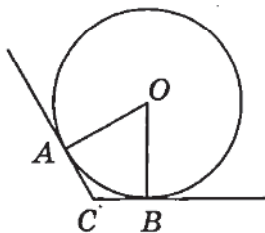
Ответ: _____

15. В треугольнике ABC угол A равен 35° , а угол B равен 39° . Найдите внешний угол при вершине C . Ответ дайте в градусах.



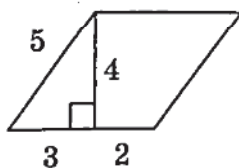
Ответ: _____

16. 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.



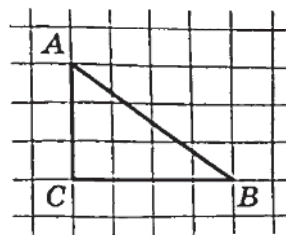
Ответ: _____

17. Найдите площадь параллелограмма, изображённого на рисунке.



Ответ: _____

18. На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображён прямоугольный треугольник ABC . Найдите $\sin \angle A$.



Ответ: _____

19. Какое из следующих утверждений является истинным высказыванием?

- 1) Точка пересечения двух окружностей равноудалена от центров этих окружностей.
- 2) В параллелограмме есть два равных угла.
- 3) Основания равнобедренной трапеции равны.

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.

Часть 2

При выполнении заданий 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

20. Найдите значение выражения $19a - 7b + 12$, если $\frac{5a - 8b + 2}{8a - 5b + 2} = 3$.
21. Первая труба пропускает на 16 литров воды в минуту меньше, чем вторая труба. Сколько литров воды в минуту пропускает вторая труба, если резервуар объёмом 105 литров она заполняет на 4 минуты быстрее, чем первая труба?
22. Постройте график функции $y = x^2 - 3|x| - 2x$ и определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком не менее одной, но не более трёх общих точек.
23. Прямая, параллельная основаниям трапеции $ABCD$, пересекает её боковые стороны AB и CD в точках E и F соответственно. Найдите длину отрезка EF , если $AD = 35$, $BC = 21$, $CF : DF = 5 : 2$.
24. Точка K — середина боковой стороны AB трапеции $ABCD$. Докажите, что площадь треугольника CDK равна половине площади трапеции.
25. Биссектриса CM треугольника ABC делит сторону AB на отрезки $AM = 13$ и $MB = 15$. Касательная к окружности, описанной около треугольника ABC , проходит через точку C и пересекает прямую AB в точке D . Найдите CD .

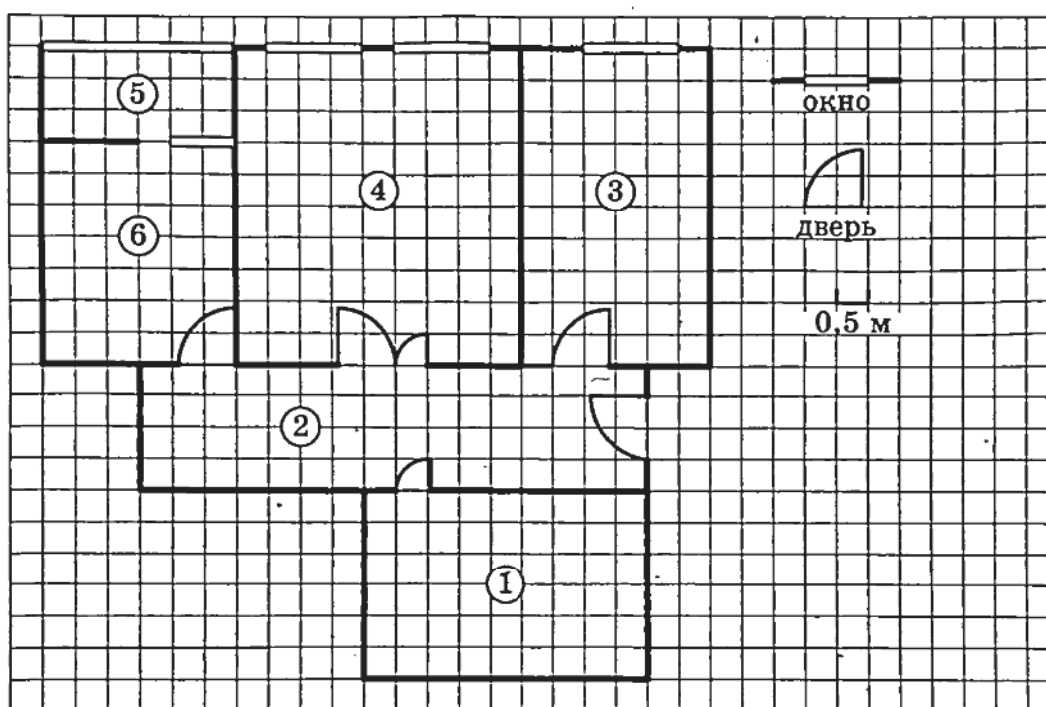
Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

ВАРИАНТ 14

Часть 1

Ответами к заданиям 1–19 являются число или последовательность цифр, которые следует записать в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Если ответом является последовательность цифр, то запишите её без пробелов и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.



На рисунке изображён план двухкомнатной квартиры в многоэтажном жилом доме. Сторона каждой клетки на плане равна 0,5 м. Вход в квартиру находится в прихожей. Слева от входа расположен санузел, а справа — гостиная, кухня и спальня. На кухне есть выход в застеклённую лоджию. Из всех помещений в квартире гостиная занимает наибольшую площадь.

1. Для объектов, указанных в таблице, определите, какими цифрами они обозначены на плане. Заполните таблицу, в бланк перенесите последовательность пяти цифр.

Объекты	спальня	лоджия	кухня	гостиная	санузел
Цифры					

2. Найдите ширину остекления лоджии. Ответ дайте в сантиметрах.

Ответ: _____

3. Плитка для пола размером $25 \text{ см} \times 10 \text{ см}$ продаётся в упаковках по 16 штук. Сколько упаковок плитки понадобится, чтобы выложить пол санузла?

Ответ: _____

4. Найдите площадь, которую занимает спальня. Ответ дайте в квадратных метрах.

Ответ: _____

5. На сколько процентов площадь спальни меньше площади прихожей?

Ответ: _____

6. Найдите значение выражения $\frac{\frac{1}{18} - \frac{1}{21}}{\frac{5}{63}}$.

Ответ: _____

7. На координатной прямой точки A , B , C и D соответствуют числам $-0,201$; $-0,012$; $-0,304$; $0,021$.



Какой точке соответствует число $-0,304$?

- 1) A
2) B

- 3) C
4) D

Ответ: .

8. Найдите значение выражения $\frac{(a^3)^5 \cdot a^3}{a^{20}}$ при $a = 5$.

Ответ: _____

9. Решите уравнение $x^2 - 15 = 2x$.

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

Ответ: _____

10. В каждой двадцатой пачке чая согласно условиям акции есть приз. Призы распределены по пачкам случайно. Вадим покупает пачку чая. Найдите вероятность того, что Вадим не найдёт приз в своей пачке.

Ответ: _____

11. Установите соответствие между функциями и их графиками.

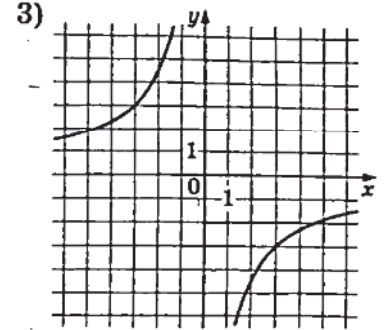
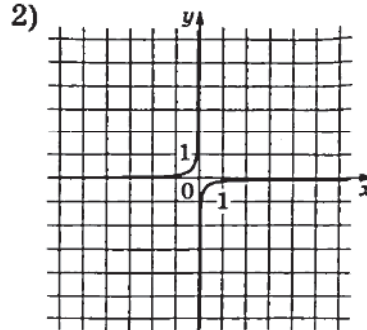
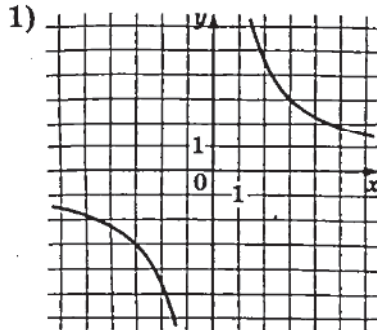
ФУНКЦИИ

А) $y = -\frac{9}{x}$

Б) $y = \frac{9}{x}$

В) $y = -\frac{1}{9x}$

ГРАФИКИ



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

12. 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_1 , если $d_2 = 16$, $\sin \alpha = \frac{5}{8}$, а $S = 45$.

Ответ: _____

13. Укажите решение неравенства

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

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

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

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

4) $(1,2; +\infty)$

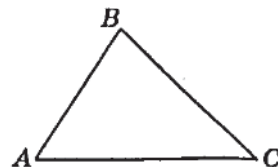
Ответ: .

14. Для получения витамина D могут быть рекомендованы солнечные ванны. Загорать лучше утром до 10 часов или вечером после 17 часов. Олегу назначили курс солнечных ванн. Олег начинает курс с 10 минут в первый день и увеличивает время этой процедуры в каждый следующий день на 5 минут. В какой по счёту день продолжительность процедуры достигнет 1 часа 5 минут?

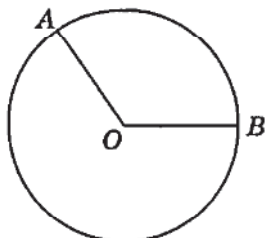
Ответ: _____

15. В треугольнике ABC известно, что $AB=8$, $BC=10$, $AC=12$. Найдите $\cos \angle ABC$.

Ответ: _____

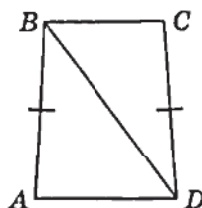


16. На окружности с центром в точке O отмечены точки A и B так, что $\angle AOB = 120^\circ$. Длина меньшей дуги AB равна 67. Найдите длину большей дуги AB .



Ответ: _____

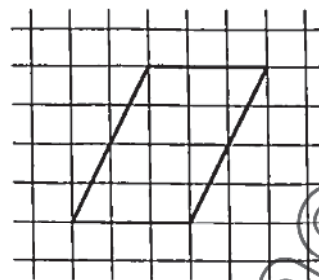
17. В трапеции $ABCD$ известно, что $AB=CD$, $\angle BDA = 54^\circ$ и $\angle BDC = 33^\circ$. Найдите угол ABD .
Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____

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

Ответ: _____



19. Какое из следующих утверждений является истинным высказыванием?
- 1) Касательная к окружности параллельна радиусу, проведённому в точку касания.
 - 2) Диагонали ромба точкой пересечения делятся пополам.
 - 3) Внешний угол треугольника равен сумме всех его внутренних углов.

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.

Часть 2

При выполнении заданий 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

20. Решите уравнение $x^3 + 7x^2 = 4x + 28$.

21. Теплоход проходит по течению реки до пункта назначения 280 км и после стоянки возвращается в пункт отправления. Найдите скорость теплохода в неподвижной воде, если скорость течения равна 4 км/ч, стоянка длится 15 часов, а в пункт отправления теплоход возвращается через 39 часов после отплытия из него.

22. Постройте график функции

$$y = \begin{cases} x^2 + 1 & \text{при } x \geq -1, \\ -\frac{4}{x} & \text{при } x < -1. \end{cases}$$

Определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком ровно одну общую точку.

23. Отрезки AB и CD являются хордами окружности. Найдите длину хорды CD , если $AB = 12$, а расстояния от центра окружности до хорд AB и CD равны соответственно 8 и 6.

24. В трапеции $ABCD$ с основаниями AD и BC диагонали пересекаются в точке O . Докажите, что площади треугольников AOB и COD равны.

25. На стороне BC остроугольного треугольника ABC как на диаметре построена полуокружность, пересекающая высоту AD в точке M . $AD = 45$, $MD = 15$, H — точка пересечения высот треугольника ABC . Найдите AH .

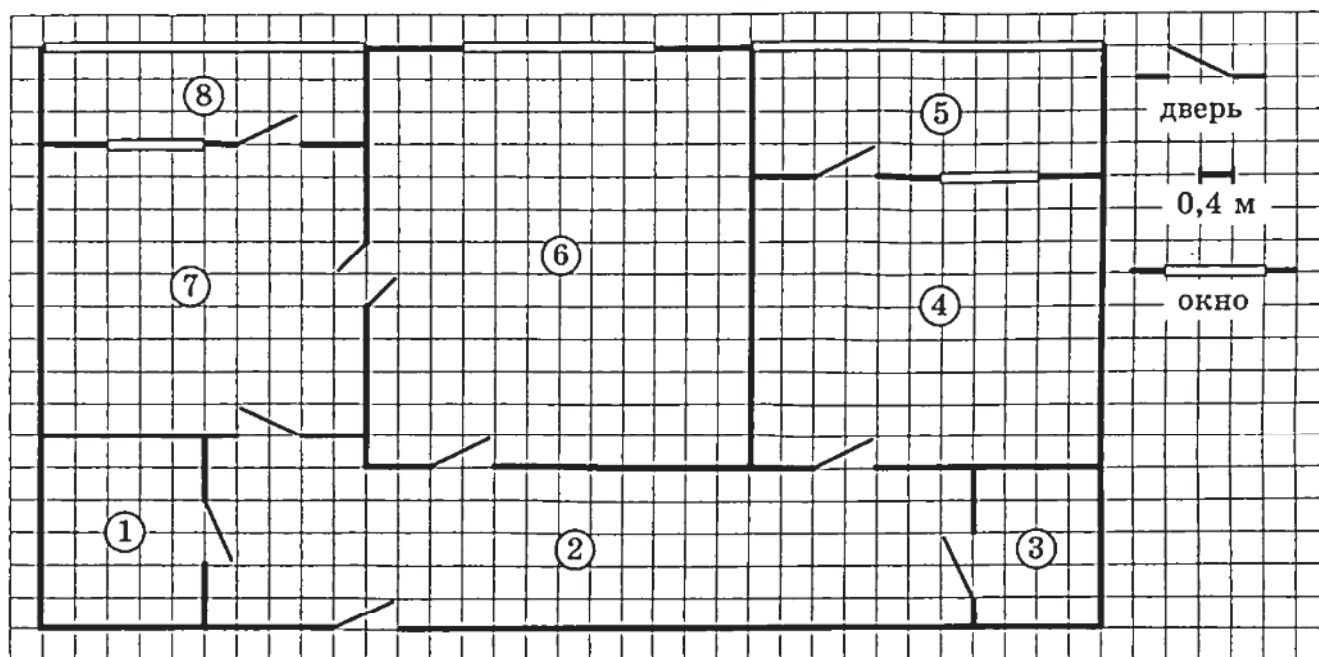
Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

ВАРИАНТ 15

Часть 1

Ответами к заданиям 1–19 являются число или последовательность цифр, которые следует записать в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Если ответом является последовательность цифр, то запишите её без пробелов и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.



На рисунке изображён план двухкомнатной квартиры в многоэтажном жилом доме. Сторона одной клетки на плане соответствует 0,4 м, а условные обозначения двери и окна приведены в правой части рисунка.

Вход в квартиру находится в коридоре. Слева от входа в квартиру находится санузел, а в противоположном конце коридора — дверь в кладовую. Рядом с кладовой находится спальня, из которой можно пройти на одну из застеклённых лоджий. Самое большое по площади помещение — гостиная, откуда можно попасть в коридор и на кухню. Из кухни также можно попасть на застеклённую лоджию.

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

Объекты	гостиная	санузел	кухня	спальня
Цифры				

- Найдите площадь санузла. Ответ дайте в квадратных метрах.

Ответ: _____

3. Паркетная доска размером 20 см на 40 см продаётся в упаковках по 9 штук. Сколько упаковок паркетной доски понадобилось, чтобы выложить пол в гостиной?

Ответ: _____

4. На сколько процентов площадь санузла меньше площади коридора?

Ответ: _____

5. В квартире планируется заменить электрическую плиту. Характеристики электроплит, условия подключения и доставки приведены в таблице. Планируется купить электрическую плиту глубиной 54 см с максимальной температурой не менее 275 °С.

Модель	Объём духовки (л)	Максимальная температура (°С)	Стоимость плиты (руб.)	Стоимость подключения (руб.)	Стоимость доставки (% от стоимости плиты)	Габариты (высота × ширина × глубина, см)
А	50	280	18 890	1700	бесплатно	85 × 50 × 50
Б	50	300	19 790	1250	бесплатно	85 × 50 × 54
В	50	250	17 690	700	10	85 × 60 × 60
Г	52	250	17 490	800	10	85 × 60 × 60
Д	70	275	17 990	1400	бесплатно	85 × 60 × 45
Е	58	250	18 890	1500	бесплатно	85 × 50 × 60
Ж	54	270	18 900	750	15	85 × 50 × 60
З	46	250	20 990	750	10	87 × 50 × 60
И	70	275	21 690	1500	бесплатно	85 × 50 × 60
К	67	250	22 990	1500	бесплатно	85 × 50 × 60

Сколько рублей будет стоить наиболее дешёвый подходящий вариант вместе с подключением и доставкой?

Ответ: _____

6. Найдите значение выражения $\frac{\frac{1}{35} - \frac{1}{60}}{\frac{1}{21}}$.

Ответ: _____

7. На координатной прямой точки А, В, С и D соответствуют числам -0,74; -0,047; 0,07; -0,407.



Какой точке соответствует число -0,047?

1) А

2) В

3) С

4) D

Ответ: ☐.

8. Найдите значение выражения $\frac{a^{17} \cdot (b^7)^2}{(a \cdot b)^{16}}$ при $a = 3$ и $b = \sqrt{2}$.

Ответ: _____

9. Решите уравнение $x^2 + 6 = 5x$.

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

Ответ: _____

10. В каждом двадцать пятом пакете сока согласно условиям акции под крышкой есть приз. Призы распределены случайно. Вера покупает пакет сока. Найдите вероятность того, что Вера не найдёт приз в своём пакете.

Ответ: _____

11. Установите соответствие между функциями и их графиками.

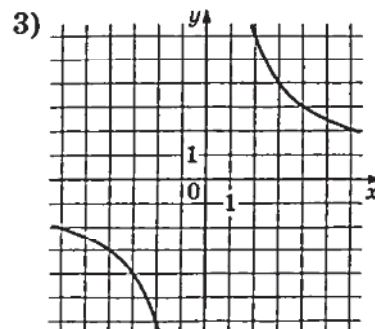
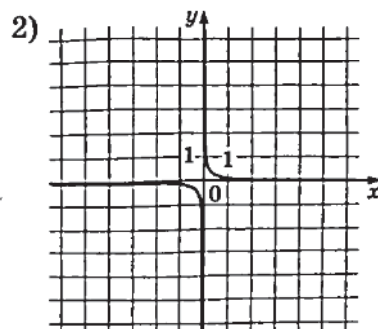
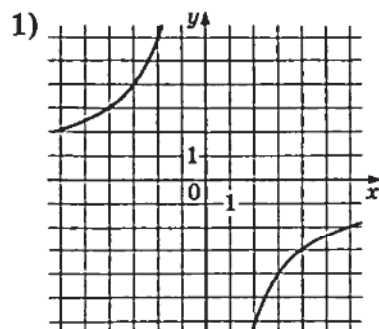
ФУНКЦИИ

A) $y = -\frac{12}{x}$

Б) $y = \frac{1}{12x}$

В) $y = \frac{12}{x}$

ГРАФИКИ



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

12. 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 $d_1 = 7$, $\sin \alpha = \frac{6}{11}$, а $S = 21$.

Ответ: _____

13. Укажите решение неравенства

$$6 - 7x \leq 3x - 7.$$

1) $[0, 1; +\infty)$

3) $[1, 3; +\infty)$

2) $(-\infty; 1, 3]$

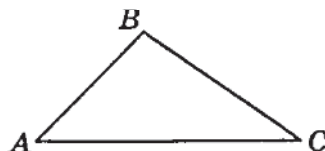
4) $(-\infty; 0, 1]$

Ответ: .

14. Для получения витамина D могут быть рекомендованы солнечные ванны. Загорать лучше утром до 10 часов или вечером после 17 часов. Виктору назначили курс солнечных ванн. Виктор начинает курс с 15 минут в первый день и увеличивает время этой процедуры в каждый следующий день на 6 минут. В какой по счёту день продолжительность процедуры достигнет 1 часа 15 минут?

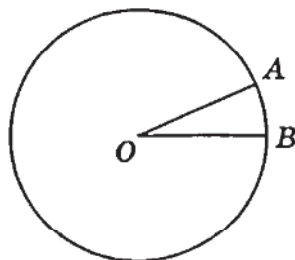
Ответ: _____

15. В треугольнике ABC известно, что $AB=8$, $BC=10$, $AC=14$. Найдите $\cos \angle ABC$.



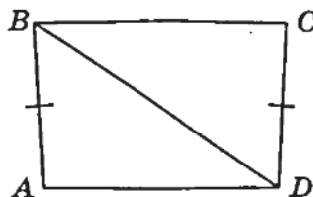
Ответ: _____

16. На окружности с центром в точке O отмечены точки A и B так, что $\angle AOB = 15^\circ$. Длина меньшей дуги AB равна 48. Найдите длину большей дуги AB .



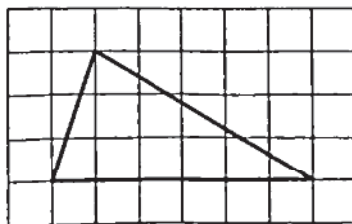
Ответ: _____

17. В трапеции $ABCD$ известно, что $AB=CD$, $\angle BDA = 35^\circ$ и $\angle BDC = 58^\circ$. Найдите угол ABD . Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____

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



Ответ: _____

19. Какое из следующих утверждений является истинным высказыванием?

- 1) Площадь ромба равна произведению двух его смежных сторон на синус угла между ними.
- 2) Каждая из биссектрис равнобедренного треугольника является его медианой.
- 3) Сумма углов любого треугольника равна 360 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.

Часть 2

При выполнении заданий 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

20. Решите уравнение $4x^3 + 12x^2 = x + 3$.

21. Теплоход проходит по течению реки до пункта назначения 210 км и после стоянки возвращается в пункт отправления. Найдите скорость теплохода в неподвижной воде, если скорость течения равна 4 км/ч, стоянка длится 9 часов, а в пункт отправления теплоход возвращается через 27 часов после отплытия из него.

22. Постройте график функции

$$y = \begin{cases} x^2 + 4x + 4 & \text{при } x \geq -5, \\ -\frac{45}{x} & \text{при } x < -5 \end{cases}$$

и определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком одну или две общие точки.

23. Отрезки AB и CD являются хордами окружности. Найдите длину хорды CD , если $AB = 24$, а расстояния от центра окружности до хорд AB и CD равны соответственно 16 и 12.

24. В трапеции $ABCD$ с основаниями AD и BC диагонали пересекаются в точке O . Докажите, что площади треугольников AOB и COD равны.

25. На стороне BC остроугольного треугольника ABC как на диаметре построена полуокружность, пересекающая высоту AD в точке M . $AD = 9$, $MD = 6$. H — точка пересечения высот треугольника ABC . Найдите AH .

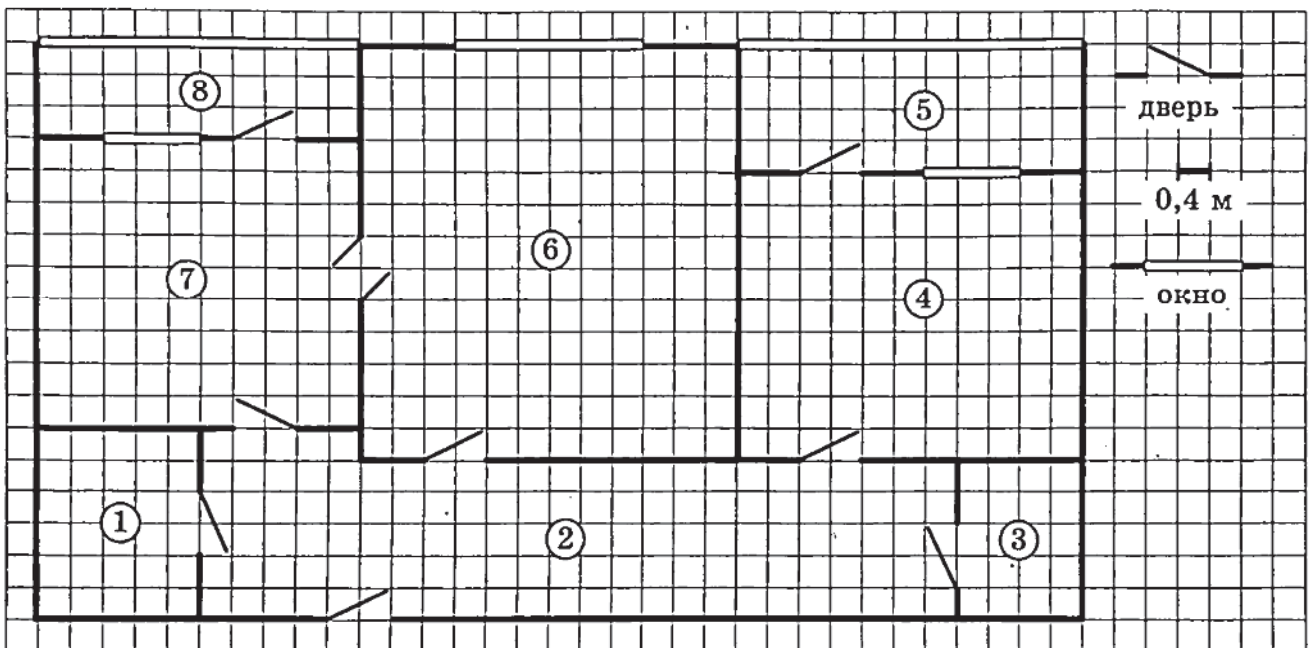
Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

ВАРИАНТ 16

Часть 1

Ответами к заданиям 1–19 являются число или последовательность цифр, которые следует записать в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Если ответом является последовательность цифр, то запишите её без пробелов и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.



На рисунке изображён план двухкомнатной квартиры в многоэтажном жилом доме. Сторона одной клетки на плане соответствует 0,4 м, а условные обозначения двери и окна приведены в правой части рисунка.

Вход в квартиру находится в коридоре. Слева от входа в квартиру находится санузел, а в противоположном конце коридора — дверь в кладовую. Рядом с кладовой находится спальня, из которой можно пройти на одну из застеклённых лоджий. Самое большое по площади помещение — гостиная, откуда можно попасть в коридор и на кухню. Из кухни также можно попасть на застеклённую лоджию.

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

Объекты	кладовая	спальня	кухня	гостиная
Цифры				

- Найдите площадь кладовой. Ответ дайте в квадратных метрах.

Ответ: _____

3. Паркетная доска размером 20 см на 40 см продаётся в упаковках по 8 штук. Сколько упаковок паркетной доски понадобилось, чтобы выложить пол в спальне?

Ответ: _____

4. На сколько процентов площадь кухни больше площади кладовой?

Ответ: _____

5. В квартире планируется заменить электрическую плиту. Характеристики электроплит, условия подключения и доставки приведены в таблице. Планируется купить электрическую плиту шириной 50 см с духовкой объёмом не менее 60 л.

Модель	Объём духовки (л)	Максимальная температура (°С)	Стоимость плиты (руб.)	Стоимость подключения (руб.)	Стоимость доставки (% от стоимости плиты)	Габариты (высота × ширина × глубина, см)
А	50	280	12 890	1700	бесплатно	85 × 50 × 52
Б	50	300	13 790	1250	бесплатно	85 × 50 × 54
В	50	250	11 690	700	10	85 × 60 × 60
Г	52	250	17 490	800	10	85 × 60 × 60
Д	60	275	17 990	1400	бесплатно	85 × 60 × 45
Е	58	250	18 890	1500	бесплатно	85 × 50 × 60
Ж	54	270	18 900	750	15	85 × 50 × 60
З	46	250	20 990	750	10	87 × 50 × 60
И	64	275	21 690	1500	бесплатно	85 × 50 × 60
К	67	250	20 800	1500	10	85 × 50 × 60

Сколько рублей будет стоить наиболее дешёвый подходящий вариант вместе с подключением и доставкой?

Ответ: _____

6. Найдите значение выражения $\frac{\frac{1}{72} - \frac{1}{99}}{\frac{5}{33}}$.

Ответ: _____

7. На координатной прямой точки А, В, С и D соответствуют числам 0,098; -0,02; 0,09; 0,11.



Какой точке соответствует число 0,09?

- 1) А
2) В

- 3) С
4) D

Ответ: .

8. Найдите значение выражения $\frac{(a^5)^3 \cdot a^4}{a^{22}}$ при $a = 2$.

Ответ: _____

9. Решите уравнение $x^2 - 6x = 16$.

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

Ответ: _____

10. В каждой восьмой бутылке газировки согласно условиям акции под крышкой есть приз. Призы распределены случайно. Вася покупает бутылку газировки. Найдите вероятность того, что под крышкой купленной бутылки Вася не найдёт приз.

Ответ: _____

11. Установите соответствие между функциями и их графиками.

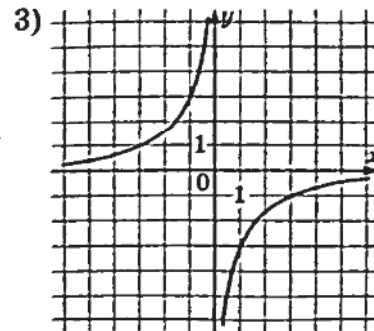
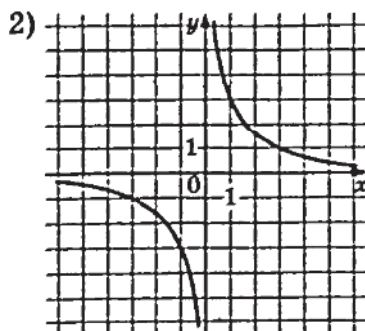
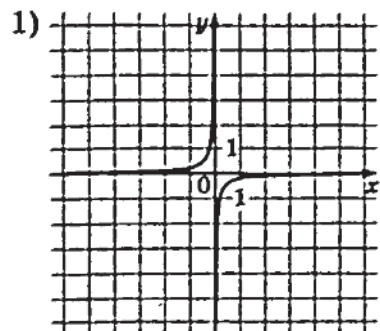
ФУНКЦИИ

А) $y = \frac{3}{x}$

Б) $y = -\frac{3}{x}$

В) $y = -\frac{1}{3x}$

ГРАФИКИ



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

12. 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 $d_1 = 13$, $\sin \alpha = \frac{3}{13}$, а $S = 25,5$.

Ответ: _____

13. Укажите решение неравенства

$$-3 - x > 4x + 7.$$

1) $(-\infty; -0,8)$

3) $(-2; +\infty)$

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

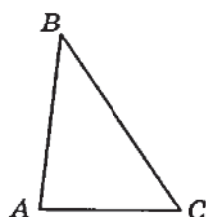
4) $(-0,8; +\infty)$

Ответ: .

14. Для получения витамина D могут быть рекомендованы солнечные ванны. Загорать лучше утром до 10 часов или вечером после 17 часов. Михаилу назначили курс солнечных ванн. Михаил начинает курс с 15 минут в первый день и увеличивает время этой процедуры в каждый следующий день на 15 минут. В какой по счёту день продолжительность процедуры достигнет 1 часа 15 минут?

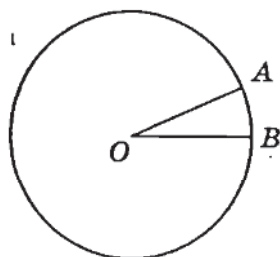
Ответ: _____

15. В треугольнике ABC известно, что $AB=5$, $BC=6$, $AC=4$. Найдите $\cos \angle ABC$.



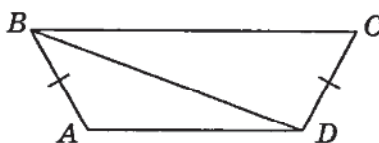
Ответ: _____

16. На окружности с центром в точке O отмечены точки A и B так, что $\angle AOB = 18^\circ$. Длина меньшей дуги AB равна 5. Найдите длину большей дуги AB .



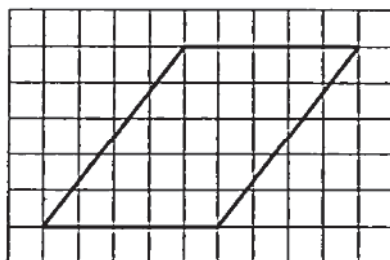
Ответ: _____

17. В трапеции $ABCD$ известно, что $AB=CD$, $\angle BDA = 18^\circ$ и $\angle BDC = 97^\circ$. Найдите угол ABD . Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____

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



Ответ: _____

19. Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Если диагонали выпуклого четырёхугольника равны и перпендикулярны, то этот четырёхугольник является квадратом.
- 2) Сумма острых углов прямоугольного треугольника равна 90 градусам.
- 3) Смежные углы всегда равны.

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.

Часть 2

При выполнении заданий 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

20. Решите уравнение $x^3 + 6x^2 = 9x + 54$.

21. Теплоход проходит по течению реки до пункта назначения 80 км и после стоянки возвращается в пункт отправления. Найдите скорость теплохода в неподвижной воде, если скорость течения равна 5 км/ч, стоянка длится 23 часа, а в пункт отправления теплоход возвращается через 35 часов после отплытия из него.

22. Постройте график функции

$$y = \begin{cases} x^2 + 2x + 1 & \text{при } x \geq -4, \\ -\frac{36}{x} & \text{при } x < -4 \end{cases}$$

и определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком одну или две общие точки.

23. Отрезки AB и CD являются хордами окружности. Найдите длину хорды CD , если $AB = 18$, а расстояния от центра окружности до хорд AB и CD равны соответственно 12 и 9.

24. В трапеции $ABCD$ с основаниями AD и BC диагонали пересекаются в точке P . Докажите, что площади треугольников APB и CPD равны.

25. На стороне BC остроугольного треугольника ABC как на диаметре построена полуокружность, пересекающая высоту AD в точке M . $AD = 80$, $MD = 64$. H — точка пересечения высот треугольника ABC . Найдите AH .

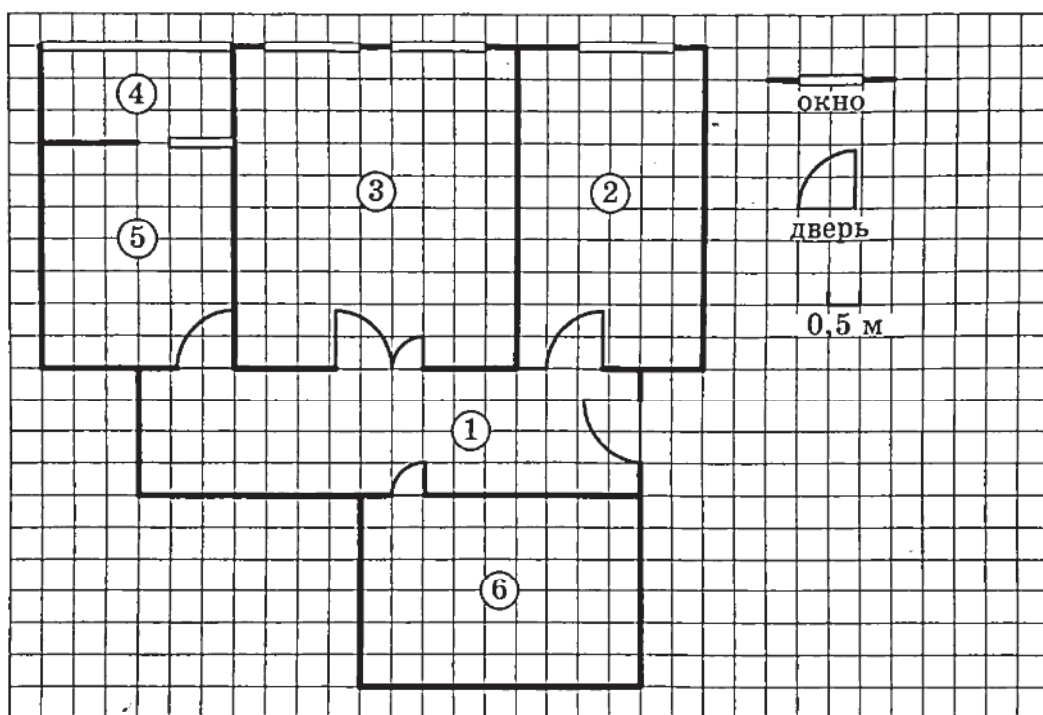
Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

ВАРИАНТ 17

Часть 1

Ответами к заданиям 1–19 являются число или последовательность цифр, которые следует записать в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Если ответом является последовательность цифр, то запишите её без пробелов и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.



На рисунке изображён план двухкомнатной квартиры в многоэтажном жилом доме. Сторона каждой клеточки на плане равна 0,5 м. Вход в квартиру находится в прихожей. Слева от входа расположен санузел, а справа — гостиная, кухня и спальня. На кухне есть выход в застеклённую лоджию. Гостиная из всех помещений в квартире занимает наибольшую площадь.

- Для объектов, указанных в таблице, определите, какими цифрами они обозначены на плане. Заполните таблицу, в бланк перенесите последовательность пяти цифр.

Объекты	спальня	кухня	гостиная	прихожая	лоджия
Цифры					

- Найдите длину прихожей (от входа в квартиру до противоположной стены). Ответ дайте в метрах.

Ответ: _____

3. Плитка для пола размером 25 см × 25 см продаётся в упаковках по 20 штук. Сколько упаковок плитки понадобится, чтобы выложить пол в кухне (без лоджии)?

Ответ: _____

4. Найдите площадь, которую занимает лоджия. Ответ дайте в квадратных метрах.

Ответ: _____

5. На сколько процентов площадь кухни (без лоджии) меньше площади спальни?

Ответ: _____

6. Найдите значение выражения $\frac{\frac{1}{24} + \frac{1}{56}}{\frac{20}{21}}$.

Ответ: _____

7. На координатной прямой точки A , B , C и D соответствуют числам 0,29; -0,02; 0,109; 0,013.



Какой точке соответствует число 0,109?

- 1) A
2) B

- 3) C
4) D

Ответ: .

8. Найдите значение выражения $\frac{a^{26} \cdot (b^4)^6}{(a \cdot b)^{24}}$ при $a = 10$ и $b = 14$.

Ответ: _____

9. Решите уравнение $x^2 - 21 = 4x$.

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

Ответ: _____

10. Под крышкой каждой пятидесятой бутылки лимонада согласно условиям акции есть приз. Призы распределены по бутылкам случайно. Вова покупает бутылку лимонада. Найдите вероятность того, что Вова не найдёт приз в своей бутылке.

Ответ: _____

11. Установите соответствие между функциями и их графиками.

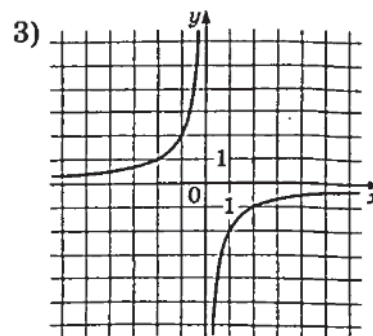
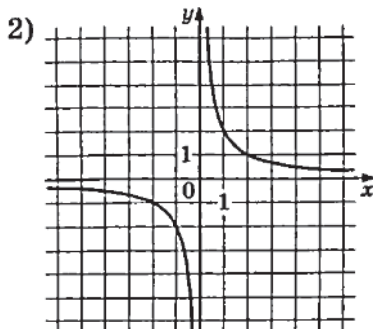
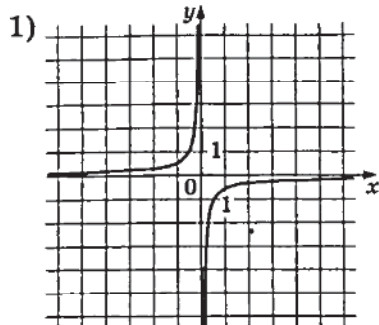
ФУНКЦИИ

A) $y = \frac{2}{x}$

Б) $y = -\frac{2}{x}$

В) $y = -\frac{1}{2x}$

ГРАФИКИ



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

12. 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_1 , если $d_2 = 14$, $\sin \alpha = \frac{3}{14}$, а $S = 3$.

Ответ: _____

13. Укажите решение неравенства

$$-3 - x \geq x - 6.$$

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

2) $[1,5; +\infty)$

3) $(-\infty; 4,5]$

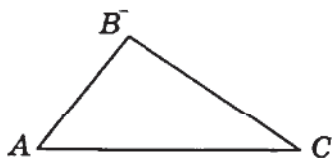
4) $[4,5; +\infty)$

Ответ: .

14. Для получения витамина D могут быть рекомендованы солнечные ванны. Загорать лучше утром до 10 часов или вечером после 17 часов. Фёдору назначили курс солнечных ванн. Фёдор начинает курс с 10 минут в первый день и увеличивает время этой процедуры в каждый следующий день на 6 минут. В какой по счёту день продолжительность процедуры достигнет 1 часа 10 минут?

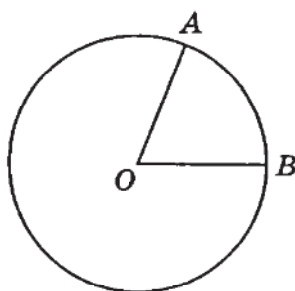
Ответ: _____

15. В треугольнике ABC известно, что $AB=5$, $BC=7$, $AC=9$. Найдите $\cos \angle ABC$.



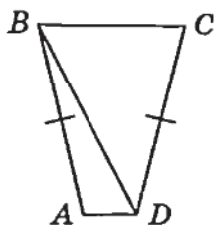
Ответ: _____

16. На окружности с центром в точке O отмечены точки A и B так, что $\angle AOB = 80^\circ$. Длина меньшей дуги AB равна 58. Найдите длину большей дуги AB .



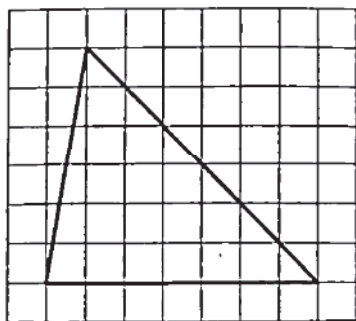
Ответ: _____

17. В трапеции $ABCD$ известно, что $AB=CD$, $\angle BDA = 62^\circ$ и $\angle BDC = 42^\circ$. Найдите угол ABD .
Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____

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



Ответ: _____

19. Какое из следующих утверждений является истинным высказыванием?

- 1) Через любую точку, лежащую вне окружности, можно провести две касательные к этой окружности.
- 2) В тупоугольном треугольнике все углы тупые.
- 3) Каждая из биссектрис равнобедренного треугольника является его высотой.

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.

Часть 2

При выполнении заданий 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

20. Решите уравнение $4x^3 - 8x^2 = 9x - 18$.

21. Теплоход проходит по течению реки до пункта назначения 216 км и после стоянки возвращается в пункт отправления. Найдите скорость теплохода в неподвижной воде, если скорость течения равна 5 км/ч, стоянка длится 5 часов, а в пункт отправления теплоход возвращается через 23 часа после отплытия из него.

22. Постройте график функции

$$y = \begin{cases} x^2 + 4x + 4 & \text{при } x \geq -3, \\ -\frac{3}{x} & \text{при } x < -3 \end{cases}$$

и определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком одну или две общие точки.

23. Отрезки AB и CD являются хордами окружности. Найдите расстояние от центра окружности до хорды CD , если $AB = 40$, $CD = 42$, а расстояние от центра окружности до хорды AB равно 21.

24. В трапеции $ABCD$ с основаниями AD и BC диагонали пересекаются в точке P . Докажите, что площади треугольников APB и CPD равны.

25. На стороне BC остроугольного треугольника ABC как на диаметре построена полуокружность, пересекающая высоту AD в точке M . $AD = 72$, $MD = 18$, H — точка пересечения высот треугольника ABC . Найдите AH .

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

ВАРИАНТ 18

Часть 1

Ответами к заданиям 1–19 являются число или последовательность цифр, которые следует записать в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Если ответом является последовательность цифр, то запишите её без пробелов и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.

Хозяин дачного участка строит баню с парным отделением. Размеры парного отделения: длина 3 м, ширина 2,6 м, высота 2,2 м. Для разогрева парного помещения можно использовать электрическую или дровяную печь. Три возможных варианта даны в таблице.

Печь	Тип	Отапливаемый объём, куб. м	Масса, кг	Цена, руб.
Орion	дровяная	8–18	72	15 000
Огонёк	дровяная	6–16	85	23 000
Плутон	электрическая	14–20	25	18 000

Для установки дровяной печи дополнительных затрат не потребуется. Установка электрической печи потребует подведения специального кабеля, что обойдётся в 6000 руб. Кроме того, хозяин подсчитал, что за год электрическая печь израсходует 3100 киловатт-часов электроэнергии по 4 руб. за 1 киловатт-час, а дровяная печь за год израсходует 3 куб. м дров, которые обойдутся по 1500 руб. за 1 куб. м.

1. Найдите объём парного отделения строящейся бани (в куб. м).

Ответ: _____

2. На сколько рублей дровяная печь, подходящая по отопляемому объёму парного отделения, обойдётся дешевле электрической с учётом установки?

Ответ: _____

3. На сколько рублей эксплуатация дровяной печи, которая подходит по отопляемому объёму парного отделения, обойдётся дешевле эксплуатации электрической в течение года?

Ответ: _____

4. Доставка печи из магазина до участка стоит 800 рублей. При покупке печи ценой выше 20 000 рублей магазин предлагает скидку 5 % на товар и 20 % на доставку. Сколько будет стоить покупка печи «Огонёк» вместе с доставкой на этих условиях?

Ответ: _____

5. Хозяин выбрал дровяную печь (рис. 1). Чертёж передней панели печи показан на рис. 2. Размеры указаны в сантиметрах.



Рис. 1

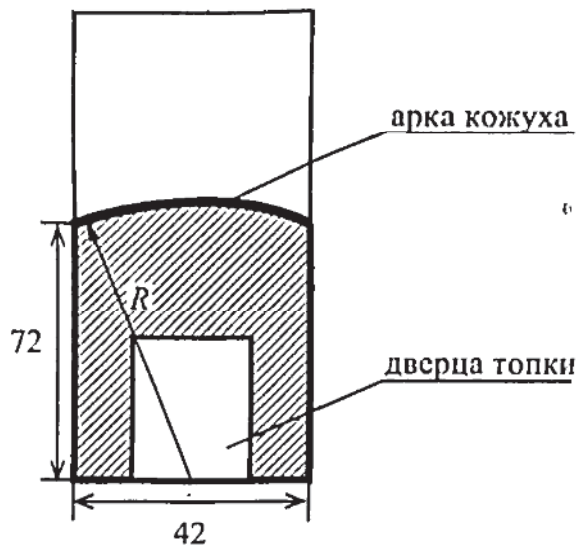


Рис. 2

Печь снабжена кожухом вокруг дверцы топки. Верхняя часть кожуха выполнена в виде арки, приваренной к передней стенке печи по дуге окружности с центром в середине нижней части кожуха (рис. 2). Для установки печи хозяину понадобилось узнать радиус закругления арки R . Размеры кожуха в сантиметрах показаны на рисунке. Найдите радиус закругления арки в сантиметрах.

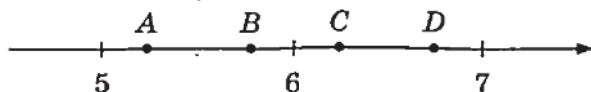
Ответ: _____

6. Найдите значение выражения $1\frac{16}{65} \cdot \frac{7}{81}$.

Представьте полученный результат в виде несократимой обыкновенной дроби. В ответ запишите числитель этой дроби.

Ответ: _____

7. На координатной прямой отмечены точки A, B, C и D .



Одна из них соответствует числу $\frac{63}{11}$. Какая это точка?

1) точка A

3) точка C

2) точка B

4) точка D

Ответ: .

8. Сколько целых чисел расположено между $3\sqrt{15}$ и $5\sqrt{6}$?

Ответ: _____

9. Найдите корень уравнения $\frac{4}{x-4} = -5$.

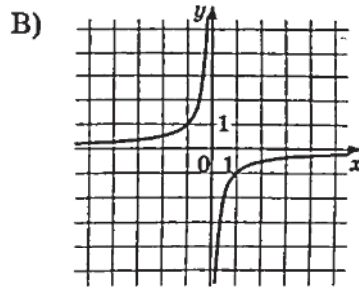
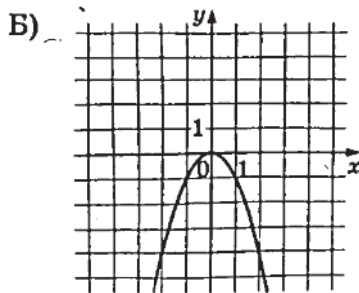
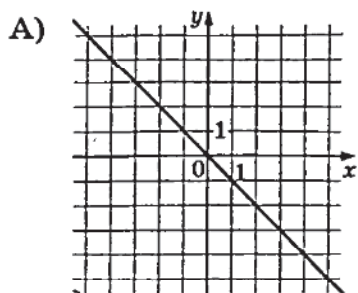
Ответ: _____

10. За круглый стол на 21 стул в случайном порядке рассаживаются 19 мальчиков и 2 девочки. Найдите вероятность того, что девочки окажутся на соседних местах.

Ответ: _____

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

ГРАФИКИ



ФОРМУЛЫ

1) $y = -x^2$

2) $y = -x$

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

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

12. Высота деревянного стеллажа для книг равна $h = (a + b)n + a$ миллиметров, где a — толщина одной доски (в мм), b — высота одной полки (в мм), n — число таких полок. Найдите высоту книжного стеллажа из 4 полок, если $a = 19$ мм, $b = 330$ мм. Ответ выразите в миллиметрах.

Ответ: _____

13. Укажите неравенство, которое не имеет решений.

1) $x^2 + 6x + 12 > 0$

3) $x^2 + 6x - 12 < 0$

2) $x^2 + 6x + 12 < 0$

4) $x^2 + 6x - 12 > 0$

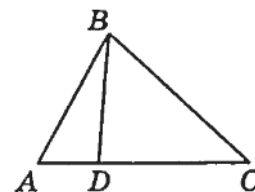
Ответ: ☐.

14. Костя зовёт гостей на день рождения в ресторан. В ресторане в наличии имеются лишь квадратные столики, за которыми помещается не более 4 человек. Если соединить два квадратных стола, то получится стол, за которым помещается до 6 человек. На рисунке изображён случай, когда соединили 3 квадратных столика. В этом случае получился стол вместимостью до 8 человек. Найдите наибольшую вместимость стола, который получится при соединении 18 квадратных столиков в ряд.



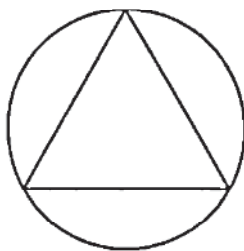
Ответ: _____

15. На стороне AC треугольника ABC отмечена точка D так, что $AD = 2$, $DC = 7$. Площадь треугольника ABC равна 27. Найдите площадь треугольника BCD .



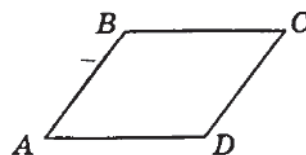
Ответ: _____

16. Сторона равностороннего треугольника равна $16\sqrt{3}$. Найдите радиус окружности, описанной около этого треугольника.



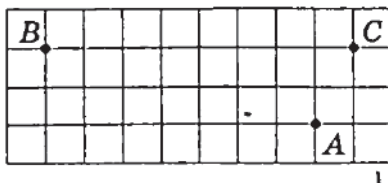
Ответ: _____

17. В параллелограмме $ABCD$ угол B равен 102° . Найдите величину угла C . Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____

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



Ответ: _____

19. Какие из следующих утверждений являются истинными высказываниями?

- 1) Площадь ромба равна произведению двух его смежных сторон на синус угла между ними.
- 2) В тупоугольном треугольнике все углы тупые.
- 3) Существуют три прямые, которые проходят через одну точку.

В ответ запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

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.

Часть 2

При выполнении заданий 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

20. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} x^2 + y^2 = 20, \\ xy = 8. \end{cases}$$

21. Поезд, двигаясь равномерно со скоростью 93 км/ч, проезжает мимо пешехода, идущего в том же направлении по платформе со скоростью 3 км/ч, за 8 секунд. Найдите длину поезда в метрах.

22. Постройте график функции

$$y = x|x| + |x| - 5x.$$

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

23. Точка H является основанием высоты, проведённой из вершины прямого угла B треугольника ABC к гипотенузе AC . Найдите AB , если $AH = 10$, $AC = 40$.
24. Известно, что около четырёхугольника $ABCD$ можно описать окружность и что продолжения сторон AD и BC четырёхугольника пересекаются в точке K . Докажите, что треугольники KAB и KCD подобны.
25. Найдите площадь трапеции, диагонали которой равны 17 и 9, а средняя линия равна 5.

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

ВАРИАНТ 19

Часть 1

Ответами к заданиям 1–19 являются число или последовательность цифр, которые следует записать в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Если ответом является последовательность цифр, то запишите её без пробелов и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.

Хозяин дачного участка строит баню с парным отделением. Парное отделение имеет размеры: длина 2,5 м, ширина 2,5 м, высота 2,1 м. Окон в парном отделении нет; для доступа внутрь планируется дверь шириной 60 см, высота дверного проёма 1,7 м. Для прогрева парного отделения можно использовать электрическую или дровяную печь. В таблице представлены характеристики трёх печей.

Номер печи	Тип	Объём помещения (куб. м)	Масса (кг)	Стоимость (руб.)
1	дровяная	10–15	35	19 000
2	дровяная	13,5–18	48	23 500
3	электрическая	11–16	18	16 000

Для установки дровяной печи дополнительных затрат не потребуется. Установка электрической печи потребует подведения специального кабеля, что обойдётся в 6500 руб.

1. Установите соответствие между объёмами помещения и номерами печей, для которых данный объём является наибольшим для отопления помещений.

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

Объём (куб. м)	15	16	18
Номер печи			

2. Найдите суммарную площадь стен парного отделения строящейся бани (без площади двери). Ответ дайте в квадратных метрах.

Ответ: _____

3. На сколько рублей покупка дровяной печи, подходящей по объёму парного отделения, обойдётся дешевле электрической с учётом установки?

Ответ: _____

4. На электрическую печь сделали скидку 10%. Во сколько рублей обойдётся покупка такой печи с установкой и доставкой, если доставка печи до дачного участка будет стоить 1300 рублей?

Ответ: _____

5. Хозяин выбрал деревянную печь (рис. 1). Чертёж передней панели печи показан на рисунке 2.



Рис. 1

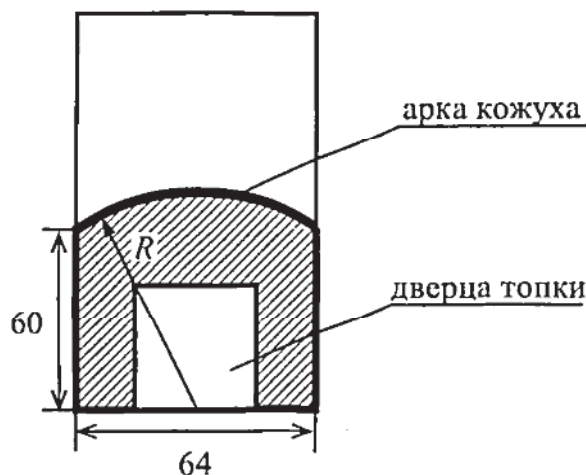


Рис. 2

Печь снабжена кожухом вокруг дверцы топки. Верхняя часть кожуха выполнена в виде арки, приваренной к передней стенке печи по дуге окружности с центром в середине нижней части кожуха (рис. 2). Для установки печи хозяину понадобилось узнать радиус закругления арки R . Размеры кожуха в сантиметрах показаны на рисунке. Найдите радиус закругления арки в сантиметрах.

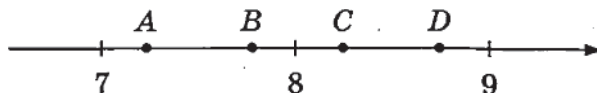
Ответ: _____

6. Найдите значение выражения $1\frac{14}{29} \cdot \frac{3}{43}$.

Представьте полученный результат в виде несократимой обыкновенной дроби. В ответ запишите числитель этой дроби.

Ответ: _____

7. На координатной прямой отмечены точки A, B, C и D .



Одна из них соответствует числу $\frac{80}{11}$. Какая это точка?

- 1) точка A
2) точка B

- 3) точка C
4) точка D

Ответ: ☐.

8. Сколько целых чисел расположено между $5\sqrt{7}$ и $7\sqrt{5}$?

Ответ: _____

9. Найдите корень уравнения $\frac{12}{x+5} = -\frac{12}{5}$.

Ответ: _____

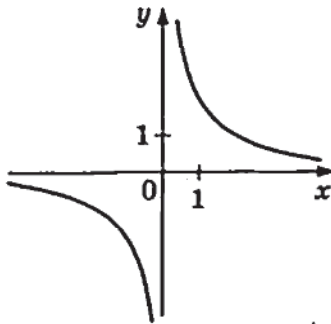
10. За круглый стол на 9 стульев в случайном порядке рассаживаются 7 мальчиков и 2 девочки. Найдите вероятность того, что девочки окажутся на соседних местах.

Ответ: _____

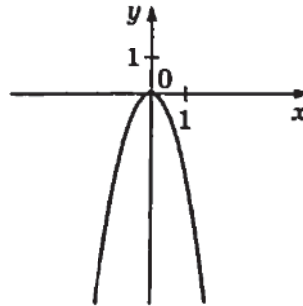
11. Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

ГРАФИКИ

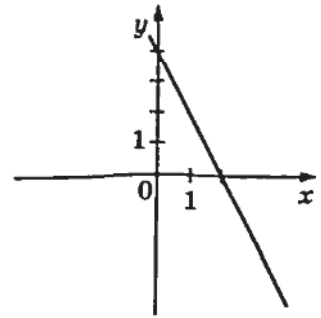
A)



B)



B)



ФОРМУЛЫ

1) $y = \frac{6}{x}$

2) $y = -2x + 4$

3) $y = -2x^2$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

A	B	B

12. Высота деревянного стеллажа для книг равна $h = (a + b)n + a$ миллиметров, где a — толщина одной доски (в мм), b — высота одной полки (в мм), n — число таких полок. Найдите высоту книжного стеллажа из 9 полок, если $a = 18$ мм, $b = 280$ мм. Ответ выразите в миллиметрах.

Ответ: _____

13. Укажите неравенство, решением которого является любое число.

1) $x^2 + x + 36 < 0$

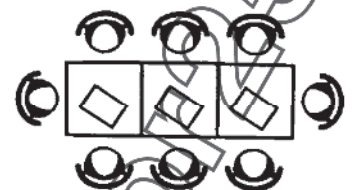
3) $x^2 + x + 36 > 0$

2) $x^2 + x - 36 > 0$

4) $x^2 + x - 36 < 0$

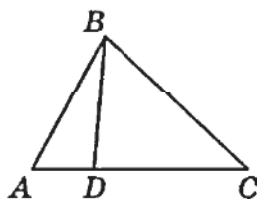
Ответ: .

14. 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 15 квадратных столиков вдоль одной линии?



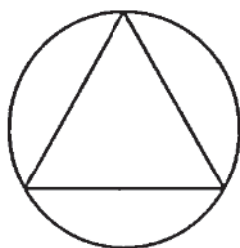
Ответ: _____

15. На стороне AC треугольника ABC отмечена точка D так, что $AD = 6$, $DC = 8$. Площадь треугольника ABC равна 42. Найдите площадь треугольника ABD .



Ответ: _____

16. Радиус окружности, описанной около равностороннего треугольника, равен $4\sqrt{3}$. Найдите длину стороны этого треугольника.



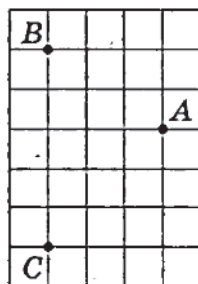
Ответ: _____

17. Разность двух углов параллелограмма равна 28° . Найдите больший угол этого параллелограмма. Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____

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



Ответ: _____

19. Какое из следующих утверждений является истинным высказыванием?

- 1) Боковые стороны любой трапеции равны.
- 2) Серединные перпендикуляры к сторонам треугольника пересекаются в точке, являющейся центром окружности, описанной около треугольника.
- 3) Если две стороны и угол одного треугольника равны соответственно двум сторонам и углу другого треугольника, то такие треугольники равны.

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.

Часть 2

При выполнении заданий 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

20. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} x^2 + y^2 = 50, \\ xy = 7. \end{cases}$$

21. Поезд, двигаясь равномерно со скоростью 86 км/ч, проезжает мимо пешехода, идущего в том же направлении по платформе со скоростью 6 км/ч, за 18 секунд. Найдите длину поезда в метрах.

22. Постройте график функции

$$y = x|x| + 2|x| - 5x.$$

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

23. Точка H является основанием высоты, проведённой из вершины прямого угла B треугольника ABC к гипотенузе AC . Найдите AB , если $AH = 5$, $AC = 20$.

24. Известно, что около четырёхугольника $ABCD$ можно описать окружность и что продолжения сторон AD и BC четырёхугольника пересекаются в точке K . Докажите, что треугольники KAB и KCD подобны.

25. Найдите площадь трапеции, диагонали которой равны 15 и 13, а средняя линия равна 7.

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

ВАРИАНТ 20

Часть 1

Ответами к заданиям 1–19 являются число или последовательность цифр, которые следует записать в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Если ответом является последовательность цифр, то запишите её без пробелов и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.

Хозяин дачного участка строит баню с парным отделением. Размеры парного отделения: длина 3,5 м, ширина 2 м, высота 2,1 м. Для разогрева парного помещения можно использовать электрическую или дровяную печь. Три возможных варианта даны в таблице.

Печь	Тип	Отапливаемый объём, куб. м	Масса, кг	Цена, руб.
Килиманджаро	дровяная	8–12	40	19 000
Огонёк	дровяная	10–16	48	21 000
Ока	электрическая	9–15	15	16 000

Для установки дровяной печи дополнительных затрат не потребуется. Установка электрической печи потребует подведения специального кабеля, что обойдётся в 8000 руб. Кроме того, хозяин подсчитал, что за год электрическая печь израсходует 2400 киловатт-часов электроэнергии по 4 руб. за 1 киловатт-час, а дровяная печь за год израсходует 2 куб. м дров, которые обойдутся по 1600 руб. за 1 куб. м.

1. Найдите объём парного отделения строящейся бани (в куб. м).

Ответ: _____

2. На сколько рублей дровяная печь, подходящая по отопляемому объёму парного отделения, обойдётся дешевле электрической с учётом установки?

Ответ: _____

3. На сколько рублей эксплуатация дровяной печи, которая подходит по отопляемому объёму парного отделения, обойдётся дешевле эксплуатации электрической в течение года?

Ответ: _____

4. Доставка печи из магазина до участка стоит 600 рублей. При покупке печи ценой выше 20 000 рублей магазин предлагает скидку 5 % на товар и 40 % на доставку. Сколько будет стоить покупка печи «Огонёк» вместе с доставкой на этих условиях?

Ответ: _____

5. Хозяин выбрал дровяную печь (рис. 1). Чертёж передней панели печи показан на рис. 2. Размеры указаны в сантиметрах.



Рис. 1

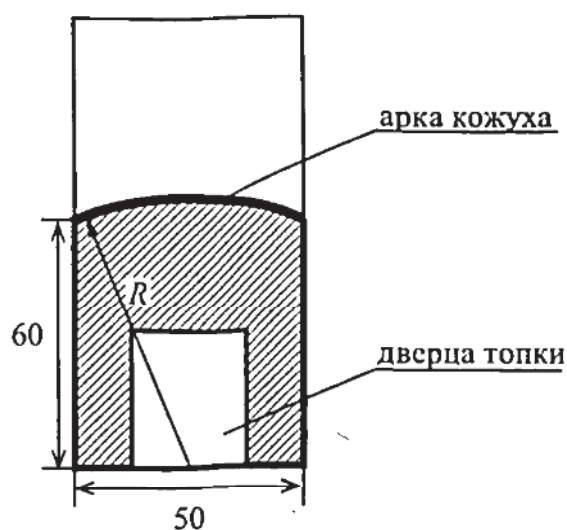


Рис. 2

Печь снабжена кожухом вокруг дверцы топки. Верхняя часть кожуха выполнена в виде арки, приваренной к передней стенке печи по дуге окружности с центром в середине нижней части кожуха (рис. 2). Для установки печи хозяину понадобилось узнать радиус закругления арки R . Размеры кожуха в сантиметрах показаны на рисунке. Найдите радиус закругления арки в сантиметрах.

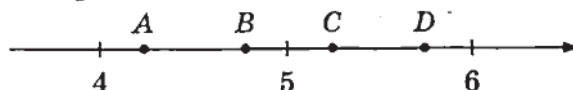
Ответ: _____

6. Найдите значение выражения $4\frac{1}{19} \cdot \frac{5}{77}$.

Представьте полученный результат в виде несократимой обыкновенной дроби. В ответ запишите числитель этой дроби.

Ответ: _____

7. На координатной прямой отмечены точки A , B , C и D .



Одна из них соответствует числу $\frac{100}{21}$. Какая это точка?

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

Ответ: ☐.

8. Сколько целых чисел расположено между $2\sqrt{7}$ и $7\sqrt{2}$?

Ответ: _____

9. Найдите корень уравнения $\frac{6}{x+8} = -\frac{3}{4}$.

Ответ: _____

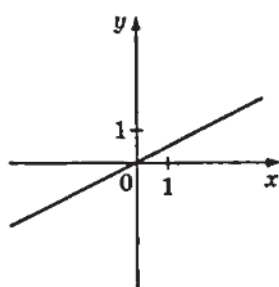
10. За круглый стол на 11 стульев в случайном порядке рассаживаются 9 мальчиков и 2 девочки. Найдите вероятность того, что девочки окажутся на соседних местах.

Ответ: _____

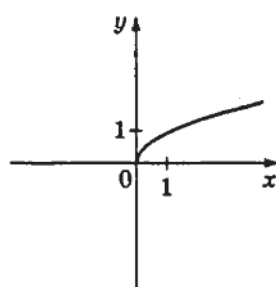
11. Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

ГРАФИКИ

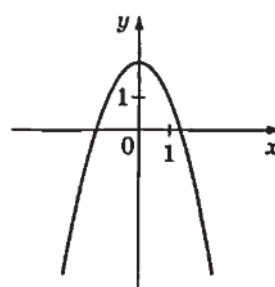
А)



Б)



В)



ФОРМУЛЫ

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

2) $y = 2 - x^2$

3) $y = \sqrt{x}$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

Ответ: _____

12. Высота деревянного стеллажа для книг равна $h = (a + b)n + a$ миллиметров, где a — толщина одной доски (в мм), b — высота одной полки (в миллиметрах), n — число таких полок. Найдите высоту книжного стеллажа из 5 полок, если $a = 26$ мм, $b = 330$ мм. Ответ выразите в миллиметрах.

Ответ: _____

13. Укажите неравенство, которое не имеет решений.

1) $x^2 - 3x - 11 < 0$

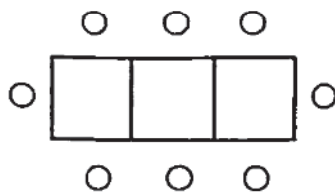
3) $x^2 - 3x + 11 > 0$

2) $x^2 - 3x + 11 < 0$

4) $x^2 - 3x - 11 > 0$

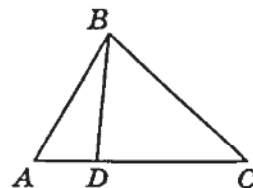
Ответ: ☐.

14. Света зовёт гостей на день рождения в ресторан. В ресторане в наличии имеются лишь квадратные столики, за которыми помещается не более 4 человек. Если соединить два квадратных стола, то получится стол, за которым помещается до 6 человек. На рисунке изображён случай, когда соединили 3 квадратных столика. В этом случае получился стол вместимостью до 8 человек. Найдите наибольшую вместимость стола, который получится при соединении 12 квадратных столиков в ряд.



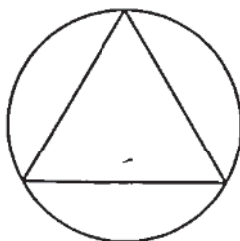
Ответ: _____

15. На стороне AC треугольника ABC отмечена точка D так, что $AD = 2$, $DC = 13$. Площадь треугольника ABC равна 75. Найдите площадь треугольника ABD .



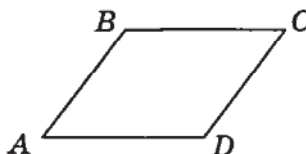
Ответ: _____

16. Сторона равностороннего треугольника равна $12\sqrt{3}$. Найдите радиус окружности, описанной около этого треугольника.



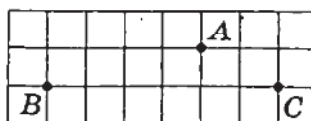
Ответ: _____

17. В параллелограмме $ABCD$ угол A равен 61° . Найдите величину угла D . Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____

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



Ответ: _____

19. Какое из следующих утверждений является истинным высказыванием?

- 1) Боковые стороны любой трапеции равны.
- 2) Площадь ромба равна произведению двух его смежных сторон на синус угла между ними.
- 3) Всякий равнобедренный треугольник является остроугольным.

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.

Часть 2

При выполнении заданий 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

20. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} x^2 + y^2 = 65, \\ xy = 8. \end{cases}$$

21. Поезд, двигаясь равномерно со скоростью 141 км/ч, проезжает мимо пешехода, идущего в том же направлении по платформе со скоростью 6 км/ч, за 12 секунд. Найдите длину поезда в метрах.

22. Постройте график функции

$$y = x|x| - |x| - 6x.$$

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

23. Точка H является основанием высоты, проведённой из вершины прямого угла B треугольника ABC к гипотенузе AC . Найдите AB , если $AH = 6$, $AC = 24$.

24. Известно, что около четырёхугольника $ABCD$ можно описать окружность и что продолжения сторон AB и CD четырёхугольника пересекаются в точке M . Докажите, что треугольники MBC и MDA подобны.

25. Найдите площадь трапеции, диагонали которой равны 8 и 6, а средняя линия равна 5.

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

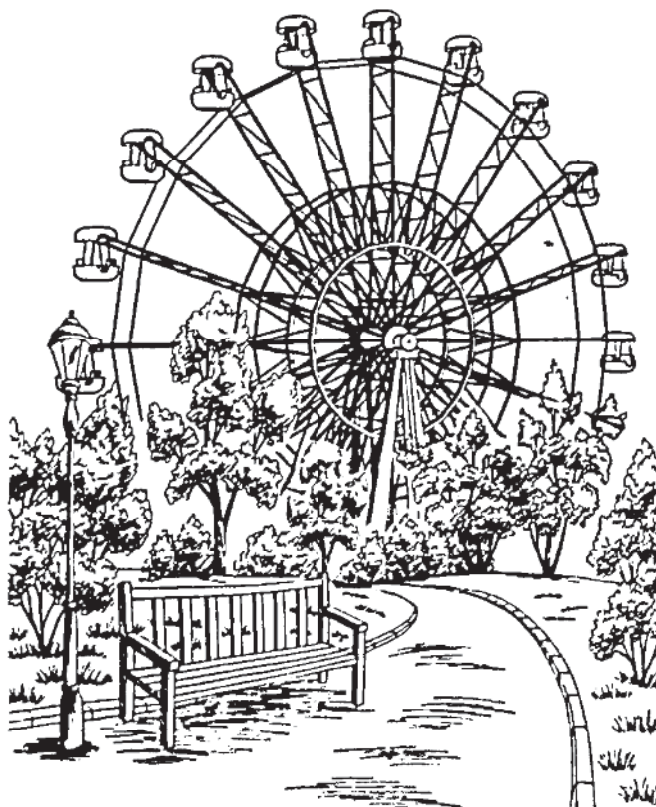
ВАРИАНТ 21

Часть 1

Ответами к заданиям 1–19 являются число или последовательность цифр, которые следует записать в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Если ответом является последовательность цифр, то запишите её без пробелов и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.

В парке культуры и отдыха установлен аттракцион «Колесо обозрения». Диаметр колеса равен 20 м, а обод соединён с центром прочными стальными спицами. На ободе на одинаковых расстояниях друг от друга закреплены кабинки. В каждой кабинке помещается не более четырёх пассажиров. Колесо вращается непрерывно с постоянной скоростью и совершает полный оборот за 8 минут.



1. Сколько кабинок на колесе обозрения, показанном на рисунке?

Ответ: _____

2. Аттракцион загружен пассажирами на 75 %. Сколько пассажиров катается на колесе?

Ответ: _____

3. Углы между соседними спицами колеса одинаковы. Найдите угол между соседними спицами. Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____

4. Перед открытием аттракциона скопилась большая очередь. В каждую кабинку заходит ровно 4 человека. Сколько минут пройдёт от момента, когда в кабинку сядут первые посетители, до момента, когда в кабинку сядет пассажир, который стоит в очереди 21-м по счёту?

Ответ: _____

5. В парке отдыха планируется установить колесо обозрения с 30 кабинками. Большинство кабинок будут закрытыми, каждая из них рассчитана на шесть пассажиров. Каждая пятая кабинка будет открытой. Открытые кабинки рассчитаны на четверых. Какое наибольшее число пассажиров будет вмещать такое колесо обозрения?

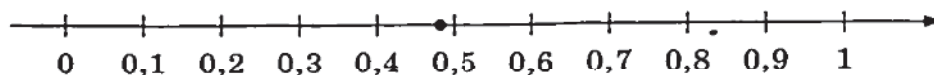
Ответ: _____

6. Найдите значение выражения $1\frac{1}{21} \cdot \frac{7}{12} - \frac{1}{10}$.

Представьте полученный результат в виде несократимой обыкновенной дроби. В ответ запишите числитель этой дроби.

Ответ: _____

7. Одно из чисел $\frac{9}{23}$; $\frac{10}{23}$; $\frac{11}{23}$; $\frac{12}{23}$ отмечено на прямой точкой.



Какое это число?

- 1) $\frac{9}{23}$ 2) $\frac{10}{23}$ 3) $\frac{11}{23}$ 4) $\frac{12}{23}$

Ответ: .

8. Найдите значение выражения $\frac{14^4}{2^5 \cdot 7^3}$.

Ответ: _____

9. Найдите корень уравнения $\frac{6x-5}{4} = 1$.

Ответ: _____

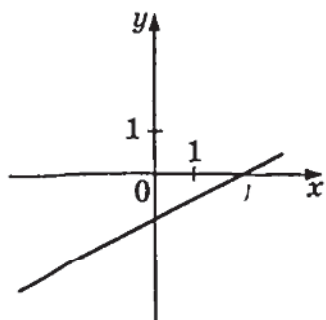
10. На экзамене 40 билетов, Саша не выучил 6 из них. Найдите вероятность того, что ему попадётся выученный билет.

Ответ: _____

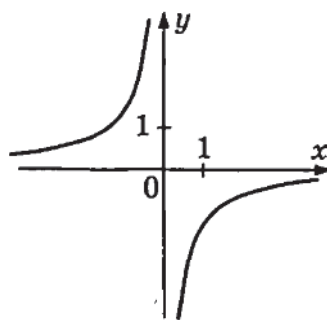
11. Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

ГРАФИКИ

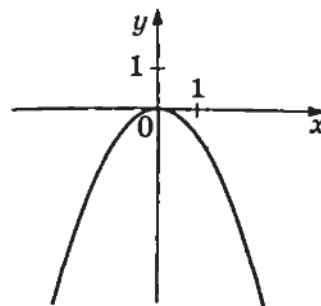
А)



Б)



В)



ФОРМУЛЫ

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

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

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

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

12. Площадь треугольника со сторонами a , b и c можно вычислить по формуле Герона $S = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$, где $p = \frac{a+b+c}{2}$. Найдите площадь треугольника, длины сторон которого равны 11, 13 и 20.

Ответ: _____

13. Укажите неравенство, решением которого является любое число.

1) $x^2 - 12 > 0$

2) $x^2 + 12 < 0$

3) $x^2 + 12 > 0$

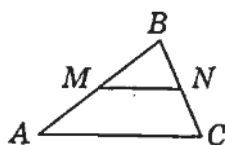
4) $x^2 - 12 < 0$

Ответ: .

14. В амфитеатре 16 рядов. В первом ряду 19 мест, а в каждом следующем на 2 места больше, чем в предыдущем. Сколько мест в тринадцатом ряду амфитеатра?

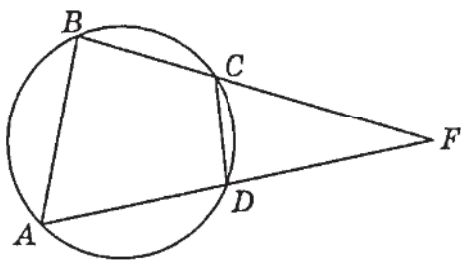
Ответ: _____

15. Прямая, параллельная стороне AC треугольника ABC , пересекает стороны AB и BC в точках M и N соответственно, $AB=6$, $AC=5$, $MN=3$. Найдите BM .



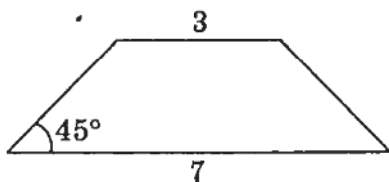
Ответ: _____

16. Четырёхугольник $ABCD$ вписан в окружность. Прямые AD и BC пересекаются в точке F , $BF=12$, $DF=9$, $AB=8$. Найдите CD .



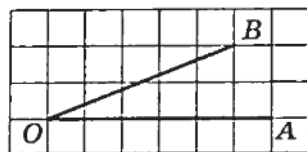
Ответ: _____

17. В равнобедренной трапеции основания равны 3 и 7, а один из углов между боковой стороной и основанием равен 45° . Найдите площадь этой трапеции.



Ответ: _____

18. Найдите тангенс угла AOB , изображённого на рисунке.



Ответ: _____

19. Какое из следующих утверждений является истинным высказыванием?

- 1) Диагонали ромба равны.
- 2) Отношение площадей подобных треугольников равно коэффициенту подобия.
- 3) Серединные перпендикуляры к сторонам треугольника пересекаются в точке, являющейся центром окружности, описанной около треугольника.

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.

Часть 2

При выполнении заданий 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

20. Решите систему уравнений
$$\begin{cases} 5x^2 + y = 12, \\ 9x^2 - y = 2. \end{cases}$$

21. Два бегуна одновременно стартовали в одном направлении из одного и того же места круговой трассы в беге на несколько кругов. Спустя 20 минут, когда одному из них осталось пробежать 400 м до окончания первого круга, ему сообщили, что второй бегун пробежал первый круг 1 минуту назад. Найдите скорость первого бегуна, если известно, что она на 2 км/ч меньше скорости второго.

22. Постройте график функции

$$y = \begin{cases} -x^2 + 2x + 3 & \text{при } x \geq -1, \\ -x + 1 & \text{при } x < -1. \end{cases}$$

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

23. Окружность пересекает стороны AB и AC треугольника ABC в точках K и P соответственно и проходит через вершины B и C . Найдите длину отрезка KP , если $AK = 18$, а сторона AC в 1,2 раза больше стороны BC .
24. В остроугольном треугольнике ABC проведены высоты AA_1 и BB_1 . Докажите, что углы BB_1A_1 и BAA_1 равны.
25. 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 $AD = 20$, $BC = 15$.

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

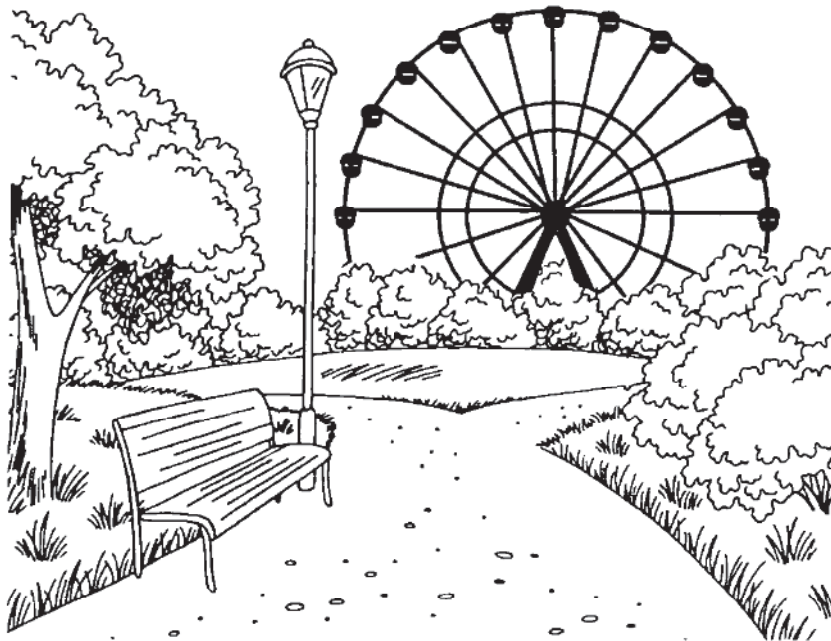
ВАРИАНТ 22

Часть 1

Ответами к заданиям 1–19 являются число или последовательность цифр, которые следует записать в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Если ответом является последовательность цифр, то запишите её без пробелов и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.

В парке культуры и отдыха установлен аттракцион «Колесо обозрения». Диаметр колеса равен 20 м, а обод соединён с центром прочными стальными спицами. На ободе на одинаковых расстояниях друг от друга закреплены кабинки. В каждой кабинке помещается не более четырёх пассажиров. Колесо вращается непрерывно с постоянной скоростью и совершает полный оборот за 10 минут.



1. Сколько кабинок на колесе обозрения, показанном на рисунке?

Ответ: _____

2. Найдите длину внешнего обода колеса. Ответ дайте в метрах. В расчётах используйте приближение $\pi \approx 3,14$.

Ответ: _____

3. Пассажиры входят в кабинку и выходят из неё на ходу, когда кабинка проходит нижнюю точку. Сколько секунд проходит между прибытием соседних кабинок к месту посадки?

Ответ: _____

4. Перед открытием аттракциона скопилась большая очередь. В каждую кабинку заходит ровно 4 человека. Сколько минут пройдёт от момента, когда в кабинку сядут первые посетители, до момента, когда в кабинку сядет пассажир, который стоит в очереди 21-м по счёту?

Ответ: _____

5. В парке отдыха планируется установить колесо обозрения с 35 кабинками. Большинство кабинок будут закрытыми, каждая из них рассчитана на восемь пассажиров. Каждая седьмая кабинка будет открытой. Открытые кабинки рассчитаны на четверых. Какое наибольшее число пассажиров будет вмещать такое колесо обозрения?

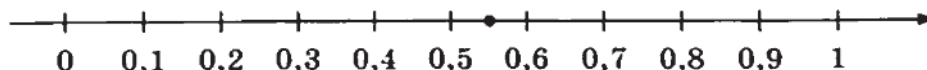
Ответ: _____

6. Найдите значение выражения $\frac{12}{35} \cdot 1\frac{3}{4} - \frac{4}{15}$.

Представьте полученный результат в виде несократимой обыкновенной дроби. В ответ запишите числитель этой дроби.

Ответ: _____

7. Одно из чисел $\frac{6}{13}$; $\frac{6}{11}$; $\frac{8}{13}$; $\frac{8}{11}$ отмечено на прямой точкой.



Какое это число?

1) $\frac{6}{13}$

2) $\frac{6}{11}$

3) $\frac{8}{13}$

4) $\frac{8}{11}$

Ответ: .

8. Найдите значение выражения $\frac{15^8}{3^6 \cdot 5^9}$.

Ответ: _____

9. Найдите корень уравнения $\frac{2x+7}{6} = 1$.

Ответ: _____

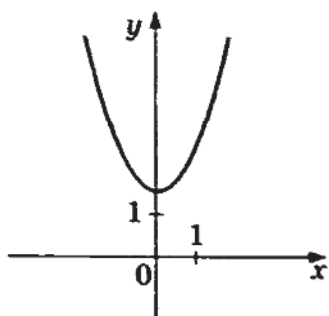
10. На экзамене 25 билетов, Костя не выучил 4 из них. Найдите вероятность того, что ему попадётся выученный билет.

Ответ: _____

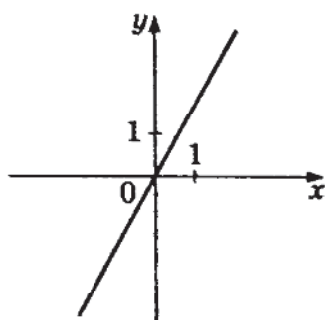
11. Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

ГРАФИКИ

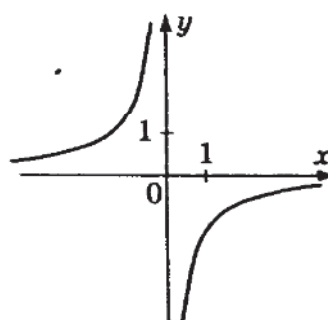
А)



Б)



В)



ФОРМУЛЫ

1) $y = x^2 + 2$

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

3) $y = 2x$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

12. Площадь треугольника со сторонами a , b и c можно вычислить по формуле Герона $S = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$, где $p = \frac{a+b+c}{2}$. Найдите площадь треугольника, длины сторон которого равны 4, 13 и 15.

Ответ: _____

13. Укажите неравенство, которое не имеет решений.

1) $x^2 - 64 \geq 0$

2) $x^2 + 64 \leq 0$

3) $x^2 + 64 \geq 0$

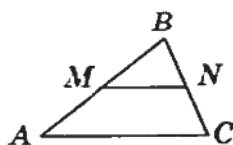
4) $x^2 - 64 \leq 0$

Ответ: .

14. В амфитеатре 15 рядов. В первом ряду 20 мест, а в каждом следующем на 2 места больше, чем в предыдущем. Сколько мест в десятом ряду амфитеатра?

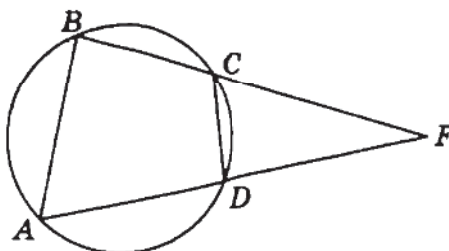
Ответ: _____

15. Прямая, параллельная стороне AC треугольника ABC , пересекает стороны AB и BC в точках M и N соответственно, $AB = 14$, $AC = 20$, $MN = 11$. Найдите BM .



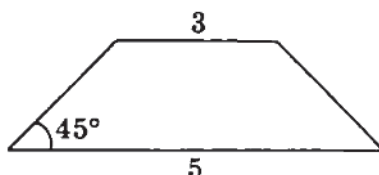
Ответ: _____

16. Четырёхугольник $ABCD$ вписан в окружность. Прямые AD и BC пересекаются в точке F , $BF = 40$, $DF = 25$, $CD = 15$. Найдите AB .



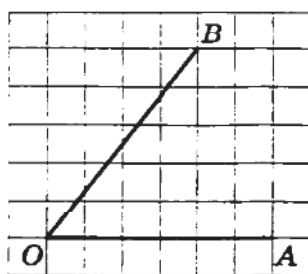
Ответ: _____

17. В равнобедренной трапеции основания равны 3 и 5, а один из углов между боковой стороной и основанием равен 45° . Найдите площадь этой трапеции.



Ответ: _____

18. Найдите тангенс угла AOB , изображённого на рисунке.



Ответ: _____

19. Какое из следующих утверждений является истинным высказыванием?

- 1) Боковые стороны любой трапеции равны.
- 2) Все квадраты имеют равные площади.
- 3) Один из углов треугольника всегда не превышает 60 градусов.

В ответ запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

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.

Часть 2

При выполнении заданий 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

20. Решите систему уравнений
$$\begin{cases} 8x^2 + y = 3, \\ 12x^2 - y = 2. \end{cases}$$

21. Два бегуна одновременно стартовали в одном направлении из одного и того же места круговой трассы в беге на несколько кругов. Спустя 12 минут, когда одному из них оставалось 200 м до окончания первого круга, ему сообщили, что второй бегун пробежал первый круг 3 минуты назад. Найдите скорость первого бегуна, если известно, что она на 5 км/ч меньше скорости второго.

22. Постройте график функции

$$y = \begin{cases} x^2 + 6x + 7 & \text{при } x \geq -4, \\ x + 10 & \text{при } x < -4. \end{cases}$$

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

23. Окружность пересекает стороны AB и AC треугольника ABC в точках K и P соответственно и проходит через вершины B и C . Найдите длину отрезка KP , если $AP = 36$, а сторона BC в 1,8 раза меньше стороны AB .
24. В остроугольном треугольнике ABC проведены высоты BB_1 и CC_1 . Докажите, что углы BB_1C_1 и BCC_1 равны.
25. 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 $AD = 8$, $BC = 7$.

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

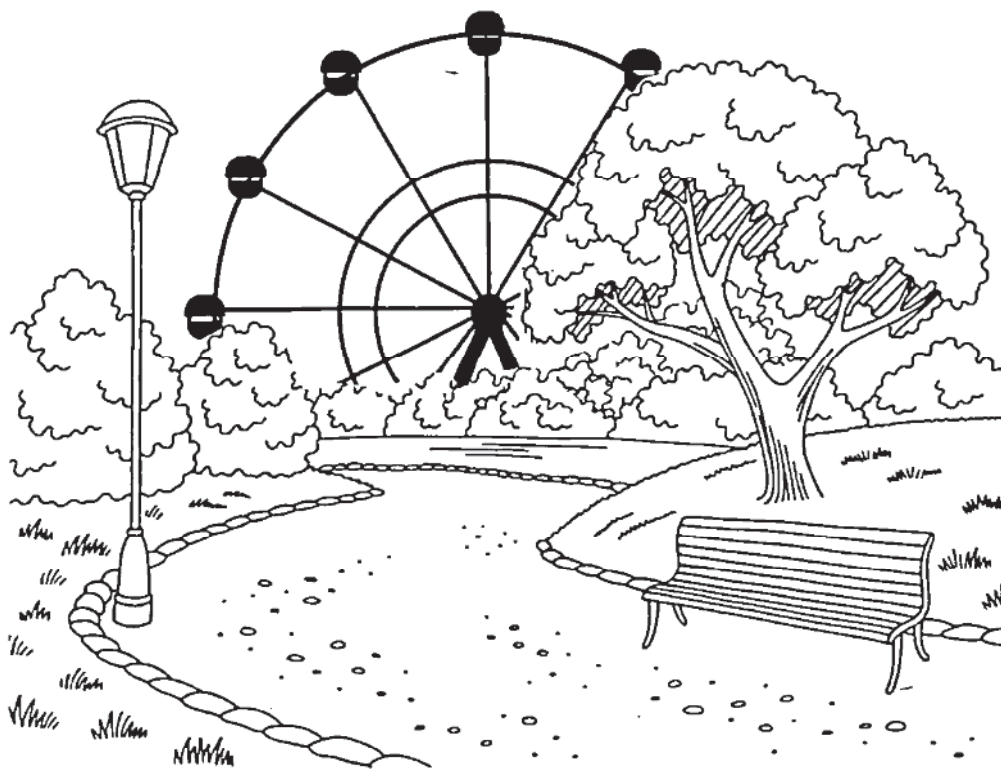
ВАРИАНТ 23

Часть 1

Ответами к заданиям 1–19 являются число или последовательность цифр, которые следует записать в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Если ответом является последовательность цифр, то запишите её без пробелов и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.

В парке культуры и отдыха установлен аттракцион «Колесо обозрения». Диаметр колеса равен 10 м, а обод соединён с центром прочными стальными спицами. На ободе на одинаковых расстояниях друг от друга закреплены кабинки. В каждой кабинке помещается не более четырёх пассажиров. Колесо вращается непрерывно с постоянной скоростью и совершает полный оборот за 6 минут.



1. Сколько кабинок на колесе обозрения, показанном на рисунке?

Ответ: _____

2. Через сколько секунд после посадки в кабинку пассажиры поднимутся на максимальную высоту?

Ответ: _____

3. Углы между соседними спицами колеса одинаковы. Найдите угол между соседними спицами. Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____

4. Перед открытием аттракциона скопилась большая очередь. В каждую кабинку заходит ровно 4 человека. Сколько минут пройдёт от момента, когда в кабинку сядут первые посетители, до момента, когда в кабинку сядет пассажир, который стоит 21-м по счёту?

Ответ: _____

5. В парке развлечений планируется установить колесо обозрения с 36 кабинками. Большинство кабинок будут закрытыми, каждая из них рассчитана на шесть пассажиров. Каждая шестая кабинка будет открытой. Открытые кабинки рассчитаны на четверых. Какое наибольшее число пассажиров будет вмещать это колесо обозрения?

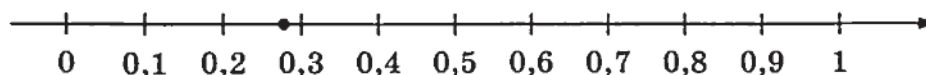
Ответ: _____

6. Найдите значение выражения $3\frac{8}{45} \cdot \frac{1}{13} - \frac{8}{35}$.

Представьте полученный результат в виде несократимой обыкновенной дроби. В ответ запишите числитель этой дроби.

Ответ: _____

7. Одно из чисел $\frac{4}{23}$; $\frac{5}{23}$; $\frac{6}{23}$; $\frac{7}{23}$ отмечено на прямой точкой.



Какое это число?

- 1) $\frac{4}{23}$ 2) $\frac{5}{23}$ 3) $\frac{6}{23}$ 4) $\frac{7}{23}$

Ответ: .

8. Найдите значение выражения $\frac{10^9}{-(2^5)^2 \cdot 5^7}$.

Ответ: _____

9. Найдите корень уравнения $\frac{4x-7}{5} = -1$.

Ответ: _____

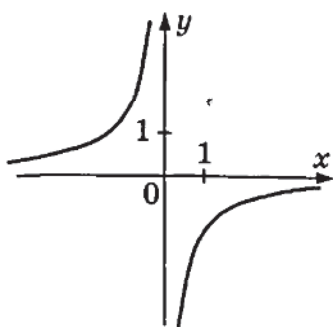
10. На экзамене 40 билетов, Саша не выучил 2 из них. Найдите вероятность того, что ему попадётся выученный билет.

Ответ: _____

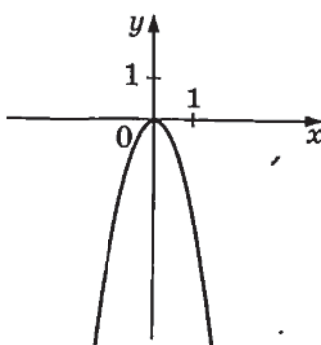
11. Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

ГРАФИКИ

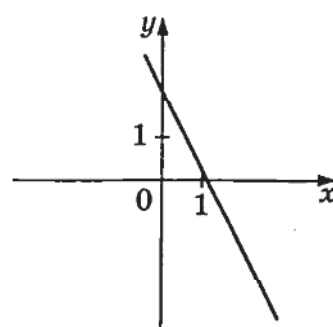
А)



Б)



В)



ФОРМУЛЫ

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

2) $y = -2x + 4$

3) $y = -2x^2$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

12. Площадь треугольника со сторонами a , b и c можно вычислить по формуле Герона $S = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$, где $p = \frac{a+b+c}{2}$. Найдите площадь треугольника, длины сторон которого равны 13, 14 и 15.

Ответ: _____

13. Укажите неравенство, решением которого является любое число.

1) $x^2 - 15 < 0$

2) $x^2 - 15 > 0$

3) $x^2 + 15 < 0$

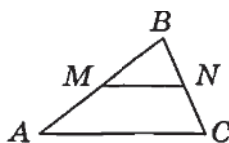
4) $x^2 + 15 > 0$

Ответ: .

14. В амфитеатре 23 ряда, причём в каждом следующем ряду на одно и то же число мест больше, чем в предыдущем. В седьмом ряду 26 мест, а в одиннадцатом ряду 34 места. Сколько мест в последнем ряду амфитеатра?

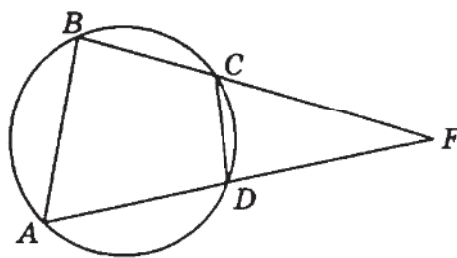
Ответ: _____

15. Прямая, параллельная стороне AC треугольника ABC , пересекает стороны AB и BC в точках M и N соответственно, $AB = 12$, $AC = 15$, $MN = 7$. Найдите AM .



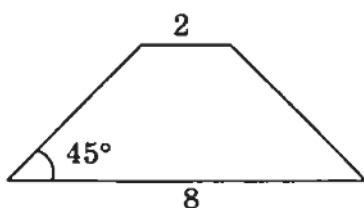
Ответ: _____

16. Четырёхугольник $ABCD$ вписан в окружность. Прямые AD и BC пересекаются в точке F , $BF = 56$, $DF = 35$, $AB = 24$. Найдите CD .



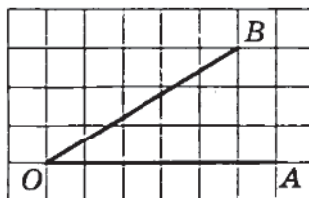
Ответ: _____

17. В равнобедренной трапеции основания равны 2 и 8, а один из углов между боковой стороной и основанием равен 45° . Найдите площадь этой трапеции.



Ответ: _____

18. Найдите тангенс угла AOB , изображённого на рисунке.



Ответ: _____

19. Какое из следующих утверждений является истинным высказыванием?

- 1) Тангенс любого острого угла меньше единицы.
- 2) Средняя линия трапеции равна сумме её оснований.
- 3) Точка, лежащая на серединном перпендикуляре к отрезку, равноудалена от концов этого отрезка.

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.

Часть 2

При выполнении заданий 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

20. Решите систему уравнений
$$\begin{cases} 2x^2 + y = 13, \\ 6x^2 - y = 5. \end{cases}$$

21. Два бегуна одновременно стартовали в одном направлении из одного и того же места круговой трассы в беге на несколько кругов. Спустя 20 минут, когда одному из них оставалось 400 м до окончания первого круга, ему сообщили, что второй бегун пробежал первый круг 2 минуты назад. Найдите скорость первого бегуна, если известно, что она на 3 км/ч меньше скорости второго.

22. Постройте график функции

$$y = \begin{cases} -x^2 - 4x + 1 & \text{при } x \geq -3, \\ -x - 2 & \text{при } x < -3. \end{cases}$$

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

23. Окружность пересекает стороны AB и AC треугольника ABC в точках K и P соответственно и проходит через вершины B и C . Найдите длину отрезка KP , если $AP = 30$, а сторона BC в 1,2 раза меньше стороны AB .
24. В остроугольном треугольнике MNP проведены высоты NK и PL . Докажите, что углы PLK и PNK равны.
25. 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 $AD = 12$, $BC = 9$.

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

ВАРИАНТ 24

Часть 1

Ответами к заданиям 1–19 являются число или последовательность цифр, которые следует записать в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Если ответом является последовательность цифр, то запишите её без пробелов и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.

Упаковочные коробки (рис. 1) делают из гофрированного картона: сначала вырезают развёртку (рис. 2), потом намечают сгибы, а затем сгибают развёртку по этим линиям и склеивают коробку.

Сверху и снизу коробка закрывается клапанами. Внешние клапаны смыкаются друг с другом без зазора (см. рис. 1, справа).

Для упаковки кофеварки длиной 33, шириной 23 и высотой 25 см нужно изготовить картонную коробку. Измерения коробки должны быть на 1 см больше, чем соответствующие размеры кофеварки.

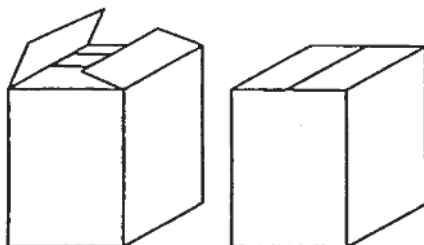


Рис. 1

1. На рисунке 2 изображена развёртка коробки. Размеры показаны буквами. Справа сделан припуск для склейки (закрашен).

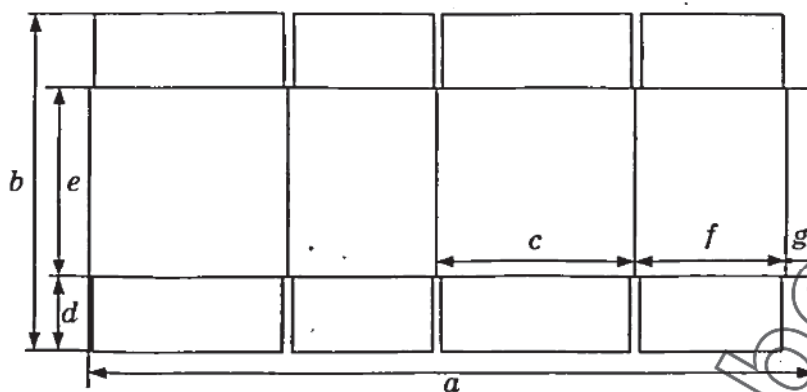


Рис. 2. Развёртка коробки

Размеры:

1. Длина коробки
2. Ширина коробки
3. Высота коробки
4. Общая длина развёртки, включая припуск для склейки
5. Полная высота развёртки, включая клапаны
6. Ширина припуска на склейку
7. Ширина клапана

Установите соответствие между буквами и размерами. В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер. В ответ запишите последовательность цифр без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Обозначения	c	a	d	b
Размеры				

2. Найдите общую длину развёртки коробки вместе с припуском на склейку. Ширина припуска равна 10 см. Ответ дайте в сантиметрах.

Ответ: _____

3. Вычислите объём коробки в литрах ($1 \text{ л} = 1000 \text{ см}^3$). Толщиной картона пренебечь.

Ответ: _____

4. Площадь заготовки для изготовления коробки рассчитывается в квадратных метрах как площадь прямоугольника с измерениями a и b .

Фирма «МегаКоробка» предлагает изготовление упаковочных коробок на заказ. Цена коробки рассчитывается по формуле

$$P = 230S + 50 \text{ (рублей)},$$

где S – площадь заготовки. Найдите цену одной коробки для кофеварки.

Ответ: _____

5. При изготовлении партии одинаковых коробок компания «МегаКоробка» предлагает скидки в зависимости от заказанной партии (см. таблицу).

Розница (менее 10 шт.)	Мелкий опт (10–99 шт.)	Крупный опт (100 шт. и более)
Нет скидки	Скидка 10 %	Скидка 20 %

Заказчику нужна партия коробок, чтобы упаковать n кофеварок ($n < 100$). При каком наименьшем n дешевле заказать 100 коробок по оптовой цене, чем ровно n коробок по мелкооптовой или розничной?

Ответ: _____

6. Найдите значение выражения $\frac{1}{10} + \frac{11}{18}$.

Представьте полученный результат в виде несократимой обыкновенной дроби. В ответ запишите числитель этой дроби.

Ответ: _____

7. Какому из данных промежутков принадлежит число $\frac{29}{32}$?

1) $[0,6; 0,7]$

3) $[0,8; 0,9]$

2) $[0,7; 0,8]$

4) $[0,9; 1]$

Ответ: .

8. Найдите значение выражения $\sqrt{11 \cdot 3^4} \cdot \sqrt{11 \cdot 5^2}$.

Ответ: _____

9. Решите уравнение $x^2 = 121$.

Если уравнение имеет больше одного корня, в ответ запишите меньший из корней.

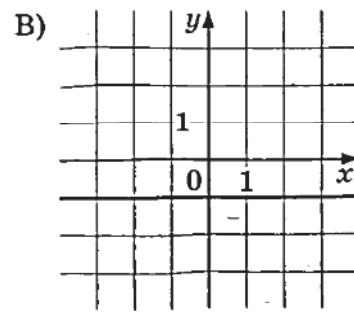
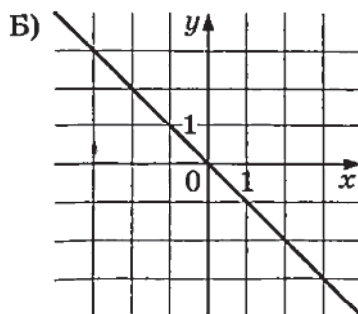
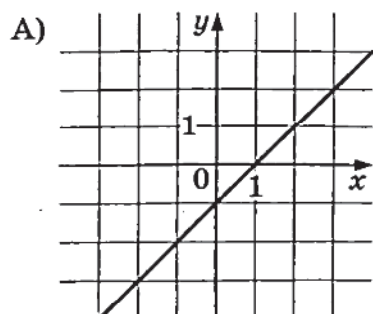
Ответ: _____

10. В среднем из 75 садовых насосов, поступивших в продажу, 3 подтекают. Найдите вероятность того, что один случайно выбранный для контроля насос не подтекает.

Ответ: _____

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

ГРАФИКИ



ФОРМУЛЫ

1) $y = -x$

2) $y = -1$

3) $y = x - 1$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

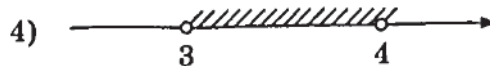
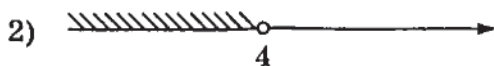
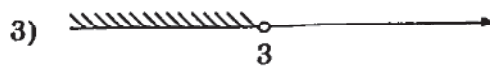
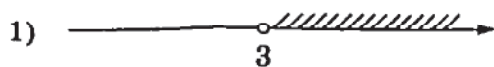
А	Б	В

12. Высота деревянного стеллажа для книг равна $h = (a+b)n + a$ миллиметров, где a — толщина одной доски (в мм), b — высота одной полки (в мм), n — число таких полок. Найдите высоту книжного стеллажа из 5 полок, если $a = 20$ мм, $b = 320$ мм. Ответ выразите в миллиметрах.

Ответ: _____

13. Укажите решение системы неравенств

$$\begin{cases} 4 - x > 1, \\ 2x - 7 < 1. \end{cases}$$



Ответ: .

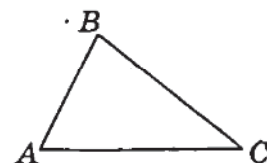
14. В ходе биологического эксперимента в чашку Петри с питательной средой поместили колонию микроорганизмов массой 13 мг. За каждые 30 минут масса колонии увеличивается в 3 раза. Найдите массу колонии микроорганизмов через 90 минут после начала эксперимента. Ответ дайте в миллиграммах.

Ответ: _____

15. В треугольнике ABC известно, что $AB = 12$, $BC = 20$, $\sin \angle ABC = \frac{5}{8}$.

Найдите площадь треугольника ABC .

Ответ: _____

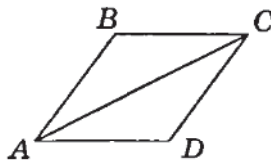


16. Сторона равностороннего треугольника равна $6\sqrt{3}$. Найдите радиус окружности, вписанной в этот треугольник.



Ответ: _____

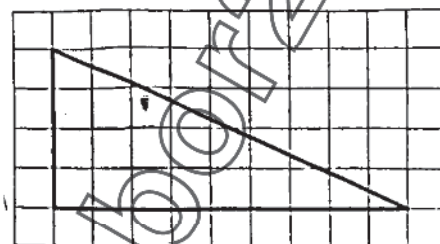
17. В ромбе $ABCD$ угол ABC равен 148° . Найдите угол ACD . Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____

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

Ответ: _____



19. Какие из следующих утверждений являются истинными высказываниями?

- 1) Площадь треугольника меньше произведения двух его сторон.
- 2) Средняя линия трапеции равна сумме её оснований.
- 3) Если два угла одного треугольника равны двум углам другого треугольника, то такие треугольники подобны.

В ответ запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

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.

Часть 2

При выполнении заданий 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

20. Решите уравнение $\frac{1}{x^2} + \frac{3}{x} - 10 = 0$.

21. Из А в В одновременно выехали два автомобилиста. Первый проехал с постоянной скоростью весь путь. Второй проехал первую половину пути со скоростью, меньшей скорости первого автомобилиста на 9 км/ч, а вторую половину пути проехал со скоростью 60 км/ч, в результате чего прибыл в В одновременно с первым автомобилистом. Найдите скорость первого автомобилиста, если известно, что она больше 40 км/ч.

22. Постройте график функции

$$y = |x^2 + 5x + 6|.$$

Какое наибольшее число общих точек может иметь график данной функции с прямой, параллельной оси абсцисс?

23. Биссектриса угла А параллелограмма ABCD пересекает сторону BC в точке К. Найдите периметр параллелограмма, если $BK = 8$, $CK = 13$.

24. Основания BC и AD трапеции ABCD равны соответственно 5 и 45, $BD = 15$. Докажите, что треугольники CBD и BDA подобны.

25. В равнобедренную трапецию, периметр которой равен 40, а площадь равна 80, можно вписать окружность. Найдите расстояние от точки пересечения диагоналей трапеции до её меньшего основания.

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

ВАРИАНТ 25

Часть 1

Ответами к заданиям 1–19 являются число или последовательность цифр, которые следует записать в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Если ответом является последовательность цифр, то запишите её без пробелов и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.

Упаковочные коробки (рис. 1) делают из гофрированного картона: сначала вырезают развёртку (рис. 2), потом намечают сгибы, а затем сгибают развёртку по этим линиям и склеивают коробку.

Сверху и снизу коробка закрывается клапанами. Внешние клапаны смыкаются друг с другом без зазора (см. рис. 1, справа).

Для упаковки кофеварки длиной 31, шириной 22 и высотой 26 см нужно изготовить картонную коробку. Измерения коробки должны быть на 1 см больше, чем соответствующие размеры кофеварки.

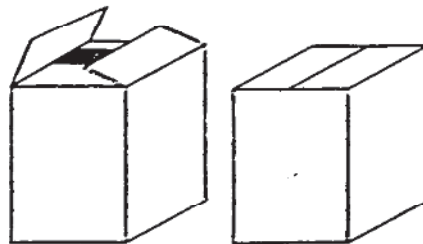


Рис. 1

1. На рисунке 2 изображена развёртка коробки. Размеры показаны буквами. Справа сделан припуск для склейки (закрашен).

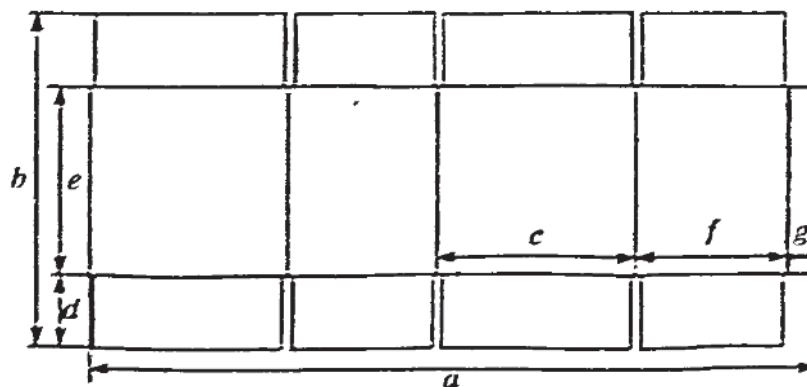


Рис. 2. Развёртка коробки

Размеры:

1. Длина коробки
2. Ширина коробки
3. Высота коробки
4. Общая длина развёртки, включая припуск для склейки
5. Полная высота развёртки, включая клапаны
6. Ширина припуска на склейку
7. Ширина клапана

Установите соответствие между буквами и размерами. В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер. В ответ запишите последовательность цифр без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Обозначения	<i>f</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>e</i>
Размеры				

2. Найдите общую длину развёртки коробки вместе с припуском на склейку. Ширина припуска равна 4 см. Ответ дайте в сантиметрах.

Ответ: _____

3. Вычислите объём коробки в литрах ($1 \text{ л} = 1000 \text{ см}^3$). Толщиной картона пренебrecь.

Ответ: _____

4. Площадь заготовки для изготовления коробки рассчитывается в квадратных метрах как площадь прямоугольника с измерениями *a* и *b*.

Фирма «МегаКоробка» предлагает изготовление упаковочных коробок на заказ. Цена коробки рассчитывается по формуле

$$P = 230S + 50 \text{ (рублей)},$$

где *S* – площадь заготовки. Найдите цену одной коробки для кофеварки.

Ответ: _____

5. При изготовлении партии одинаковых коробок компания «МегаКоробка» предлагает скидки в зависимости от заказанной партии (см. таблицу).

Розница (менее 10 шт.)	Мелкий опт (10–99 шт.)	Крупный опт (100 шт. и более)
Нет скидки	Скидка 10 %	Скидка 15 %

Заказчику нужна партия коробок, чтобы упаковать *n* кофеварок ($n < 100$). При каком наименьшем *n* дешевле заказать 100 коробок по оптовой цене, чем ровно *n* коробок по мелкооптовой или розничной?

Ответ: _____

6. Найдите значение выражения $\frac{2}{5} + \frac{4}{15}$.

Представьте полученный результат в виде несократимой обыкновенной дроби. В ответ запишите числитель этой дроби.

Ответ: _____

7. Какому из данных промежутков принадлежит число $\frac{7}{11}$?

1) $[0,4;0,5]$

3) $[0,6;0,7]$

2) $[0,5;0,6]$

4) $[0,7;0,8]$

Ответ: .

8. Найдите значение выражения $\sqrt{13 \cdot 2^6} \cdot \sqrt{13 \cdot 6^2}$.

Ответ: _____

9. Решите уравнение $4x^2 = 49$.

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

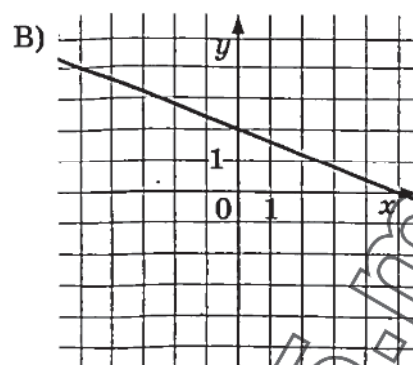
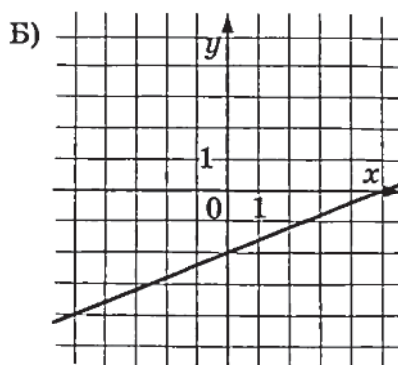
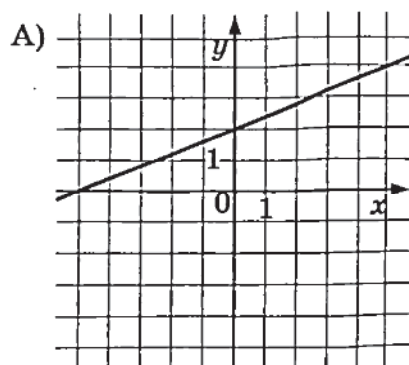
Ответ: _____

10. В коробке перемешку лежат чайные пакетики с чёрным и зелёным чаем, одинаковые на вид, причём пакетиков с чёрным чаем в 3 раза больше, чем пакетиков с зелёным. Найдите вероятность того, что случайно выбранный из этой коробки пакетик окажется пакетиком с чёрным чаем.

Ответ: _____

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

ГРАФИКИ



ФОРМУЛЫ

1) $y = \frac{2}{5}x + 2$

2) $y = \frac{2}{5}x - 2$

3) $y = -\frac{2}{5}x + 2$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

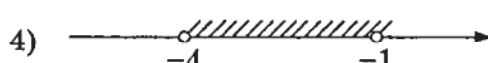
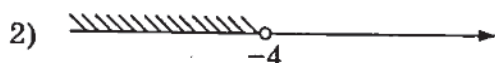
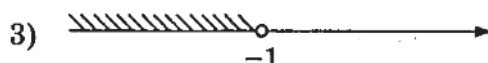
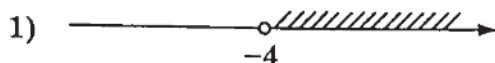
А	Б	В

12. Высота деревянного стеллажа для книг равна $h = (a+b)n + a$ миллиметров, где a — толщина одной доски (в мм), b — высота одной полки (в мм), n — число таких полок. Найдите высоту книжного стеллажа из 7 полок, если $a = 18$ мм, $b = 300$ мм. Ответ выразите в миллиметрах.

Ответ: _____

13. Укажите решение системы неравенств

$$\begin{cases} 1-x < 5, \\ 2x+5 < 3. \end{cases}$$

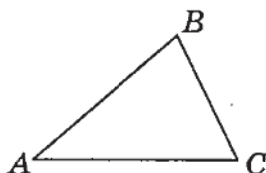


Ответ: .

14. В ходе биологического эксперимента в чашку Петри с питательной средой поместили колонию микроорганизмов массой 17 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.

Ответ: _____

15. В треугольнике ABC известно, что $AB = 15$, $BC = 8$, $\sin \angle ABC = \frac{5}{6}$. Найдите площадь треугольника ABC .



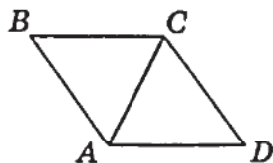
Ответ: _____

16. Сторона равностороннего треугольника равна $14\sqrt{3}$. Найдите радиус окружности, вписанной в этот треугольник.



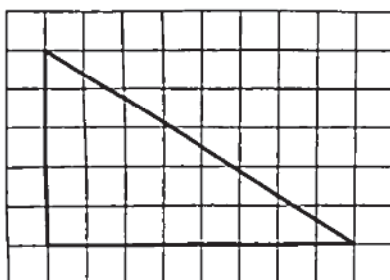
Ответ: _____

17. В ромбе $ABCD$ угол ABC равен 56° . Найдите угол ACD . Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____

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



Ответ: _____

19. Какое из следующих утверждений является истинным высказыванием?

- 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 ответ запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

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.

Часть 2

При выполнении заданий 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

20. Решите уравнение $\frac{1}{(x-1)^2} + \frac{3}{x-1} - 10 = 0$.

21. Из А в В одновременно выехали два автомобилиста. Первый проехал с постоянной скоростью весь путь. Второй проехал первую половину пути со скоростью 55 км/ч, а вторую половину пути проехал со скоростью, большей скорости первого на 6 км/ч, в результате чего прибыл в В одновременно с первым автомобилистом. Найдите скорость первого автомобилиста.
22. Постройте график функции
- $$y = 2|x-4| - x^2 + 9x - 20.$$
- Определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком ровно три общие точки.
23. Биссектриса угла А параллелограмма $ABCD$ пересекает сторону BC в точке K . Найдите периметр параллелограмма, если $BK = 4$, $CK = 19$.
24. Основания BC и AD трапеции $ABCD$ равны соответственно 8 и 18, $BD = 12$. Докажите, что треугольники CBD и BDA подобны.
25. В равнобедренную трапецию, периметр которой равен 120, а площадь равна 540, можно вписать окружность. Найдите расстояние от точки пересечения диагоналей трапеции до её меньшего основания.

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

ВАРИАНТ 26

Часть 1

Ответами к заданиям 1–19 являются число или последовательность цифр, которые следует записать в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Если ответом является последовательность цифр, то запишите её без пробелов и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.

Упаковочные коробки (рис. 1) делают из гофрированного картона: сначала вырезают развёртку (рис. 2), потом намечают сгибы, а затем сгибают развёртку по этим линиям и склеивают коробку.

Сверху и снизу коробка закрывается клапанами. Внешние клапаны смыкаются друг с другом без зазора (см. рис. 1, справа).

Для упаковки кофеварки длиной 33, шириной 23 и высотой 25 см нужно изготовить картонную коробку. Измерения коробки должны быть на 1 см больше, чем соответствующие размеры кофеварки.

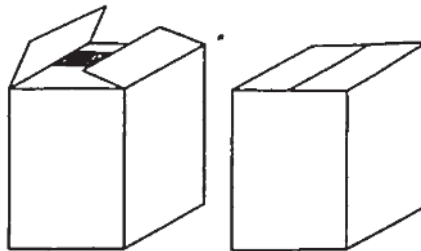


Рис. 1

1. На рисунке 2 изображена развёртка коробки. Размеры показаны буквами. Справа сделан припуск для склейки (закрашен).

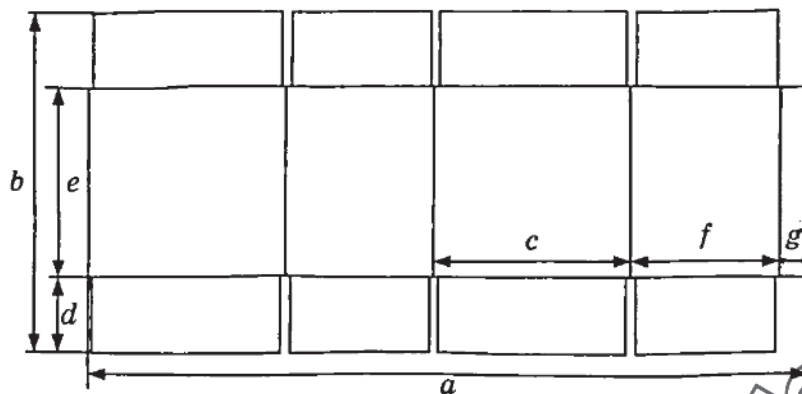


Рис. 2. Развёртка коробки

Размеры:

1. Длина коробки
2. Ширина коробки
3. Высота коробки
4. Общая длина развёртки, включая припуск для склейки
5. Полная высота развёртки, включая клапаны
6. Ширина припуска на склейку
7. Ширина клапана

Установите соответствие между буквами и размерами. В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер. В ответ запишите последовательность цифр без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Обозначения	e	d	g	b
Размеры				

2. Найдите общую длину развёртки коробки вместе с припуском на склейку. Ширина припуска равна 6 см. Ответ дайте в сантиметрах.

Ответ: _____

3. Вычислите объём коробки в литрах ($1 \text{ л} = 1000 \text{ см}^3$). Толщиной картона пренебречь.

Ответ: _____

4. Площадь заготовки для изготовления коробки рассчитывается в квадратных метрах как площадь прямоугольника с измерениями a и b .

Фирма «МегаКоробка» предлагает изготовление упаковочных коробок на заказ. Цена коробки рассчитывается по формуле

$$P = 230S + 50 \text{ (рублей)},$$

где S — площадь заготовки. Найдите цену одной коробки для кофеварки.

Ответ: _____

5. При изготовлении партии одинаковых коробок компания «МегаКоробка» предлагает скидки в зависимости от заказанной партии (см. таблицу).

Розница (менее 10 шт.)	Мелкий опт (10–99 шт.)	Крупный опт (100 шт. и более)
Нет скидки	Скидка 5 %	Скидка 15 %

Заказчику нужна партия коробок, чтобы упаковать n кофеварок ($n < 100$). При каком наименьшем n дешевле заказать 100 коробок по оптовой цене, чем ровно n коробок по мелкооптовой или розничной?

Ответ: _____

6. Найдите значение выражения $\frac{4}{45} + \frac{8}{35}$.

Представьте полученный результат в виде несократимой обыкновенной дроби. В ответ запишите числитель этой дроби.

Ответ: _____

7. Какому из данных промежутков принадлежит число $\frac{13}{17}$?

1) $[0,5; 0,6]$

2) $[0,6; 0,7]$

3) $[0,7; 0,8]$

4) $[0,8; 0,9]$

Ответ: .

8. Найдите значение выражения $\sqrt{10 \cdot 11^2} \cdot \sqrt{10 \cdot 3^6}$.

Ответ: _____

9. Решите уравнение $25x^2 = 9$.

Если уравнение имеет больше одного корня, в ответ запишите меньший из корней.

Ответ: _____

10. В коробке перемешку лежат чайные пакетики с чёрным и зелёным чаем, одинаковые на вид, причём пакетиков с чёрным чаем в 4 раза больше, чем пакетиков с зелёным. Найдите вероятность того, что случайно выбранный из этой коробки пакетик окажется пакетиком с зелёным чаем.

Ответ: _____

11. Установите соответствие между функциями и их графиками.

ФУНКЦИИ

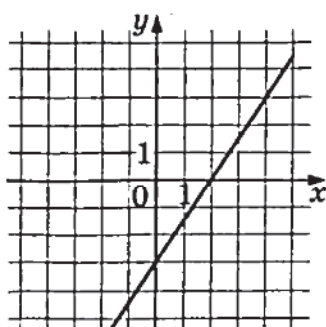
А) $y = \frac{2}{3}x + 2$

Б) $y = \frac{3}{2}x - 3$

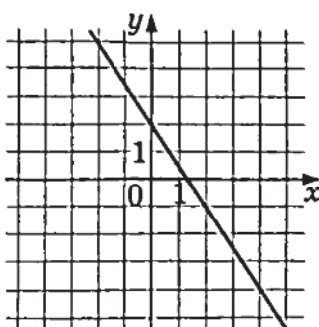
В) $y = 2 - \frac{3}{2}x$

ГРАФИКИ

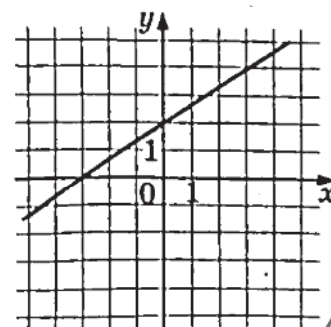
1)



2)



3)



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

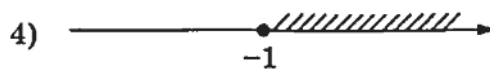
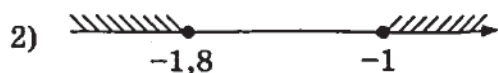
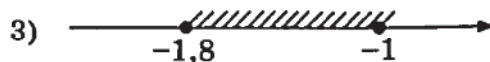
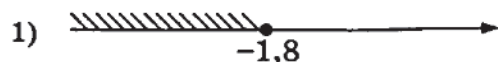
А	Б	В

12. Высота деревянного стеллажа для книг равна $h = (a + b)n + a$ миллиметров, где a — толщина одной доски (в мм), b — высота одной полки (в мм), n — число таких полок. Найдите высоту книжного стеллажа из 6 полок, если $a = 24$ мм, $b = 380$ мм. Ответ выразите в миллиметрах.

Ответ: _____

13. Укажите решение системы неравенств

$$\begin{cases} 5(x+2) \leq 1, \\ 1-2x \geq 3. \end{cases}$$

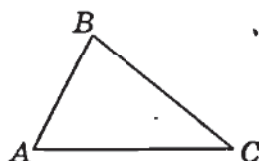


Ответ: .

14. В ходе биологического эксперимента в чашку Петри с питательной средой поместили колонию микроорганизмов массой 4 мг. За каждые 20 минут масса колонии увеличивается в 3 раза. Найдите массу колонии микроорганизмов через 80 минут после начала эксперимента. Ответ дайте в миллиграммах.

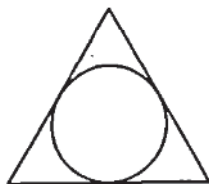
Ответ: _____

15. В треугольнике ABC известно, что $AB=9$, $BC=16$, $\sin \angle ABC = \frac{7}{12}$. Найдите площадь треугольника ABC .



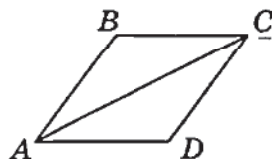
Ответ: _____

16. Сторона равностороннего треугольника равна $\sqrt{3}$. Найдите радиус окружности, вписанной в этот треугольник.



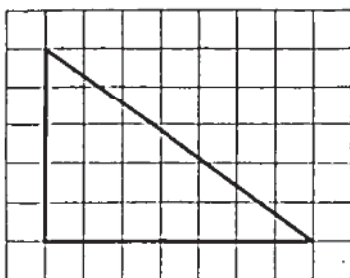
Ответ: _____

17. В ромбе $ABCD$ угол ABC равен 134° . Найдите угол ACD . Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____

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



Ответ: _____

19. Какие из следующих утверждений являются истинными высказываниями?

- 1) Если в параллелограмме две соседние стороны равны, то этот параллелограмм является ромбом.
- 2) Существует прямоугольник, диагонали которого взаимно перпендикулярны.
- 3) Площадь квадрата равна произведению его диагоналей.

В ответ запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

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.

Часть 2

При выполнении заданий 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

20. Решите уравнение $\frac{1}{(x-2)^2} - \frac{1}{x-2} - 6 = 0$.

21. Из А в В одновременно выехали два автомобилиста. Первый проехал с постоянной скоростью весь путь. Второй проехал первую половину пути со скоростью, меньшей скорости первого автомобилиста на 8 км/ч, а вторую половину пути проехал со скоростью 90 км/ч, в результате чего прибыл в В одновременно с первым автомобилистом. Найдите скорость первого автомобилиста, если известно, что она больше 75 км/ч.

22. Постройте график функции

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

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

23. Биссектриса угла A параллелограмма $ABCD$ пересекает сторону BC в точке K . Найдите периметр параллелограмма, если $BK = 12$, $CK = 17$.

24. Основания BC и AD трапеции $ABCD$ равны соответственно 7,5 и 10,8, $BD = 9$. Докажите, что треугольники CBD и BDA подобны.

25. В равнобедренную трапецию, периметр которой равен 180, а площадь равна 1620, можно вписать окружность. Найдите расстояние от точки пересечения диагоналей трапеции до её меньшего основания.

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

ВАРИАНТ 27

Часть 1

Ответами к заданиям 1–19 являются число или последовательность цифр, которые следует записать в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Если ответом является последовательность цифр, то запишите её без пробелов и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.



Рис. 1

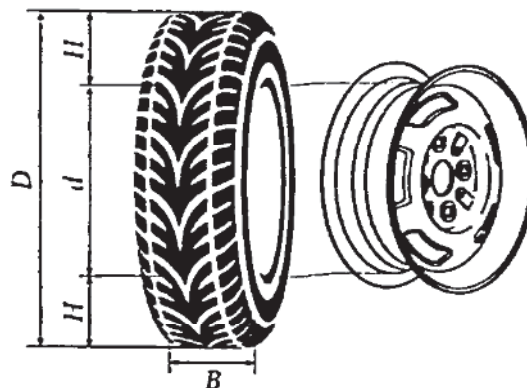


Рис. 2

Автомобильное колесо, как правило, представляет собой металлический диск с установленной на него резиновой шиной. Диаметр диска совпадает с диаметром внутреннего отверстия в шине.

Для маркировки автомобильных шин применяется единая система обозначений. Например, 195/65 R15 (рис. 1). Первое число (число 195 в приведённом примере) обозначает ширину шины в миллиметрах (параметр B на рисунке 2). Второе число (число 65 в приведённом примере) — процентное отношение высоты боковины (параметр H на рисунке 2) к ширине шины, то есть $100 \cdot \frac{H}{B}$.

Последующая буква обозначает тип конструкции шины. В данном примере буква R означает, что шина радиальная, то есть нити каркаса в боковине шины расположены вдоль радиусов колеса. На всех легковых автомобилях применяются шины радиальной конструкции.

За обозначением типа конструкции шины идёт число, указывающее диаметр диска колеса d в дюймах (в одном дюйме 25,4 мм). Таким образом, общий диаметр колеса D легко найти, зная диаметр диска и высоту боковины.

Возможны дополнительные маркировки, обозначающие допустимую нагрузку на шину, сезонность использования, тип дорожного покрытия и другие параметры.

Завод производит легковые автомобили определённой модели устанавливает на них колёса с шинами маркировки 185/60 R14.

1. Завод допускает установку шин с другими маркировками. В таблице показаны разрешённые размеры шин.

Ширина шины (мм)	Диаметр диска (дюймы)		
	14	15	16
185	185/60	185/55	—
195	195/55	195/55; 195/50	—
205	—	205/50	205/50
215	—	—	215/45

Шины какой наименьшей ширины можно устанавливать на автомобиль, если диаметр диска равен 16 дюймам? Ответ дайте в миллиметрах.

Ответ: _____

2. Найдите диаметр колеса автомобиля, выходящего с завода. Ответ дайте в миллиметрах.

Ответ: _____

3. На сколько миллиметров увеличится диаметр колеса, если заменить колёса, установленные на заводе, колёсами с шинами маркировки 195/55 R15?

Ответ: _____

4. На сколько процентов увеличится пробег автомобиля при одном обороте колеса, если заменить колёса, установленные на заводе, колёсами с шинами маркировки 205/50 R16? Результат округлите до десятых.

Ответ: _____

5. Илья планирует заменить зимнюю резину на летнюю на своём автомобиле. Для каждого из четырёх колёс последовательно выполняются четыре операции: снятие колеса, замена шины, балансировка колеса и установка колеса. Он выбирает между автосервисами А и Б. Затраты на дорогу и стоимость операций даны в таблице.

Автосервис	Суммарные затраты на дорогу	Стоимость для одного колеса			
		Снятие колеса	Замена шины	Балансировка колеса	Установка колеса
А	120 руб.	50 руб.	210 руб.	175 руб.	50 руб.
Б	70 руб.	55 руб.	195 руб.	185 руб.	55 руб.

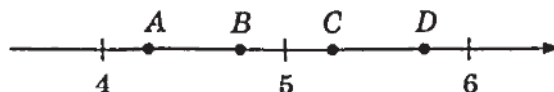
Сколько рублей заплатит Илья за замену резины на своём автомобиле, если выберет самый дешёвый вариант?

Ответ: _____

6. Найдите значение выражения $\left(\frac{8}{19} - \frac{17}{38}\right) : \frac{5}{19}$.

Ответ: _____

7. На координатной прямой отмечены точки A, B, C, D . Одна из них соответствует числу $\sqrt{33}$. Какая это точка?



1) точка A

2) точка B

3) точка C

4) точка D

Ответ: .

8. Найдите значение выражения $\sqrt{6 \cdot 5^2} \cdot \sqrt{2 \cdot 3^3}$.

Ответ: _____

9. Решите уравнение $2x^2 + 7x = 0$.

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

Ответ: _____

10. На тарелке лежат одинаковые на вид пирожки: 1 с мясом, 8 с капустой и 3 с вишней. Илья наугад берёт один пирожок. Найдите вероятность того, что пирожок окажется с вишней.

Ответ: _____

11. Установите соответствие между функциями и их графиками.

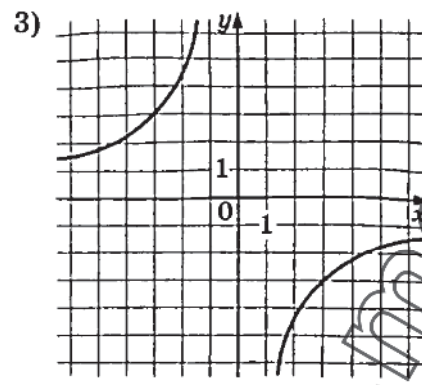
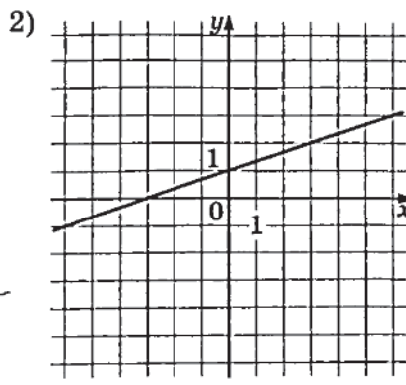
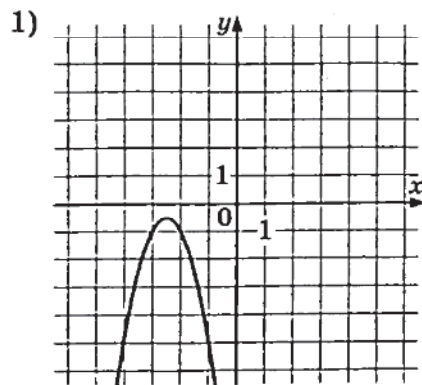
ФУНКЦИИ

A) $y = -\frac{9}{x}$

Б) $y = \frac{1}{3}x + 1$

В) $y = -2x^2 - 10x - 13$

ГРАФИКИ



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

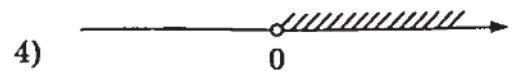
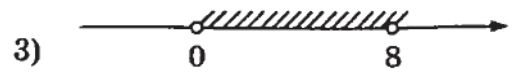
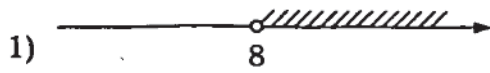
Ответ:

А	Б	В

12. Чтобы перевести значение температуры по шкале Цельсия в шкалу Фаренгейта, пользуются формулой $t_F = 1,8 t_C + 32$, где t_C — температура в градусах Цельсия, t_F — температура в градусах Фаренгейта. Скольким градусам по шкале Фаренгейта соответствует -20 градусов по шкале Цельсия?

Ответ: _____

13. Укажите решение неравенства $8x - x^2 < 0$.



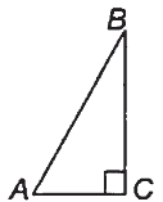
Ответ: .

14. У Кати есть попрыгунчик (каучуковый шарик). Она со всей силы бросила его об асфальт. После первого отскока попрыгунчик подлетел на высоту 400 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 20 см?

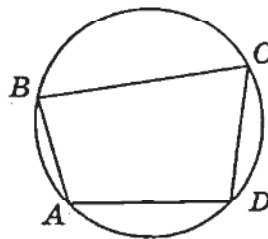
Ответ: _____

15. В треугольнике ABC угол C равен 90° , $AC = 14$, $AB = 35$. Найдите $\sin B$.

Ответ: _____



16. Угол B четырёхугольника $ABCD$, вписанного в окружность, равен 87° . Найдите угол D этого четырёхугольника. Ответ дайте в градусах.



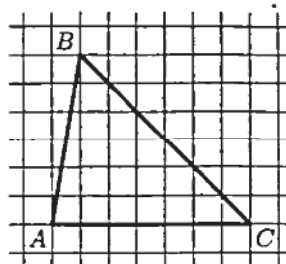
Ответ: _____

17. Периметр квадрата равен 60. Найдите площадь этого квадрата.

Ответ: _____



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



Ответ: _____

19. Какое из следующих утверждений является истинным высказыванием?

- 1) Расстояние от точки, лежащей на окружности, до центра окружности равно радиусу.
- 2) Средняя линия трапеции равна сумме её оснований.
- 3) Площадь параллелограмма равна половине произведения его диагоналей.

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.

Часть 2

При выполнении заданий 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

20. Решите уравнение $(x^2 - 49)^2 + (x^2 + 4x - 21)^2 = 0$.

21. Имеются два сосуда, содержащие 30 килограммов и 42 килограмма раствора кислоты различной концентрации. Если их слить вместе, то получим раствор, содержащий 40 % кислоты. Если же слить равные массы этих растворов, то полученный раствор будет содержать 37 % кислоты. Сколько процентов кислоты содержится во втором растворе?

22. Постройте график функции

$$y = \frac{(x^2 + 2,25)(x+1)}{-1-x}.$$

Определите, при каких значениях k прямая $y = kx$ имеет с графиком ровно одну общую точку.

23. Катеты прямоугольного треугольника равны 15 и 36. Найдите высоту, проведённую к гипотенузе.

24. В остроугольном треугольнике ABC проведены высоты AA_1 и CC_1 . Докажите, что углы CC_1A_1 и CAA_1 равны.

25. Боковые стороны AB и CD трапеции $ABCD$ равны соответственно 20 и 29, а основание BC равно 4. Биссектриса угла ADC проходит через середину стороны AB . Найдите площадь трапеции.

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

ВАРИАНТ 28

Часть 1

Ответами к заданиям 1–19 являются число или последовательность цифр, которые следует записать в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Если ответом является последовательность цифр, то запишите её без пробелов и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.



Рис. 1

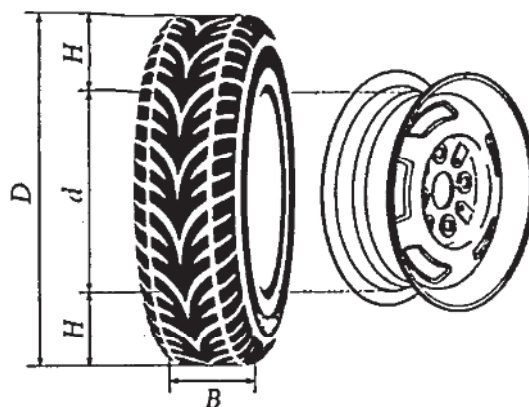


Рис. 2

Автомобильное колесо, как правило, представляет собой металлический диск с установленной на него резиновой шиной. Диаметр диска совпадает с диаметром внутреннего отверстия в шине.

Для маркировки автомобильных шин применяется единая система обозначений. Например, 195/65 R15 (рис. 1). Первое число (число 195 в приведённом примере) обозначает ширину шины в миллиметрах (параметр B на рисунке 2). Второе число (число 65 в приведённом примере) — процентное отношение высоты боковины (параметр H на рисунке 2) к ширине шины, то есть $100 \cdot \frac{H}{B}$.

Последующая буква обозначает тип конструкции шины. В данном примере буква R означает, что шина радиальная, то есть нити каркаса в боковине шины расположены вдоль радиусов колеса. На всех легковых автомобилях применяются шины радиальной конструкции.

За обозначением типа конструкции шины идёт число, указывающее диаметр диска колеса d в дюймах (в одном дюйме 25,4 мм). Таким образом, общий диаметр колеса D легко найти, зная диаметр диска и высоту боковины.

Возможны дополнительные маркировки, обозначающие допустимую нагрузку на шину, сезонность использования, тип дорожного покрытия и другие параметры.

Завод производит легковые автомобили определённой модели и устанавливает на них колёса с шинами маркировки 175/70 R12.

1. Завод допускает установку шин с другими маркировками. В таблице показаны разрешённые размеры шин.

Ширина шины (мм)	Диаметр диска (дюймы)		
	12	13	14
175	175/70	175/65	—
185	—	185/60	—
195	—	195/60	—

Шины какой наибольшей ширины можно устанавливать на автомобиль, если диаметр диска равен 13 дюймам? Ответ дайте в миллиметрах.

Ответ: _____

2. Найдите диаметр колеса автомобиля, выходящего с завода. Ответ дайте в миллиметрах.

Ответ: _____

3. На сколько миллиметров увеличится диаметр колеса, если заменить колёса, установленные на заводе, колёсами с шинами маркировки 195/60 R13?

Ответ: _____

4. На сколько процентов увеличится пробег автомобиля при одном обороте колеса, если заменить колёса, установленные на заводе, колёсами с шинами маркировки 175/65 R13? Результат округлите до десятых.

Ответ: _____

5. Дмитрий планирует заменить зимнюю резину на летнюю на своём автомобиле. Для каждого из четырёх колёс последовательно выполняются четыре операции: снятие колеса, замена шины, балансировка колеса и установка колеса. Он выбирает между автосервисами А и Б. Затраты на дорогу и стоимость операций даны в таблице.

Автосервис	Суммарные затраты на дорогу	Стоимость для одного колеса			
		Снятие колеса	Замена шины	Балансировка колеса	Установка колеса
А	240 руб.	62 руб.	230 руб.	210 руб.	62 руб.
Б	420 руб.	57 руб.	200 руб.	190 руб.	57 руб.

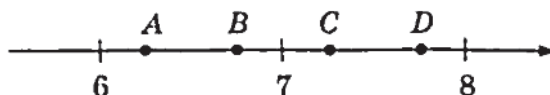
Сколько рублей заплатит Дмитрий за замену резины на своём автомобиле, если выберет самый дешёвый вариант?

Ответ: _____

6. Найдите значение выражения $\left(\frac{11}{12} + \frac{11}{20}\right) : \frac{8}{15}$.

Ответ: _____

7. На координатной прямой отмечены точки A, B, C, D . Одна из них соответствует числу $\sqrt{53}$. Какая это точка?



1) точка A

2) точка B

3) точка C

4) точка D

Ответ: .

8. Найдите значение выражения $\sqrt{10 \cdot 7^2} \cdot \sqrt{10 \cdot 2^6}$.

Ответ: _____

9. Решите уравнение $2x^2 = x$.

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

Ответ: _____

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

Ответ: _____

11. Установите соответствие между функциями и их графиками.

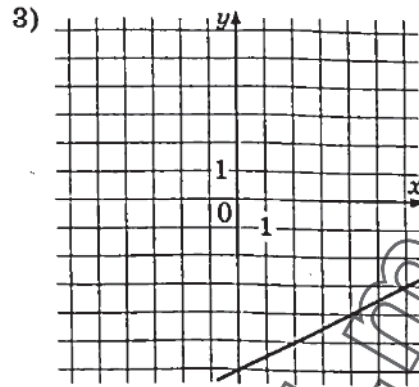
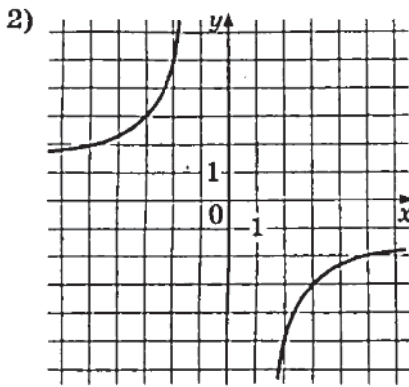
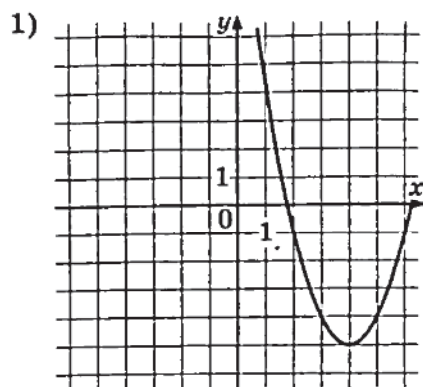
ФУНКЦИИ

A) $y = \frac{1}{2}x - 6$

Б) $y = x^2 - 8x + 11$

В) $y = -\frac{9}{x}$

ГРАФИКИ



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

12. Чтобы перевести значение температуры по шкале Цельсия в шкалу Фаренгейта, пользуются формулой $t_F = 1,8 t_C + 32$, где t_C — температура в градусах Цельсия, t_F — температура в градусах Фаренгейта. Скольким градусам по шкале Фаренгейта соответствует 100 градусов по шкале Цельсия?

Ответ: _____

13. Укажите неравенство, решение которого изображено на рисунке.



1) $x^2 - 16 \leq 0$

2) $x^2 - 4x \leq 0$

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

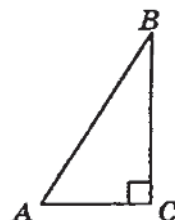
4) $x^2 - 16 \geq 0$

Ответ: ☐.

14. У Юли есть теннисный мячик. Она со всей силы бросила его об асфальт. После первого отскока мячик подлетел на высоту 450 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 20 см?

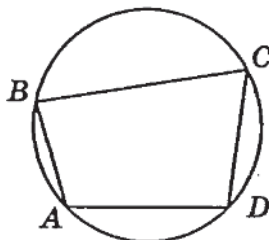
Ответ: _____

15. В треугольнике ABC угол C равен 90° , $\cos A = \frac{4}{9}$, $AC = 12$. Найдите AB .



Ответ: _____

16. Угол A четырёхугольника $ABCD$, вписанного в окружность, равен 109° . Найдите угол C этого четырёхугольника. Ответ дайте в градусах.



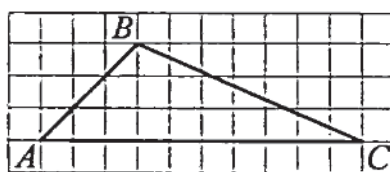
Ответ: _____

17. Сторона квадрата равна $3\sqrt{3}$. Найдите площадь этого квадрата.



Ответ: _____

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



Ответ: _____

19. Какое из следующих утверждений является истинным высказыванием?

- 1) Все углы ромба равны.
- 2) Если стороны одного четырёхугольника соответственно равны сторонам другого четырёхугольника, то такие четырёхугольники равны.
- 3) Через любую точку, лежащую вне окружности, можно провести две касательные к этой окружности.

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.

Часть 2

При выполнении заданий 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

20. Решите уравнение $(x^2 - 36)^2 + (x^2 + 4x - 12)^2 = 0$.

21. Имеются два сосуда, содержащие 24 килограмма и 26 килограммов раствора кислоты различной концентрации. Если их слить вместе, то получится раствор, содержащий 39 % кислоты. Если же слить равные массы этих растворов, то полученный раствор будет содержать 40 % кислоты. Сколько процентов кислоты содержится во втором растворе?

22. Постройте график функции

$$y = \frac{(x^2 + 1)(x + 2)}{-2 - x}.$$

Определите, при каких значениях k прямая $y = kx$ имеет с графиком ровно одну общую точку.

23. Катеты прямоугольного треугольника равны 10 и 24. Найдите высоту, проведённую к гипотенузе.

24. В остроугольном треугольнике ABC проведены высоты AA_1 и CC_1 . Докажите, что углы AA_1C_1 и ACC_1 равны.

25. Боковые стороны AB и CD трапеции $ABCD$ равны соответственно 10 и 26, а основание BC равно 1. Биссектриса угла ADC проходит через середину стороны AB . Найдите площадь трапеции.

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

ВАРИАНТ 20

Часть 1

Ответами к заданиям 1–19 являются число или последовательность цифр, которые следует записать в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Если ответом является последовательность цифр, то запишите её без пробелов и других дополнительных символов. Каждый символ пишется в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.



Рис. 1

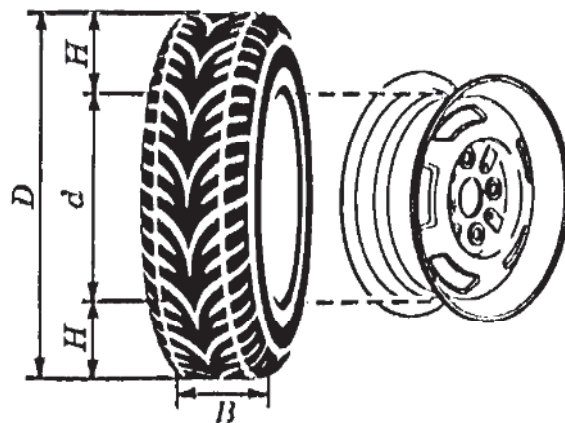


Рис. 2

Автомобильное колесо, как правило, представляет собой металлический диск с установленной на него резиновой шиной. Диаметр диска совпадает с диаметром внутреннего отверстия в шине.

Для маркировки автомобильных шин применяется единая система обозначений. Например, 195/65 R15 (рис. 1). Первое число (число 195 в приведённом примере) обозначает ширину шины в миллиметрах (параметр B на рисунке 2). Второе число (число 65 в приведённом примере) — процентное отношение высоты боковины (параметр H на рисунке 2) к ширине шины, то есть $100 \cdot \frac{H}{B}$.

Последующая буква обозначает тип конструкции шины. В данном примере буква R означает, что шина радиальная, то есть нити каркаса в боковине шины расположены вдоль радиусов колеса. На всех легковых автомобилях применяются шины радиальной конструкции.

За обозначением типа конструкции шины идёт число, указывающее диаметр диска колеса d в дюймах (в одном дюйме 25,4 мм). Таким образом, общий диаметр колеса D легко найти, зная диаметр диска и высоту боковины.

Возможны дополнительные маркировки, обозначающие допустимую нагрузку на шину, сезонность использования, тип дорожного покрытия и другие параметры.

Завод производит легковые автомобили определённой модели и устанавливает на них колёса с шинами маркировки 205/60 R16.

1. Завод допускает установку шин с другими маркировками. В таблице показаны разрешённые размеры шин.

Ширина шины (мм)	Диаметр диска (дюймы)			
	15	16	17	18
195	195/65	195/60	195/55	—
205	205/60	205/55; 205/60	205/50	205/45
215	215/60	215/55	215/50	215/40; 215/45
225	—	225/50	225/50; 225/45	225/40

Шины какой наименьшей ширины можно устанавливать на автомобиль, если диаметр диска равен 17 дюймам? Ответ дайте в миллиметрах.

2. На сколько миллиметров радиус колеса с шиной маркировки 195/55 R17 больше, чем радиус колеса с шиной маркировки 225/45 R17?

Ответ: _____

3. На сколько миллиметров уменьшится диаметр колеса, если заменить колёса, установленные на заводе, колёсами с шинами маркировки 225/40 R18?

Ответ: _____

4. На сколько процентов уменьшится пробег автомобиля при одном обороте колеса, если заменить колёса, установленные на заводе, колёсами с шинами маркировки 225/40 R18? Результат округлите до десятых.

Ответ: _____

5. Михаил планирует заменить летнюю резину на зимнюю на своём автомобиле. Для каждого из четырёх колёс последовательно выполняются четыре операции: снятие колеса, замена шины, балансировка колеса и установка колеса. Он выбирает между автосервисами А и Б. Затраты на дорогу и стоимость операций даны в таблице.

Автосервис	Суммарные затраты на дорогу	Стоимость для одного колеса			
		Снятие колеса	Замена шины	Балансировка колеса	Установка колеса
А	110 руб.	70 руб.	160 руб.	250 руб.	70 руб.
Б	140 руб.	80 руб.	175 руб.	230 руб.	80 руб.

Сколько рублей заплатит Михаил за замену резины на своём автомобиле, если выберет самый дешёвый вариант?

Ответ: _____

6. Найдите значение выражения $\frac{17}{24} : \left(\frac{7}{12} - \frac{9}{16} \right)$.

Ответ: _____

7. Между какими числами заключено число $\sqrt{27}$?

1) 2 и 3

2) 12 и 14

3) 5 и 6

4) 26 и 28

Ответ: .

8. Найдите значение выражения $\sqrt{7 \cdot 5^4} \cdot \sqrt{7 \cdot 44^2}$.

Ответ: _____

9. Решите уравнение $5x^2 + 12x = 0$.

Если уравнение имеет больше одного корня, в ответ запишите меньший из корней.

Ответ: _____

10. На тарелке лежат одинаковые на вид пирожки: 7 с мясом, 3 с рисом и 15 с творогом. Андрей наугад берёт один пирожок. Найдите вероятность того, что пирожок окажется с творогом.

Ответ: _____

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

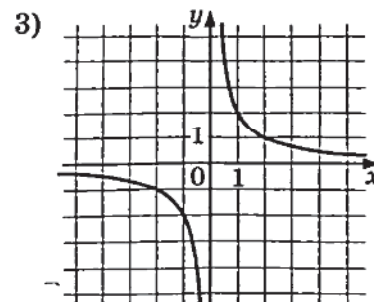
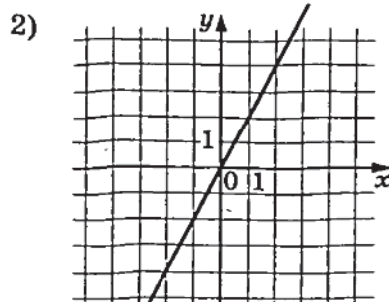
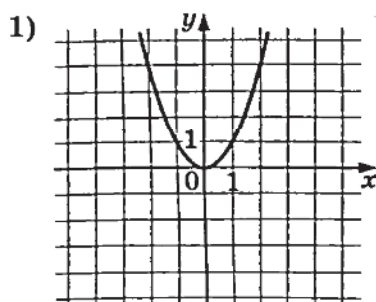
ФОРМУЛЫ

A) $y = \frac{2}{x}$

Б) $y = 2x$

В) $y = x^2$

ГРАФИКИ



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

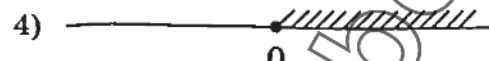
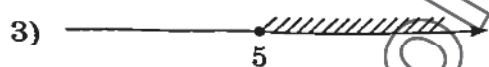
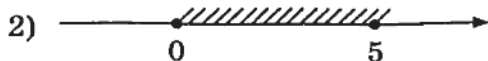
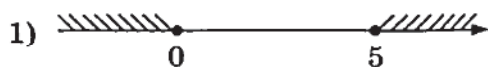
Ответ:

A	Б	В

12. 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 -25 градусов по шкале Цельсия?

Ответ: _____

13. Укажите решение неравенства $5x - x^2 \geq 0$.

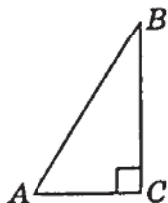


Ответ:

14. 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?

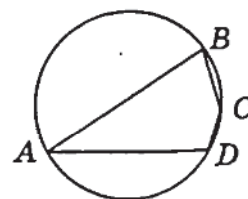
Ответ: _____

15. В треугольнике ABC угол C равен 90° , $BC = 24$, $AC = 7$. Найдите $\cos A$.



Ответ: _____

16. Угол A четырёхугольника $ABCD$, вписанного в окружность, равен 33° . Найдите угол C этого четырёхугольника. Ответ дайте в градусах.



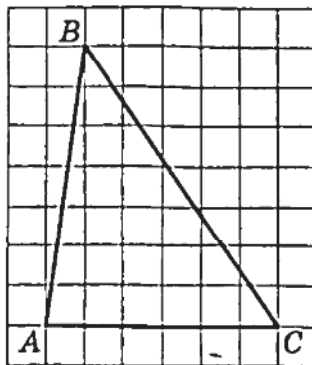
Ответ: _____

17. Площадь квадрата равна 121. Найдите периметр этого квадрата.



Ответ: _____

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



Ответ: _____

19. Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Существуют три прямые, которые проходят через одну точку.
- 2) Боковые стороны любой трапеции равны.
- 3) Сумма углов равнобедренного треугольника равна 180 градусам.

В ответ запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

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.

Часть 2

При выполнении заданий 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

20. Решите уравнение $(x^2 - 1)^2 + (x^2 - 6x - 7)^2 = 0$.

21. Имеются два сосуда, содержащие 4 кг и 16 кг раствора кислоты различной концентрации. Если их слить вместе, то получится раствор, содержащий 57% кислоты. Если же слить равные массы этих растворов, то полученный раствор будет содержать 60% кислоты. Сколько процентов кислоты содержится в первом растворе?

22. Постройте график функции $y = \frac{(x+1)(x^2+7x+12)}{x+3}$ и определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком ровно одну общую точку.

23. Катет и гипотенуза прямоугольного треугольника равны 8 и 17 соответственно. Найдите высоту, проведённую к гипотенузе.

24. Сторона CD параллелограмма $ABCD$ вдвое больше стороны AD . Точка N — середина стороны CD . Докажите, что AN — биссектриса угла BAD .

25. Боковые стороны AB и CD трапеции $ABCD$ равны соответственно 12 и 13, а основание BC равно 4. Биссектриса угла ADC проходит через середину стороны AB . Найдите площадь трапеции.

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

ВАРИАНТ 30

Часть 1

Ответами к заданиям 1–19 являются число или последовательность цифр, которые следует записать в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Если ответом является последовательность цифр, то запишите её без пробелов и других дополнительных символов. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.



Рис. 1

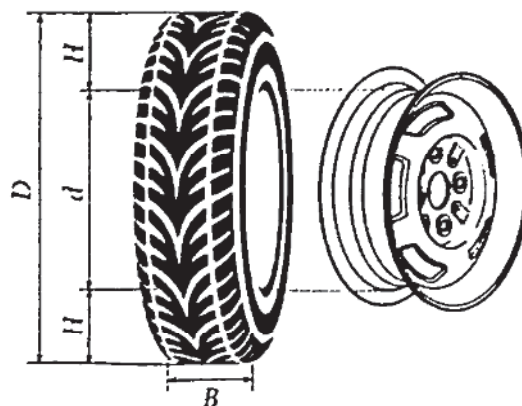


Рис. 2

Автомобильное колесо, как правило, представляет собой металлический диск с установленной на него резиновой шиной. Диаметр диска совпадает с диаметром внутреннего отверстия в шине.

Для маркировки автомобильных шин применяется единая система обозначений. Например, 195/65 R15 (рис. 1). Первое число (число 195 в приведённом примере) обозначает ширину шины в миллиметрах (параметр B на рисунке 2). Второе число (число 65 в приведённом примере) — процентное отношение высоты боковины (параметр H на рисунке 2) к ширине шины, то есть $100 \cdot \frac{H}{B}$.

Последующая буква обозначает тип конструкции шины. В данном примере буква R означает, что шина радиальная, то есть нити каркаса в боковине шины расположены вдоль радиусов колеса. На всех легковых автомобилях применяются шины радиальной конструкции.

За обозначением типа конструкции шины идёт число, указывающее диаметр диска колеса d в дюймах (в одном дюйме 25,4 мм). Таким образом, общий диаметр колеса D легко найти, зная диаметр диска и высоту боковины.

Возможны дополнительные маркировки, обозначающие допустимую нагрузку на шину, сезонность использования, тип дорожного покрытия и другие параметры.

Завод производит легковые автомобили определённой модели и устанавливает на них колёса с шинами маркировки 185/70 R14.

1. Завод допускает установку шин с другими маркировками. В таблице показаны разрешённые размеры шин.

Ширина шины (мм)	Диаметр диска (дюймы)		
	14	15	16
185	185/70	185/65	—
195	195/65	195/65; 195/60	—
205	205/60	205/60; 205/55	205/55; 205/50
215	215/60	215/55	215/50
225	—	225/50	225/50

Шины какой наибольшей ширины можно устанавливать на автомобиль, если диаметр диска равен 15 дюймам? Ответ дайте в миллиметрах.

Ответ: _____

2. Найдите диаметр колеса автомобиля, выходящего с завода. Ответ дайте в миллиметрах.

Ответ: _____

3. На сколько миллиметров радиус колеса с шиной маркировки 225/50 R15 меньше, чем радиус колеса с шиной маркировки 185/65 R15?

Ответ: _____

4. На сколько процентов уменьшится пробег автомобиля при одном обороте колеса, если заменить колёса, установленные на заводе, колёсами с шинами маркировки 205/55 R15? Результат округлите до десятых.

Ответ: _____

5. Дмитрий планирует заменить зимнюю резину на летнюю на своём автомобиле. Для каждого из четырёх колёс последовательно выполняются четыре операции: снятие колеса, замена шины, балансировка колеса и установка колеса. Он выбирает между автосервисами А и Б. Затраты на дорогу и стоимость операций даны в таблице.

Автосервис	Суммарные затраты на дорогу	Стоимость для одного колеса			
		Снятие колеса	Замена шины	Балансировка колеса	Установка колеса
А	80 руб.	50 руб.	190 руб.	180 руб.	50 руб.
Б	110 руб.	45 руб.	175 руб.	180 руб.	45 руб.

Сколько рублей заплатит Дмитрий за замену резины на своём автомобиле, если выберет самый дешёвый вариант?

Ответ: _____

6. Найдите значение выражения $\left(\frac{9}{17} - \frac{11}{34}\right) : \frac{2}{17}$.

Ответ: _____

7. Между какими числами заключено число $\sqrt{57}$?

1) 56 и 58

3) 28 и 29

2) 7 и 8

4) 3 и 4

Ответ: .

8. Найдите значение выражения $\sqrt{3 \cdot 5^2} \cdot \sqrt{3 \cdot 12^2}$.

Ответ: _____

9. Решите уравнение $9x^2 = 54x$.

Если уравнение имеет больше одного корня, в ответ запишите меньший из корней.

Ответ: _____

10. На тарелке лежат одинаковые на вид пирожки: 2 с мясом, 16 с капустой и 2 с вишней. Рома наугад берёт один пирожок. Найдите вероятность того, что пирожок окажется с вишней.

Ответ: _____

11. Установите соответствие между функциями и их графиками.

ФУНКЦИИ

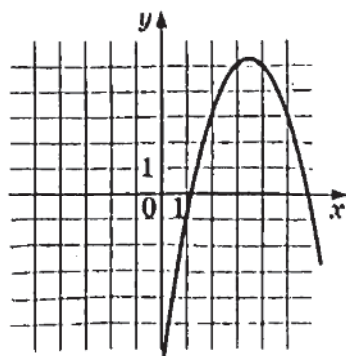
A) $y = -\frac{1}{5}x - 5$

Б) $y = -x^2 + 7x - 7$

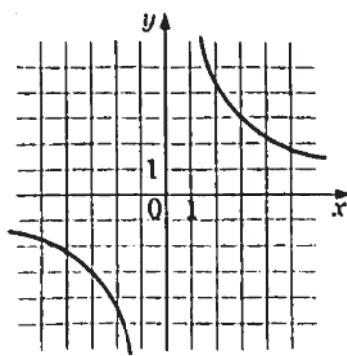
В) $y = \frac{9}{x}$

ГРАФИКИ

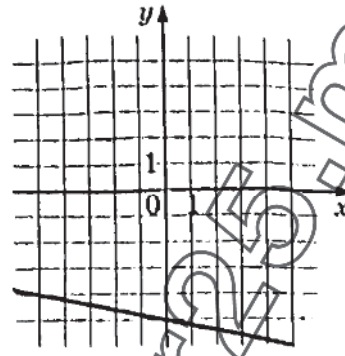
1)



2)



3)



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

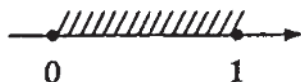
Ответ:

А	Б	В

12. Чтобы перевести значение температуры по шкале Цельсия в шкалу Фаренгейта, пользуются формулой $t_f = 1,8 t_c + 32$, где t_c — температура в градусах Цельсия, t_f — температура в градусах Фаренгейта. Скольким градусам по шкале Фаренгейта соответствует 25 градусов по шкале Цельсия?

Ответ: _____

13. Укажите неравенство, решение которого изображено на рисунке.



1) $x^2 - 1 \leq 0$

3) $x^2 - 1 \geq 0$

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

4) $x^2 - x \leq 0$

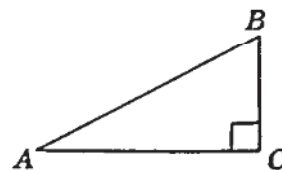
Ответ: ☐.

14. У Светы есть попрыгунчик (каучуковый шарик). Она со всей силы бросила его об асфальт. После первого отскока попрыгунчик подлетел на высоту 560 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 20 см?

Ответ: _____

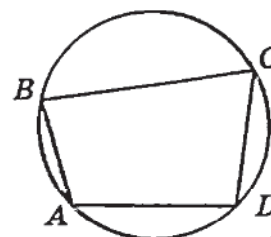
15. В треугольнике ABC угол C равен 90° , $\cos B = \frac{5}{12}$, $AB = 60$.
Найдите BC .

Ответ: _____



16. Угол A четырёхугольника $ABCD$, вписанного в окружность, равен 112° . Найдите угол C этого четырёхугольника. Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____

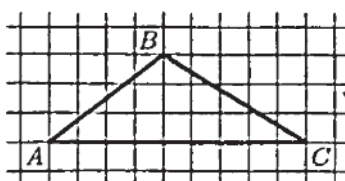


17. Периметр квадрата равен 36. Найдите площадь этого квадрата.

Ответ: _____



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



Ответ: _____

19. Какое из следующих утверждений является истинным высказыванием?

- 1) Средняя линия трапеции равна полусумме её оснований.
- 2) Диагонали любого прямоугольника делят его на четыре равных треугольника.
- 3) Косинус острого угла прямоугольного треугольника равен отношению гипотенузы к прилежащему к этому углу катету.

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.

Часть 2

При выполнении заданий 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

20. Решите уравнение $(x^2 - 4)^2 + (x^2 - 3x - 10)^2 = 0$.

21. Имеются два сосуда, содержащие 30 килограммов и 20 килограммов раствора кислоты различной концентрации. Если их слить вместе, то получим раствор, содержащий 81 % кислоты. Если же слить равные массы этих растворов, то полученный раствор будет содержать 83 % кислоты. Сколько процентов кислоты содержится во втором растворе?

22. Постройте график функции $y = \frac{(x-1)(x^2-4)}{x-2}$ и определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком ровно одну общую точку.

23. Катет и гипотенуза прямоугольного треугольника равны соответственно 20 и 52. Найдите высоту, проведённую к гипотенузе.

24. Сторона BC параллелограмма $ABCD$ вдвое больше стороны CD . Точка K — середина стороны BC . Докажите, что DK — биссектриса угла ADC .

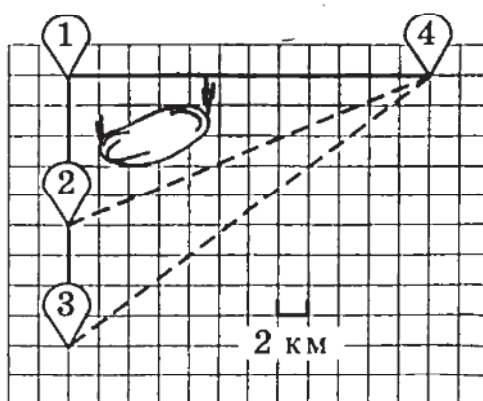
25. Боковые стороны AB и CD трапеции $ABCD$ равны соответственно 6 и 10, а основание BC равно 1. Биссектриса угла ADC проходит через середину стороны AB . Найдите площадь трапеции.

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

Часть 1

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.

Лесная дорожка и тропинка образуют с шоссе прямоугольные треугольники.



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

Насел. пункты	д. Таловка	д. Грушёвка	с. Абрамово
Цифры			

2. Сколько километров проедут Гриша с дедушкой от деревни Таловка до села Абрамово, если они поедут по шоссе через деревню Новая?

Ответ: _____

3. Найдите расстояние от деревни Таловки до села Абрамово по прямой. Ответ дайте в километрах.

Ответ: _____

4. Сколько минут затратят на дорогу из деревни Грушёвка в село Абрамово Гриша с дедушкой, если они поедут сначала по шоссе, а затем свернут в Таловке на прямую тропинку, которая проходит мимо пруда?

Ответ: _____

5. В таблице указана стоимость (в рублях) некоторых продуктов в четырёх магазинах, расположенных в деревне Грушёвка, селе Абрамово, деревне Таловка и деревне Новая.

Наименование продукта	д. Грушёвка	с. Абрамово	д. Таловка	д. Новая
Молоко (1 л)	52	53	61	54
Хлеб (1 батон)	31	32	36	40
Сыр «Российский» (1 кг)	620	610	630	700
Говядина (1 кг)	490	560	470	520
Картофель (1 кг)	23	28	25	29

Гриша с дедушкой хотят купить 3 батона хлеба, 1,5 кг сыра «Российский» и 5 кг картофеля. В каком магазине такой набор продуктов будет стоить дешевле всего? В ответ запишите стоимость данного набора в этом магазине.

Ответ: _____

6. Найдите значение выражения $21 \cdot \left(\frac{2}{7}\right)^2 + \frac{2}{7}$.

Ответ: _____

7. На координатной прямой отмечено число a .



Какое из утверждений относительно этого числа является верным?

1) $8 - a < 0$

2) $a - 5 < 0$

3) $8 - a > 0$

4) $a - 6 > 0$

Ответ: ☐.

8. Найдите значение выражения $\sqrt{\frac{100a^{21}}{a^{19}}}$ при $a = 8$.

Ответ: _____

9. Решите уравнение $x + \frac{x}{7} = -8$.

Ответ: _____

10. Вероятность того, что новая шариковая ручка пишет плохо (или не пишет), равна 0,02. Покупатель в магазине выбирает одну шариковую ручку. Найдите вероятность того, что эта ручка пишет хорошо.

Ответ: _____

11. Установите соответствие между функциями и их графиками.

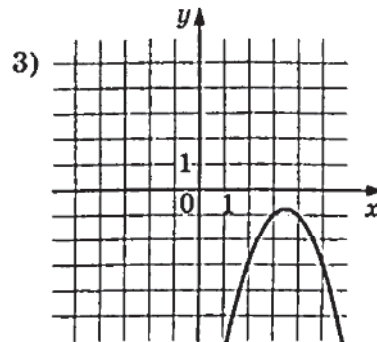
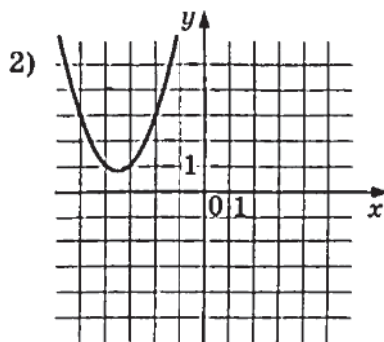
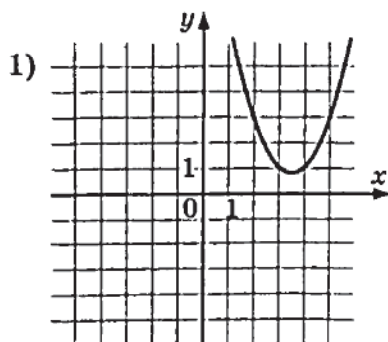
ФУНКЦИИ

А) $y = x^2 - 7x + 13$

Б) $y = -x^2 + 7x - 13$

В) $y = x^2 + 7x + 13$

ГРАФИКИ



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

12. Центробежное ускорение при движении по окружности (в м/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 $8,5 \text{ с}^{-1}$, а центробежное ускорение равно 289 м/с^2 .

Ответ: _____

13. Укажите решение неравенства

$$x^2 - 5x > 0.$$

1) $(5; +\infty)$

2) $(0; 5)$

3) $(-\infty; 0) \cup (5; +\infty)$

4) $(0; +\infty)$

Ответ:

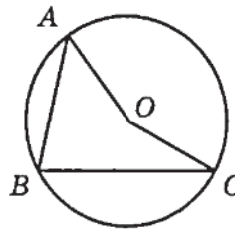
14. Люсе надо решить 300 задач. Ежедневно она решает на одно и то же количество задач больше по сравнению с предыдущим днём. Известно, что за первый день Люся решила 14 задач. Определите, сколько задач решила Люся в последний день, если со всеми задачами она справилась за 12 дней.

Ответ: _____

15. В прямоугольном треугольнике катет и гипотенуза равны соответственно 12 и 20. Найдите другой катет этого треугольника.

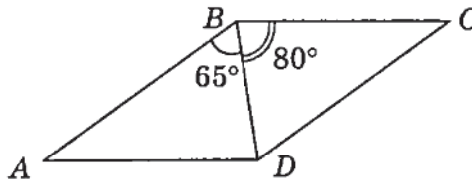
Ответ: _____

16. Точка O — центр окружности, на которой лежат точки A , B и C . Известно, что $\angle ABC = 50^\circ$ и $\angle OAB = 35^\circ$. Найдите угол BCO . Ответ дайте в градусах.



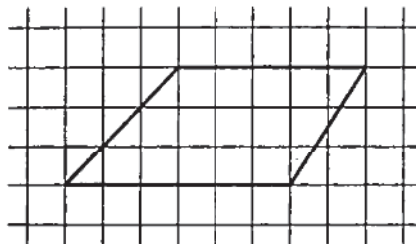
Ответ: _____

17. Диагональ BD параллелограмма $ABCD$ образует с его сторонами углы, равные 65° и 80° . Найдите меньший угол этого параллелограмма. Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____

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



Ответ: _____

19. Какое из следующих утверждений является истинным высказыванием?

- 1) Диагонали параллелограмма равны.
- 2) Площадь ромба равна произведению его стороны на высоту, проведённую к этой стороне.
- 3) Если две стороны и угол одного треугольника равны соответственно двум сторонам и углу другого треугольника, то такие треугольники равны.

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.

Часть 2

При выполнении заданий 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

20. Решите неравенство $(x-5)^2 < \sqrt{7}(x-5)$.

21. Свежие фрукты содержат 91% воды, а высушенные — 18%. Сколько сухих фруктов получится из 41 кг свежих фруктов?

22. Постройте график функции $y = \frac{3,5|x|-1}{|x|-3,5x^2}$ и определите, при каких значениях k прямая $y = kx$ не имеет с графиком ни одной общей точки.

23. Биссектрисы углов A и B при боковой стороне AB трапеции $ABCD$ пересекаются в точке F . Найдите AB , если $AF = 21$, $BF = 20$.

24. Внутри параллелограмма $ABCD$ выбрали произвольную точку E . Докажите, что сумма площадей треугольников BEC и AED равна половине площади параллелограмма.

25. 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.

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

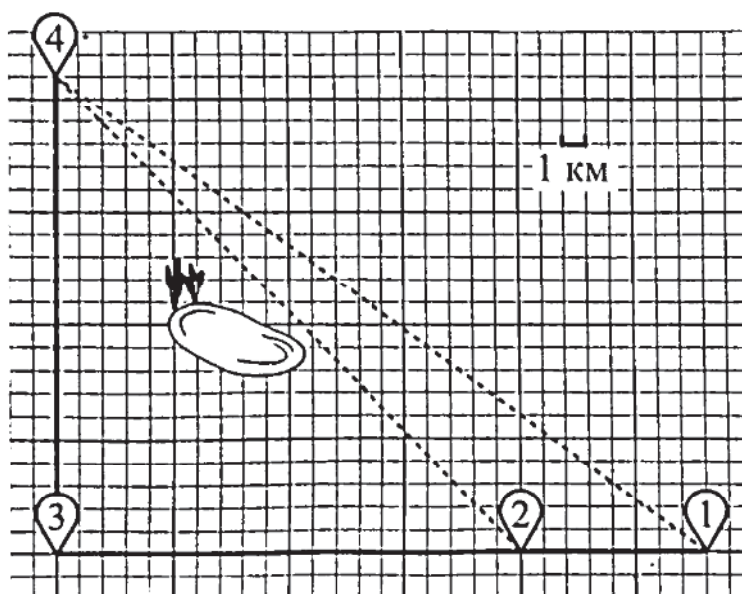
ВАРИАНТ 32

Часть 1

Ответами к заданиям 1–19 являются число или последовательность цифр, которые следует записать в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Если ответом является последовательность цифр, то запишите её без пробелов и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.

Ваня летом отдыхает у дедушки в деревне Дивная. В пятницу они собираются съездить на велосипедах в село Ольгино в библиотеку. Из деревни Дивная в село Ольгино можно проехать по прямой лесной дорожке. Есть более длинный путь: по прямолинейному шоссе до села Ровное через деревню Калиновка, где нужно повернуть под прямым углом направо на другое шоссе, ведущее в село Ольгино. Есть и третий маршрут: в деревне Калиновка можно свернуть на прямую тропинку в село Ольгино, которая идёт мимо пруда. Лесная дорожка и тропинка образуют с шоссе прямоугольные треугольники.



По шоссе Ваня с дедушкой едут со скоростью 15 км/ч, а по лесной дорожке и тропинке со скоростью 10 км/ч. На плане изображено взаимное расположение населённых пунктов, длина стороны каждой клетки равна 1 км.

- Пользуясь описанием, определите, какими цифрами на плане обозначены населённые пункты. Заполните таблицу, в бланк ответов перенесите последовательность трёх цифр без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Насел. пункты	с. Ольгино	д. Дивная	с. Ровное
Цифры			

2. Сколько километров проедут Ваня с дедушкой от деревни Калиновка до села Ольгино, если они поедут по шоссе через село Ровное?

Ответ: _____

3. Найдите расстояние от деревни Дивная до села Ольгино по прямой. Ответ дайте в километрах.

Ответ: _____

4. Сколько минут затратят на дорогу из деревни Дивная в село Ольгино Ваня с дедушкой, если они поедут сначала по шоссе, а затем свернут в Калиновке на прямую тропинку, которая проходит мимо пруда?

Ответ: _____

5. В таблице указана стоимость (в рублях) некоторых продуктов в четырёх магазинах, расположенных в селе Ольгино, деревне Дивная, селе Ровное и деревне Калиновка.

Наименование продукта	с. Ольгино	д. Дивная	с. Ровное	д. Калиновка
Молоко (1 л)	65	62	68	64
Хлеб (1 батон)	35	30	29	42
Сыр «Российский» (1 кг)	740	780	690	700
Говядина (1 кг)	470	520	480	450
Картофель (1 кг)	19	18	21	22

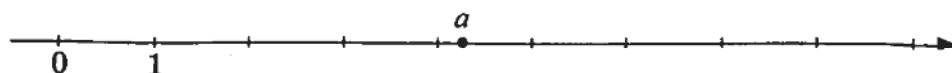
Ваня с дедушкой хотят купить 3 л молока, 0,5 кг сыра «Российский», 1 кг говядины и 2 кг картофеля. В каком магазине такой набор продуктов будет стоить дешевле всего? В ответ запишите стоимость данного набора в этом магазине.

Ответ: _____

6. Найдите значение выражения $55 \cdot \left(\frac{2}{11}\right)^2 + 12 \cdot \frac{2}{11}$.

Ответ: _____

7. На координатной прямой отмечено число a .



Какое из утверждений относительно этого числа является верным?

1) $4 - a > 0$

2) $a - 7 < 0$

3) $a - 8 > 0$

4) $8 - a < 0$

Ответ: ☐.

8. Найдите значение выражения $\sqrt{\frac{64a^{20}}{a^{18}}}$ при $a = 5$.

Ответ: _____

9. Найдите корень уравнения $\frac{2x+1}{5} - \frac{x}{3} = 1$.

Ответ: _____

10. Вероятность того, что новая шариковая ручка пишет плохо (или не пишет), равна 0,28. Покупатель в магазине выбирает одну шариковую ручку. Найдите вероятность того, что эта ручка пишет хорошо.

Ответ: _____

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

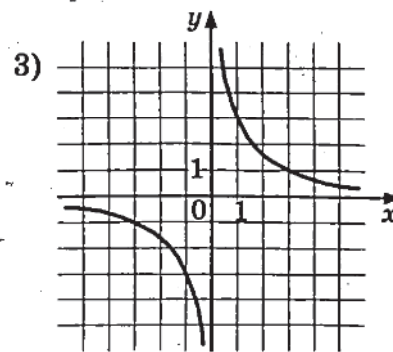
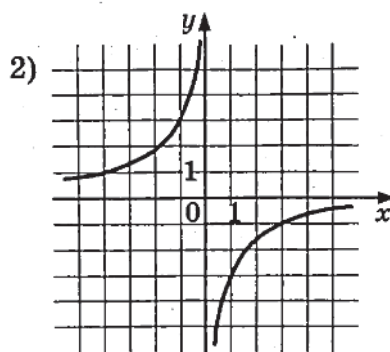
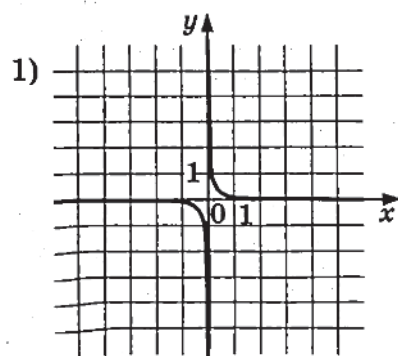
ФОРМУЛЫ

А) $y = -\frac{3}{x}$

Б) $y = \frac{1}{3x}$

В) $y = \frac{3}{x}$

ГРАФИКИ



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

12. Центробежное ускорение при движении по окружности (в м/с^2) вычисляется 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 5 с^{-1} , а центробежное ускорение равно 35 м/с^2 .

Ответ: _____

13. Укажите решение неравенства

$$x^2 - 2x \leq 0.$$

1) $(-\infty; 0) \cup (5; +\infty)$

3) $[2; +\infty)$

2) $[0; +\infty)$

4) $[0; 2]$

Ответ: .

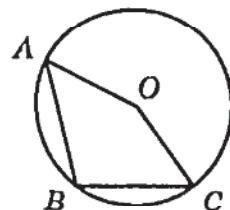
14. Тане надо решить 260 задач. Ежедневно она решает на одно и то же количество задач больше по сравнению с предыдущим днём. Известно, что за первый день Таня решила 2 задачи. Определите, сколько задач решила Таня в последний день, если со всеми задачами она справилась за 13 дней.

Ответ: _____

15. В прямоугольном треугольнике катет и гипотенуза равны соответственно 16 и 20. Найдите другой катет этого треугольника.

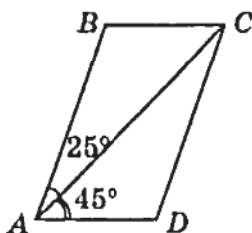
Ответ: _____

16. Точка O — центр окружности, на которой лежат точки A , B и C . Известно, что $\angle ABC = 103^\circ$ и $\angle OAB = 24^\circ$. Найдите угол BCO .
Ответ дайте в градусах.



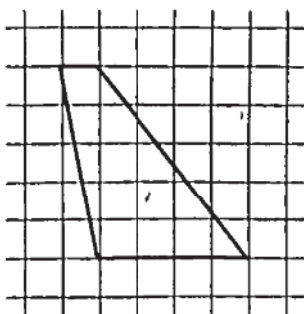
Ответ: _____

17. Диагональ AC параллелограмма $ABCD$ образует с его сторонами углы, равные 45° и 25° .
Найдите больший угол этого параллелограмма. Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____

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



Ответ: _____

19. Какое из следующих утверждений является истинным высказыванием?

- 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 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.

Часть 2

При выполнении заданий 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

20. Решите неравенство $(x-1)^2 < \sqrt{2}(x-1)$.
21. Свежие фрукты содержат 88% воды, а высушенные — 30%. Сколько килограммов свежих фруктов потребуется для приготовления 6 кг высушенных фруктов?
22. Постройте график функции $y = \frac{2,5|x|-1}{|x|-2,5x^2}$ и определите, при каких значениях k прямая $y = kx$ не имеет с графиком ни одной общей точки.
23. Биссектрисы углов A и B при боковой стороне AB трапеции $ABCD$ пересекаются в точке F . Найдите AB , если $AF = 24$, $BF = 18$.
24. Внутри параллелограмма $ABCD$ выбрали произвольную точку F . Докажите, что сумма площадей треугольников BFC и AFD равна половине площади параллелограмма.
25. Четырёхугольник $ABCD$ со сторонами $AB = 34$ и $CD = 22$ вписан в окружность. Диагонали AC и BD пересекаются в точке K , причём $\angle AKB = 60^\circ$. Найдите радиус окружности, описанной около этого четырёхугольника.

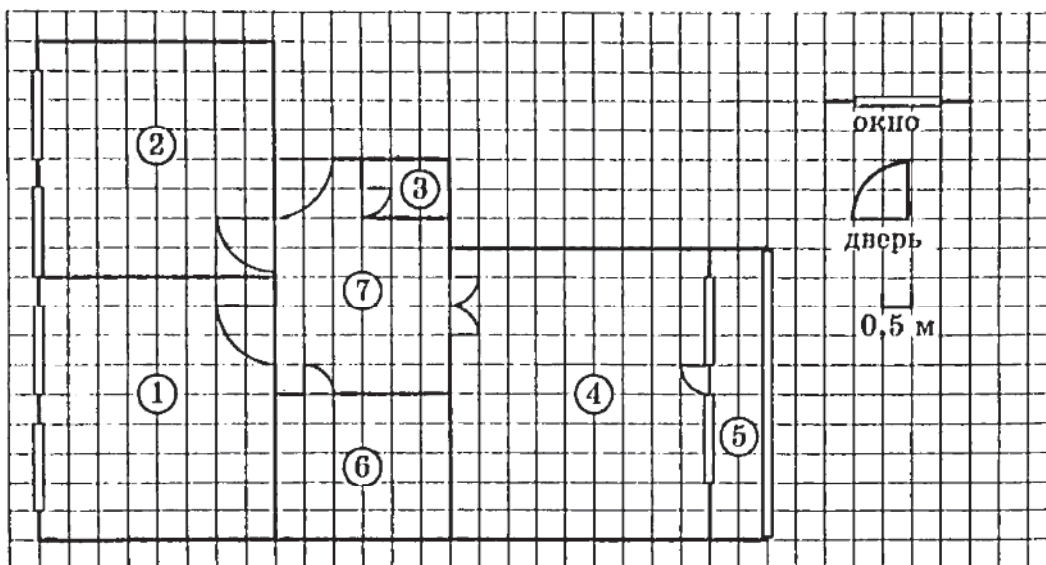
Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

ВАРИАНТ 33

Часть 1

Ответами к заданиям 1–19 являются число или последовательность цифр, которые следует записать в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Если ответом является последовательность цифр, то запишите её без пробелов и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.



На рисунке изображён план двухкомнатной квартиры в многоэтажном жилом доме. Сторона каждой клетки на плане равна 0,5 м. Вход в квартиру находится в прихожей. Против входа располагается санузел. Кладовая находится слева от входа в квартиру, а кухня — справа. Спальня занимает площадь большую, чем кухня. В гостиной есть застеклённая лоджия.

1. Для объектов, указанных в таблице, определите, какими цифрами они обозначены на плане. Заполните таблицу, в бланк перенесите последовательность пяти цифр.

Объекты	спальня	гостиная	прихожая	кладовая	кухня
Цифры					

2. Найдите ширину одного окна в спальне. Ответ дайте в сантиметрах.

Ответ: _____

3. Паркетная доска размером 100 см × 50 см продаётся в упаковках по 5 штук. Сколько упаковок паркетной доски понадобится, чтобы выложить пол прихожей?

Ответ: _____

4. Найдите площадь, которую занимает гостиная (без лоджии). Ответ дайте в квадратных метрах.

Ответ: _____

5. На сколько процентов площадь гостиной (без лоджии) больше площади спальни?

Ответ: _____

6. Найдите значение выражения $6 \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^2 - 17 \cdot \frac{1}{3}$.

Ответ: _____

7. На координатной прямой отмечены числа x и y .



Какое из приведённых утверждений для этих чисел неверно?

1) $y - x < 0$

3) $xy < 0$

2) $x^2 y > 0$

4) $x + y > 0$

Ответ: .

8. Найдите значение выражения $(\sqrt{48} + \sqrt{3}) \cdot \sqrt{3}$.

Ответ: _____

9. Найдите корень уравнения $x - \frac{x}{12} = \frac{11}{3}$.

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.

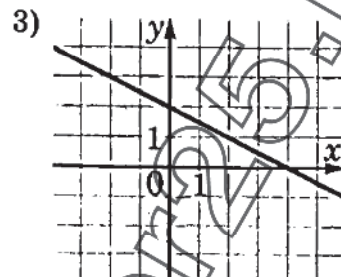
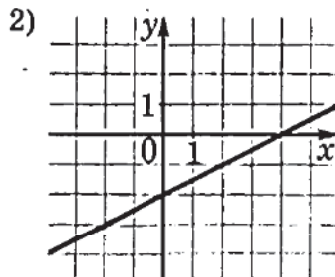
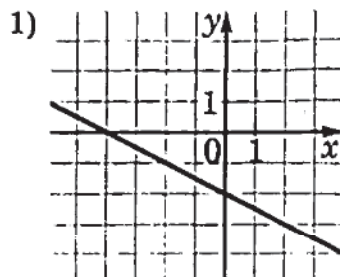
ФУНКЦИИ

А) $y = 0,5x - 2$

Б) $y = -0,5x - 2$

В) $y = -0,5x + 2$

ГРАФИКИ



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

12. Центробежное ускорение при движении по окружности (в м/с^2) вычисляется по формуле $a = \omega^2 R$, где ω — угловая скорость (в с^{-1}), R — радиус окружности (в метрах). Пользуясь этой формулой, найдите радиус R , если угловая скорость равна 4 с^{-1} , а центробежное ускорение равно 96 м/с^2 . Ответ дайте в метрах.

Ответ: _____

13. Укажите решение неравенства $(x+3)(x-5) \leq 0$.

1) $(-\infty; -3]$ 2) $[-3; 5]$ 3) $(-\infty; 5]$ 4) $(-\infty; -3] \cup [5; +\infty)$

Ответ: ☐.

14. Аня надо подписать 185 открыток. Ежедневно она подписывает на одно и то же количество открыток больше по сравнению с предыдущим днём. Известно, что за первый день Аня подписала 5 открыток. Определите, сколько открыток было подписано за седьмой день, если вся работа была выполнена за 10 дней.

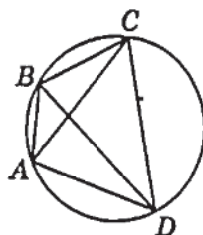
Ответ: _____

15. Катеты прямоугольного треугольника равны 15 и 8. Найдите гипотенузу этого треугольника.



Ответ: _____

16. Четырёхугольник $ABCD$ вписан в окружность. Угол ABC равен 132° , угол CAD равен 80° . Найдите угол ABD . Ответ дайте в градусах.



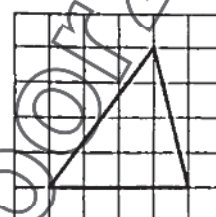
Ответ: _____

17. Площадь параллелограмма равна 75, а две его стороны равны 15 и 25. Найдите его высоты. В ответе укажите большую высоту.

Ответ: _____

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

Ответ: _____



19. Какое из следующих утверждений является истинным высказыванием?

- 1) Если три угла одного треугольника равны соответственно трём углам другого треугольника, то такие треугольники равны.
- 2) Все диаметры окружности равны между собой.
- 3) Площадь параллелограмма равна половине произведения его диагоналей.

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.

Часть 2

При выполнении заданий 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

20. Решите уравнение $x^4 = (2x - 15)^2$.

21. Из двух городов одновременно навстречу друг другу отправились два велосипедиста. Проехав некоторую часть пути, первый велосипедист сделал остановку на 51 минуту, а затем продолжил движение до встречи со вторым велосипедистом. Расстояние между городами составляет 251 км, скорость первого велосипедиста равна 10 км/ч, скорость второго — 20 км/ч. Определите расстояние от города, из которого выехал второй велосипедист, до места встречи.

22. Постройте график функции

$$y = |x^2 - 9|.$$

Какое наибольшее число общих точек может иметь график данной функции с прямой, параллельной оси абсцисс?

23. Точка H является основанием высоты BH , проведённой из вершины прямого угла B прямоугольного треугольника ABC . Окружность с диаметром BH пересекает стороны AB и CB в точках P и K соответственно. Найдите PK , если $BH = 11$.

24. Основания BC и AD трапеции $ABCD$ равны соответственно 7 и 28, $BD = 14$. Докажите, что треугольники CBD и BDA подобны.

25. Окружности радиусов 44 и 77 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 .

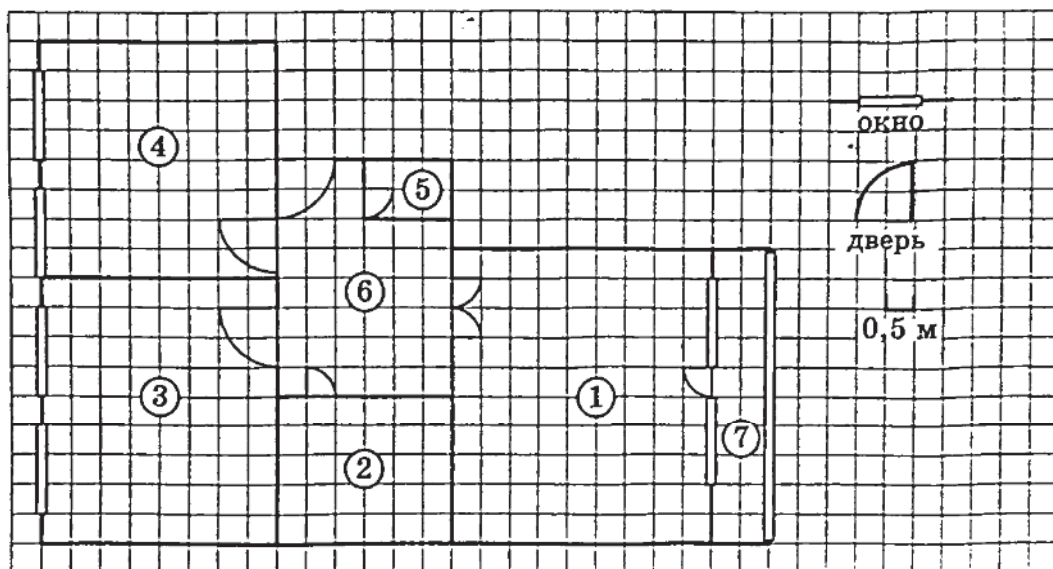
Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

ВАРИАНТ 34

Часть 1

Ответами к заданиям 1–19 являются число или последовательность цифр, которые следует записать в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Если ответом является последовательность цифр, то запишите её без пробелов и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.



На рисунке изображён план двухкомнатной квартиры в многоэтажном жилом доме. Сторона каждой клеточки на плане равна 0,5 м. Вход в квартиру находится в прихожей. Напротив входа располагается санузел. Кладовая находится слева от входа в квартиру, а кухня — справа. Спальня занимает площадь большую, чем кухня. В гостиной есть застеклённая лоджия.

1. Для объектов, указанных в таблице, определите, какими цифрами они обозначены на плане. Заполните таблицу, в бланк перенесите последовательность пяти цифр.

Объекты	санузел	прихожая	лоджия	кладовая	кухня
Цифры					

2. Найдите площадь лоджии. Ответ дайте в квадратных метрах.

Ответ: _____

3. Плитка для пола размером 25 см × 25 см продаётся в упаковках по 16 штук. Сколько упаковок плитки понадобится, чтобы выложить пол санузла?

Ответ: _____

4. Найдите площадь, которую занимает прихожая. Ответ дайте в квадратных метрах.

Ответ: _____

5. На сколько процентов площадь прихожей больше площади санузла?

Ответ: _____

6. Найдите значение выражения $21 \cdot \left(\frac{1}{7}\right)^2 - 10 \cdot \frac{1}{7}$.

Ответ: _____

7. На координатной прямой отмечены числа a и b .



Какое из приведённых утверждений для этих чисел неверно?

1) $ab < 0$

3) $a + b > 0$

2) $ab^2 > 0$

4) $a - b < 0$

Ответ: ☐.

8. Найдите значение выражения $(\sqrt{3} + \sqrt{27}) \cdot \sqrt{12}$.

Ответ: _____

9. Найдите корень уравнения $x + \frac{x}{2} = 12$.

Ответ: _____

10. Родительский комитет закупил 25 пазлов для подарков детям в связи с окончанием учебного года, из них 24 с машинами и 1 с видом города. Подарки распределяются случайным образом между 25 детьми, среди которых есть Андрюша. Найдите вероятность того, что Андрюше достанется пазл с машиной.

Ответ: _____

11. Установите соответствие между функциями и их графиками.

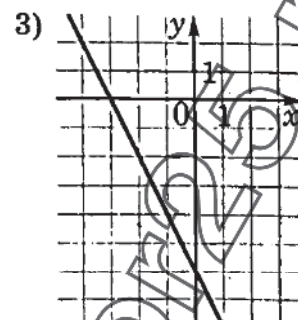
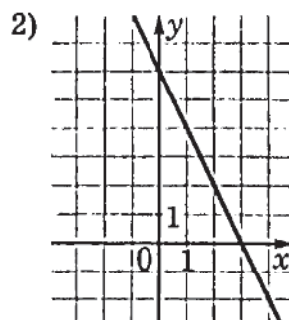
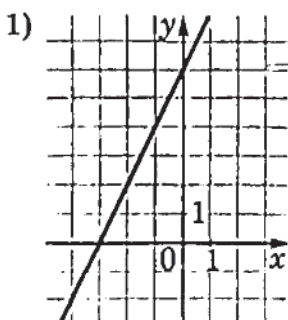
ФУНКЦИИ

А) $y = 2x + 6$

Б) $y = -2x - 6$

В) $y = -2x + 6$

ГРАФИКИ



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

12. Центробежное ускорение при движении по окружности (в м/с^2) вычисляется по формуле $a = \omega^2 R$, где ω — угловая скорость (в с^{-1}), R — радиус окружности (в метрах). Пользуясь этой формулой, найдите радиус R , если угловая скорость равна $0,5 \text{ с}^{-1}$, а центробежное ускорение равно $2,25 \text{ м/с}^2$. Ответ дайте в метрах.

Ответ: _____

13. Укажите решение неравенства

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

1) $(-\infty; 1)$

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

2) $(-\infty; -6)$

4) $(-6; 1)$

Ответ: ☐.

14. Маше надо подписать 315 открыток. Ежедневно она подписывает на одно и то же количество открыток больше по сравнению с предыдущим днём. Известно, что за первый день Маша подписала 7 открыток. Определите, сколько открыток было подписано за шестой день, если вся работа была выполнена за 15 дней.

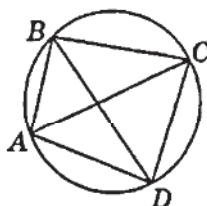
Ответ: _____

15. Катеты прямоугольного треугольника равны 12 и 35. Найдите гипотенузу этого треугольника.



Ответ: _____

16. Четырёхугольник $ABCD$ вписан в окружность. Угол ABC равен 92° , угол CAD равен 60° . Найдите угол ABD . Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____

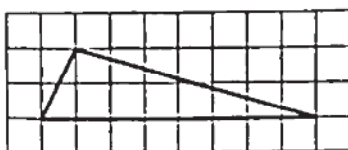
Sbor25.me

17. Площадь параллелограмма равна 72, а две его стороны равны 18 и 12. Найдите его высоты. В ответе укажите большую высоту.



Ответ: _____

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



Ответ: _____

19. Какие из следующих утверждений являются истинными высказываниями?

- 1) Через заданную точку плоскости можно провести единственную прямую.
- 2) Диагонали прямоугольника точкой пересечения делятся пополам.
- 3) Внешний угол треугольника больше не смежного с ним внутреннего угла.

В ответ запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

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.

Часть 2

При выполнении заданий 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

20. Решите уравнение $x^4 = (x-20)^2$.
21. Из двух городов одновременно навстречу друг другу отправились два велосипедиста. Проехав некоторую часть пути, первый велосипедист сделал остановку на 48 минут, а затем продолжил движение до встречи со вторым велосипедистом. Расстояние между городами составляет 168 км, скорость первого велосипедиста равна 15 км/ч, скорость второго — 30 км/ч. Определите расстояние от города, из которого выехал второй велосипедист, до места встречи.

22. Постройте график функции

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

Какое наибольшее число общих точек может иметь график данной функции с прямой, параллельной оси абсцисс?

23. Точка H является основанием высоты BH , проведённой из вершины прямого угла B прямоугольного треугольника ABC . Окружность с диаметром BH пересекает стороны AB и CB в точках P и K соответственно. Найдите BH , если $PK = 15$.
24. Основания BC и AD трапеции $ABCD$ равны соответственно 2 и 32, $BD = 8$. Докажите, что треугольники CBD и BDA подобны.
25. Окружности радиусов 45 и 90 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 .

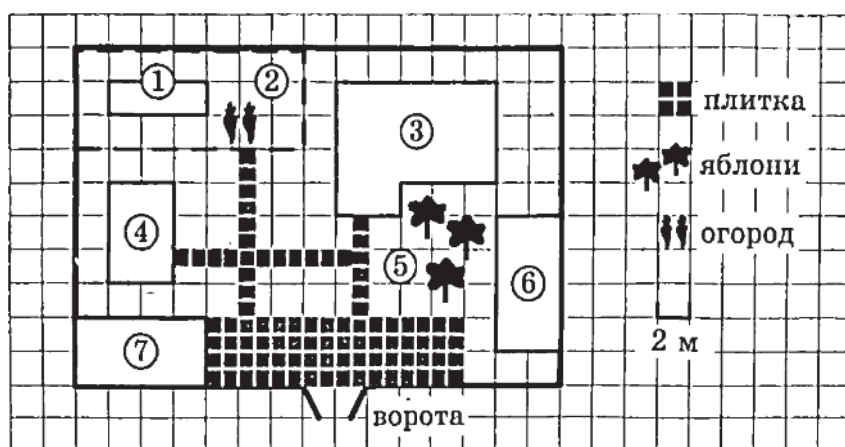
Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

ВАРИАНТ 35

Часть 1

Ответами к заданиям 1–19 являются число или последовательность цифр, которые следует записать в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Если ответом является последовательность цифр, то запишите её без пробелов и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.



На плане изображено домохозяйство по адресу: с. Авдеево, 3-й Поперечный пер., д. 13 (сторона каждой клетки на плане равна 2 м). Участок имеет прямоугольную форму. Выезд и въезд осуществляются через единственные ворота.

При въезде на участок находится вымощенная плиткой площадка. Слева от ворот расположен гараж, а справа — баня, занимающая такую же площадь, как и гараж.

Жилой дом находится в глубине территории. Помимо гаража, жилого дома и бани, на участке имеется сарай, расположенный рядом с гаражом, и теплица, построенная на территории огорода (огород отмечен цифрой 2). Перед жилым домом имеются яблоневые посадки.

Все дорожки внутри участка имеют ширину 1 м и вымощены тротуарной плиткой размером 1 м × 1 м. Площадка между баней и гаражом занимает площадь 64 кв. м и вымощена плиткой такого же размера, но другой фактуры и цвета.

К домохозяйству подведено электричество. Имеется магистральное газоснабжение.

- 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 открытого грунта огорода (вне теплицы). Ответ дайте в квадратных метрах.

Ответ: _____

4. На сколько процентов площадь сарая меньше площади гаража?

Ответ: _____

5. Хозяин участка решил покрасить весь забор вокруг участка (только с внешней стороны) в зелёный цвет. Площадь забора равна 232 кв. м, а купить краску можно в одном из двух ближайших магазинов. Цена и характеристика краски и стоимость доставки заказа даны в таблице.

Номер магазина	Расход краски	Масса краски в одной банке	Стоимость одной банки краски	Стоимость доставки заказа
1	0,25 кг/кв. м	6 кг	3000 руб.	500 руб.
2	0,4 кг/кв. м	5 кг	1900 руб.	800 руб.

Во сколько рублей обойдётся наиболее дешёвый вариант покупки с доставкой?

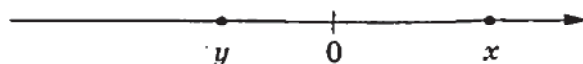
Ответ: _____

6. Найдите значение выражения $4\frac{1}{19} - 3\frac{27}{38}$.

Представьте полученный результат в виде несократимой обыкновенной дроби. В ответ запишите числитель этой дроби.

Ответ: _____

7. На координатной прямой отмечены числа x и y .



Какое из приведённых утверждений для этих чисел неверно?

1) $x + y > 0$

2) $xy > 0$

3) $y - x < 0$

4) $x^2 y < 0$

Ответ: ☐.

8. Найдите значение выражения $\sqrt{(-a)^2 \cdot (a^{-2})^2}$ при $a = 2$.

Ответ: _____

9. Решите уравнение $5x^2 + 8x + 3 = 0$. Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите больший из корней.

Ответ: _____

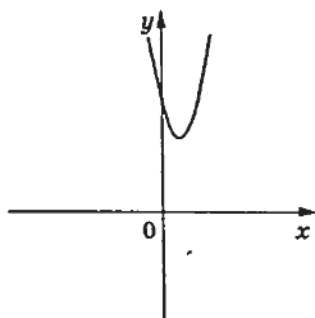
10. В магазине канцтоваров продаются 272 ручки: 11 красных, 37 зелёных, 26 фиолетовых, остальные синие и чёрные, их поровну. Найдите вероятность того, что случайно выбранная в этом магазине ручка будет зелёной или синей.

Ответ: _____

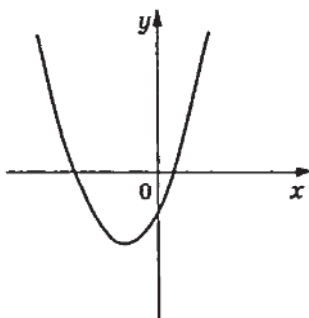
11. На рисунках изображены графики функций вида $y = ax^2 + bx + c$. Установите соответствие между графиками функций и знаками коэффициентов a и c .

ГРАФИКИ

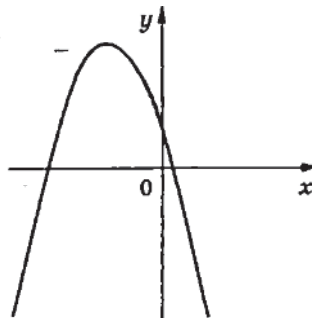
А)



Б)



В)



КОЭФФИЦИЕНТЫ

1) $a > 0, c < 0$

2) $a < 0, c > 0$

3) $a > 0, c > 0$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

12. В фирме «Эх, прокачу!» стоимость поездки на такси (в рублях) длительностью более 5 минут рассчитывается по формуле $C = 150 + 11(t - 5)$, где t — длительность поездки, выраженная в минутах. Пользуясь этой формулой, рассчитайте стоимость 15-минутной поездки. Ответ дайте в рублях.

Ответ: _____

13. Укажите решение неравенства

$$x^2 - 25 < 0.$$

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

2) нет решений

3) $(-5; 5)$

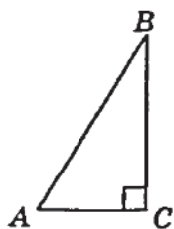
4) $(-\infty; 5)$

Ответ:

14. Улитка ползёт от одного дерева до другого. Каждый день она проползает на одно и то же расстояние меньше, чем в предыдущий день. Известно, что за первый и последний дни улитка проползла в сумме 9,5 метра. Определите, сколько дней улитка потратила на весь путь, если расстояние между деревьями равно 57 метрам.

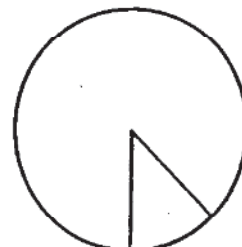
Ответ: _____

15. В треугольнике ABC угол C равен 90° , $\operatorname{tg} B = 0,6$, $AC = 42$. Найдите BC .



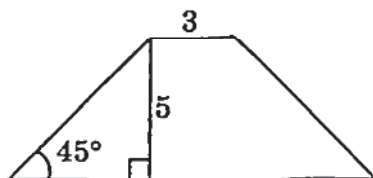
Ответ: _____

16. Площадь круга равна 136. Найдите площадь сектора этого круга, центральный угол которого равен 45° .



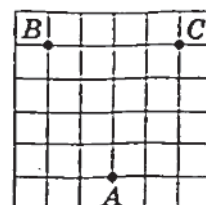
Ответ: _____

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



Ответ: _____

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



Ответ: _____

19. Какое из следующих утверждений является истинным высказыванием?

- 1) Если два угла одного треугольника равны двум углам другого треугольника, то такие треугольники подобны.
- 2) Две окружности пересекаются, если радиус одной окружности больше радиуса другой окружности.
- 3) Средняя линия трапеции равна сумме её оснований.

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.

Часть 2

При выполнении заданий 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

20. Решите неравенство $\frac{-12}{(x-1)^2-2} \geq 0$.
21. Свежие фрукты содержат 75 % воды, а высушенные — 25 %. Сколько килограммов свежих фруктов требуется для приготовления 45 кг высушенных фруктов?
22. Постройте график функции $y = x^2 - |4x + 3|$ и определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком ровно три общие точки.
23. Углы B и C треугольника ABC равны соответственно 66° и 84° . Найдите BC , если радиус окружности, описанной около треугольника ABC , равен 15.
24. На средней линии трапеции $ABCD$ с основаниями AD и BC выбрали произвольную точку F . Докажите, что сумма площадей треугольников BFC и AFD равна половине площади трапеции.
25. В треугольнике ABC биссектриса BE и медиана AD перпендикулярны и имеют одинаковую длину, равную 104. Найдите стороны треугольника ABC .

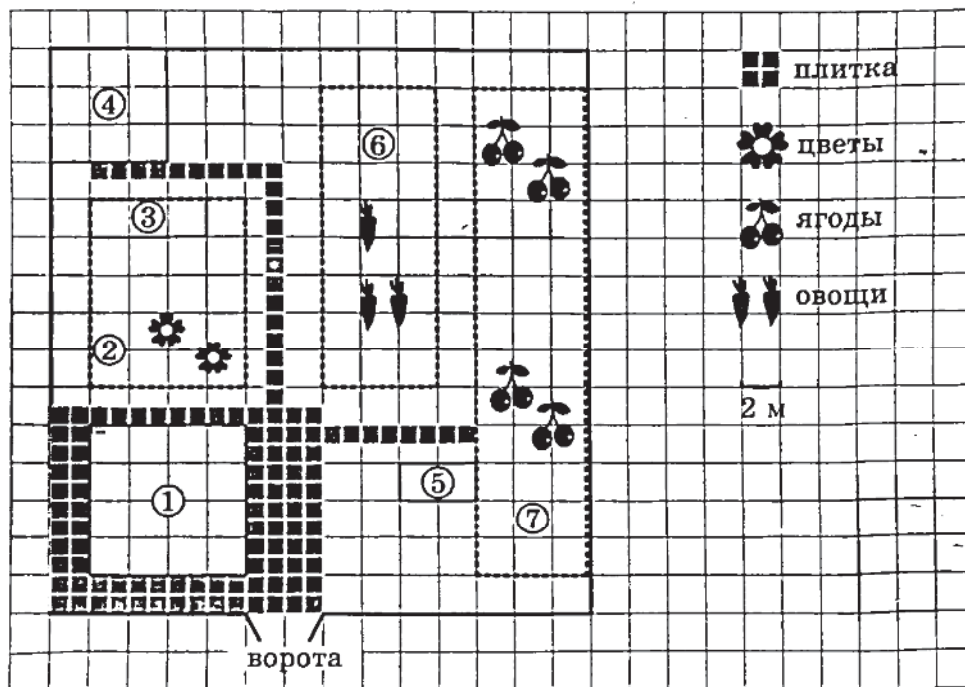
Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

ВАРИАНТ 36

Часть 1

Ответами к заданиям 1–19 являются число или последовательность цифр, которые следует записать в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Если ответом является последовательность цифр, то запишите её без пробелов и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.



На плане изображён дачный участок по адресу: СНТ «Рассвет», ул. Центральная, д. 32 (сторона каждой клетки на плане равна 2 м). Участок имеет прямоугольную форму. Выезд и въезд осуществляются через единственные ворота.

Площадь, занятая жилым домом, равна 64 кв. м. Помимо жилого дома, на участке есть баня, к которой ведёт дорожка, выложенная специальным садовым покрытием. Баня имеет площадь 36 кв. м.

Между жилым домом и баней находится цветник с теплицей. Теплица отмечена на плане цифрой 3. Напротив жилого дома находится бак с водой для полива растений, за ним плодово-ягодные кустарники. В глубине участка есть огород для выращивания овощей, отмеченный цифрой 6.

Все дорожки внутри участка имеют ширину 1 м и застелены садовым покрытием, состоящим из плит размером 1 м × 1 м. Площадка вокруг дома выложена такими же плитками. К дачному участку подведено электричество. Имеется магистральное газоснабжение.

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

Объекты	бак с водой	кустарники	жилой дом	цветник
Цифры				

2. Плиты для садовых дорожек продаются в упаковках по 5 штук. Сколько упаковок плит понадобилось, чтобы выложить все дорожки и площадку вокруг дома?

Ответ: _____

3. Найдите площадь цветника с теплицей. Ответ дайте в квадратных метрах.

Ответ: _____

4. Найдите суммарную площадь плитки, которой выложены дорожки и площадка вокруг дома. Ответ дайте в квадратных 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	Сред. расход газа/сред. потребл. мощность	Стоимость газа/электроэнергии
Газовое отопление	21 000 руб.	15 269 руб.	1,5 куб. м/ч	4,3 руб./куб. м
Электр. отопление	15 000 руб.	11 000 руб.	4,8 кВт	4,4 руб./(кВт · ч)

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

Ответ: _____

6. Найдите значение выражения $2\frac{7}{18} - 1\frac{31}{38}$.

Представьте полученный результат в виде несократимой обыкновенной дроби. В ответ запишите числитель этой дроби.

Ответ: _____

7. На координатной прямой отмечены числа x и y .



Какое из приведённых утверждений для этих чисел неверно?

1) $x^2y < 0$

2) $xy^2 > 0$

3) $x+y > 0$

4) $y-x < 0$

Ответ: ☐.

8. Найдите значение выражения $\sqrt{a^4 \cdot (-a)^8}$ при $a = 10$.

Ответ: _____

9. Решите уравнение $4x^2 - 15x + 9 = 0$.

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

Ответ: _____

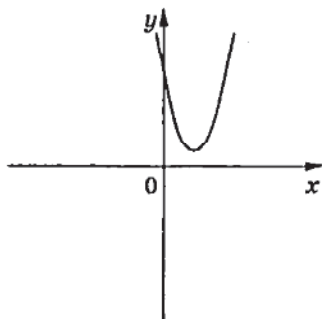
10. В магазине канцтоваров продаётся 132 ручки: 34 красных, 39 зелёных, 5 фиолетовых, остальные синие и чёрные, их поровну. Найдите вероятность того, что случайно выбранная в этом магазине ручка будет зелёной или чёрной.

Ответ: _____

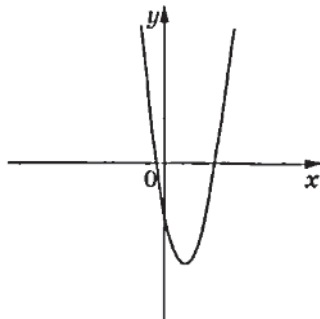
11. На рисунках изображены графики функций вида $y = ax^2 + bx + c$. Установите соответствие между графиками функций и знаками коэффициентов a и c .

ГРАФИКИ

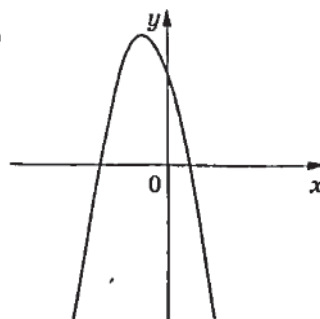
А)



Б)



В)



КОЭФФИЦИЕНТЫ

1) $a < 0, c > 0$

2) $a > 0, c < 0$

3) $a > 0, c > 0$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

12. В фирме «Эх, прокачу!» стоимость поездки на такси (в рублях) длительностью более 5 минут рассчитывается по формуле $C = 150 + 11(t - 5)$, где t — длительность поездки, выраженная в минутах. Пользуясь этой формулой, рассчитайте стоимость 8-минутной поездки. Ответ дайте в рублях.

Ответ: _____

13. Укажите решение неравенства

$$x^2 < 1.$$

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

2) $(-1; 1)$

3) $(-\infty; -1)$

4) $(-\infty; 5)$

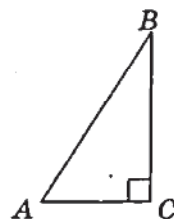
Ответ: .

14. Улитка ползёт от одного дерева до другого. Каждый день она проползает на одно и то же расстояние меньше, чем в предыдущий день. Известно, что за первый и последний дни улитка проползла в сумме 8,5 метра. Определите, сколько дней улитка потратила на весь путь, если расстояние между деревьями равно 34 метрам.

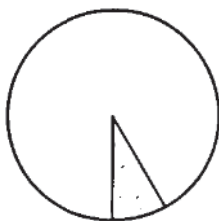
Ответ: _____

15. В треугольнике ABC угол C равен 90° , $\operatorname{tg} B = \frac{7}{12}$, $BC = 18$. Найдите AC .

Ответ: _____

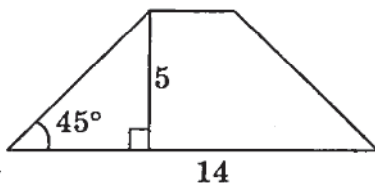


16. Площадь круга равна 132. Найдите площадь сектора этого круга, центральный угол которого равен 30° .



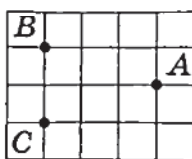
Ответ: _____

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



Ответ: _____

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



Ответ: _____

19. Какие из следующих утверждений являются истинными высказываниями?

- 1) Через заданную точку плоскости можно провести единственную прямую.
- 2) Серединные перпендикуляры к сторонам треугольника пересекаются в точке, являющейся центром окружности, описанной около треугольника.
- 3) Если в параллелограмме две соседние стороны равны, то такой параллелограмм является ромбом.

В ответ запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

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.

Часть 2

При выполнении заданий 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

20. Решите неравенство $\frac{-11}{(x-2)^2-3} \geq 0$.

21. Свежие фрукты содержат 93% воды, а высушенные — 16%. Сколько килограммов свежих фруктов требуется для приготовления 21 кг высушенных фруктов?

22. Постройте график функции $y = x^2 - |4x + 5|$ и определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком ровно три общие точки.

23. Углы B и C треугольника ABC равны соответственно 63° и 87° . Найдите BC , если радиус окружности, описанной около треугольника ABC , равен 11.

24. На средней линии трапеции $ABCD$ с основаниями AD и BC выбрали произвольную точку E . Докажите, что сумма площадей треугольников BEC и AED равна половине площади трапеции.

25. В треугольнике ABC биссектриса BE и медиана AD перпендикулярны и имеют одинаковую длину, равную 208. Найдите стороны треугольника ABC .

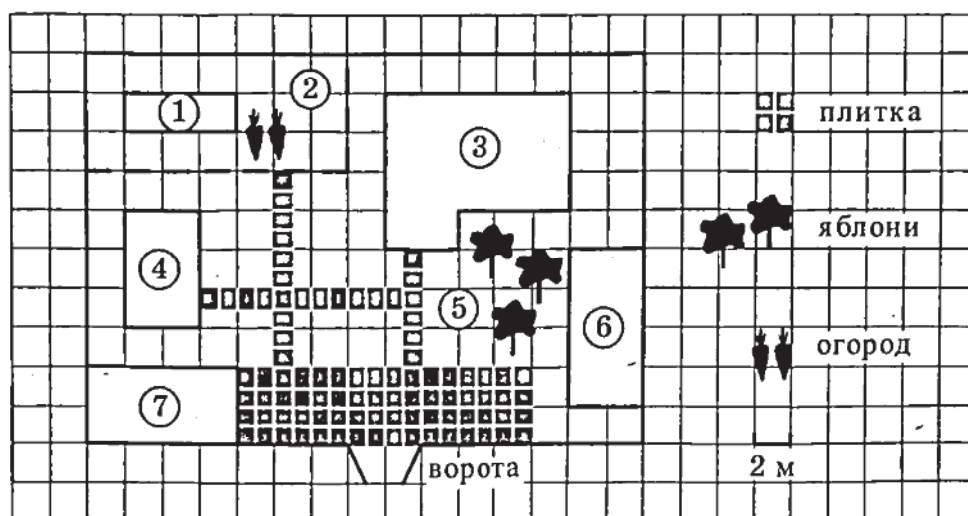
Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

ВАРИАНТ 37

Часть 1

Ответами к заданиям 1–19 являются число или последовательность цифр, которые следует записать в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Если ответом является последовательность цифр, то запишите её без пробелов и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.



На плане изображено домохозяйство по адресу: с. Авдеево, 3-й Поперечный пер., д. 13 (сторона каждой клетки на плане равна 2 м). Участок имеет прямоугольную форму. Выезд и въезд осуществляются через единственные ворота.

При въезде на участок находится вымощенная плиткой площадка. Слева от ворот расположен гараж, а справа — баня, занимающая такую же площадь, как и гараж.

Жилой дом находится в глубине территории. Помимо гаража, жилого дома и бани, на участке имеется сарай, расположенный рядом с гаражом, и теплица, построенная на территории огорода (огород отмечен цифрой 2). Перед жилым домом имеются яблоневые посадки.

Все дорожки внутри участка имеют ширину 1 м и вымощены тротуарной плиткой размером 1 м × 1 м. Площадка между баней и гаражом занимает площадь 64 кв. м и вымощена плиткой такого же размера, но другой фактуры и цвета.

К домохозяйству подведено электричество. Имеется магистральное газоснабжение.

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

Объекты	жилой дом	сарай	баня	теплица
Цифры				

2. Трогуарная плитка пролаётся в упаковках по 5 штук. Сколько упаковок плитки понадобится, чтобы выложить все дорожки?

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 решил покрасить весь забор вокруг участка (только с внешней стороны) в зелёный цвет. Площадь забора равна 232 кв. м, а купить краску можно в одном из двух ближайших магазинов. Цена и характеристика краски и стоимость доставки заказа даны в таблице.

Номер магазина	Расход краски	Масса краски в одной банке	Стоимость одной банки краски	Стоимость доставки заказа
1	0,4 кг/кв. м	3 кг	1500 руб.	200 руб.
2	0,3 кг/кв. м	4 кг	2800 руб.	800 руб.

- Во сколько рублей обойдётся наиболее дешёвый вариант покупки с доставкой?

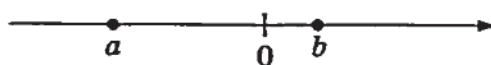
Ответ: _____

6. Найдите значение выражения $5\frac{1}{21} - 4\frac{32}{35}$.

Представьте полученный результат в виде несократимой обыкновенной дроби. В ответ запишите числитель этой дроби.

Ответ: _____

7. На координатной прямой отмечены числа a и b .



Какое из приведённых утверждений для этих чисел верно?

1) $a^2b < 0$

3) $ab^2 < 0$

2) $a+b > 0$

4) $b-a < 0$

Ответ: ☐

8. Найдите значение выражения $\sqrt{(-a)^{10} \cdot (a^{-3})^2}$ при $a = 5$.

Ответ: _____

9. Решите уравнение $10x^2 + 3x - 7 = 0$.

Если уравнение имеет больше одного корня, в ответ запишите меньший из корней.

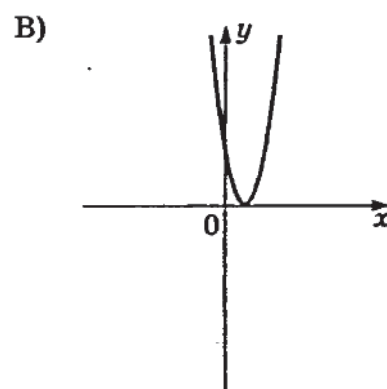
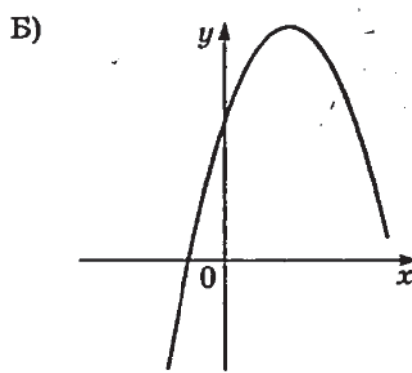
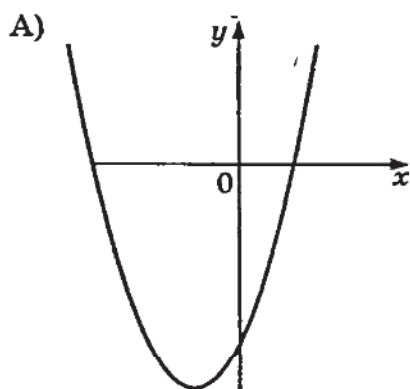
Ответ: _____

10. В магазине канцтоваров продаётся 165 ручек: 37 красных, 16 зелёных, 46 фиолетовых, остальные синие и чёрные, их поровну. Найдите вероятность того, что случайно выбранная в этом магазине ручка будет синей или чёрной.

Ответ: _____

11. На рисунках изображены графики функций вида $y = ax^2 + bx + c$. Установите соответствие между графиками функций и знаками коэффициентов a и c .

ГРАФИКИ



КОЭФФИЦИЕНТЫ

1) $a < 0, c > 0$

2) $a > 0, c > 0$

3) $a > 0, c < 0$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

12. В фирме «Эх, прокачу!» стоимость поездки на такси (в рублях) длительностью более 5 минут рассчитывается по формуле $C = 150 + 11(t - 5)$, где t — длительность поездки (в минутах). Пользуясь этой формулой, рассчитайте стоимость 16-минутной поездки. Ответ дайте в рублях.

Ответ: _____

13. Укажите решение неравенства

$$4x^2 < 9.$$

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

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

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

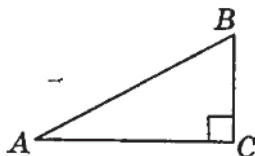
4) $(-1,5; 1,5)$

Ответ:

14. Улитка ползёт от одного дерева до другого. Каждый день она проползает на одно и то же расстояние меньше, чем в предыдущий день. Известно, что за первый и последний дни улитка проползла в сумме 6,5 метра. Определите, сколько дней улитка потратила на весь путь, если расстояние между деревьями равно 26 метрам.

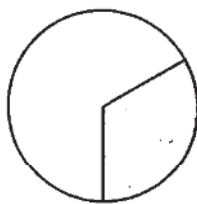
Ответ: _____

15. В треугольнике ABC угол C равен 90° , $\operatorname{tg} B = \frac{11}{8}$, $BC = 4$. Найдите AC .



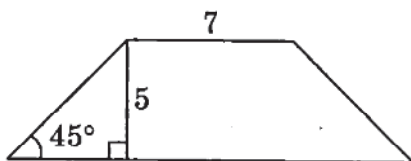
Ответ: _____

16. Площадь круга равна 112. Найдите площадь сектора этого круга, центральный угол которого равен 135° .



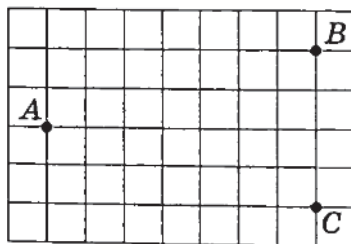
Ответ: _____

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



Ответ: _____

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



Ответ: _____

10. Какое из следующих утверждений является истинным высказыванием?

- 1) Площадь прямоугольного треугольника равна произведению длин его катетов.
- 2) Существует прямоугольник, диагонали которого взаимно перпендикулярны.
- 3) Все хорды одной окружности равны между собой.

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.

Часть 2

При выполнении заданий 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

20. Решите неравенство $\frac{-14}{(x-5)^2-2} \geq 0$.

21. Свежие фрукты содержат 92 % воды, а высушенные — 24 %. Сколько килограммов сухих фруктов получится из 57 кг свежих фруктов?

22. Постройте график функции

$$y = x^2 - |4x + 1|.$$

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

23. Углы B и C треугольника ABC равны соответственно 72° и 78° . Найдите BC , если радиус окружности, описанной около треугольника ABC , равен 17.

24. На средней линии трапеции $ABCD$ с основаниями AD и BC выбрали произвольную точку K . Докажите, что сумма площадей треугольников BKC и AKD равна половине площади трапеции.

25. В треугольнике ABC биссектриса BE и медиана AD перпендикулярны и имеют одинаковую длину, равную 16. Найдите стороны треугольника ABC .

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

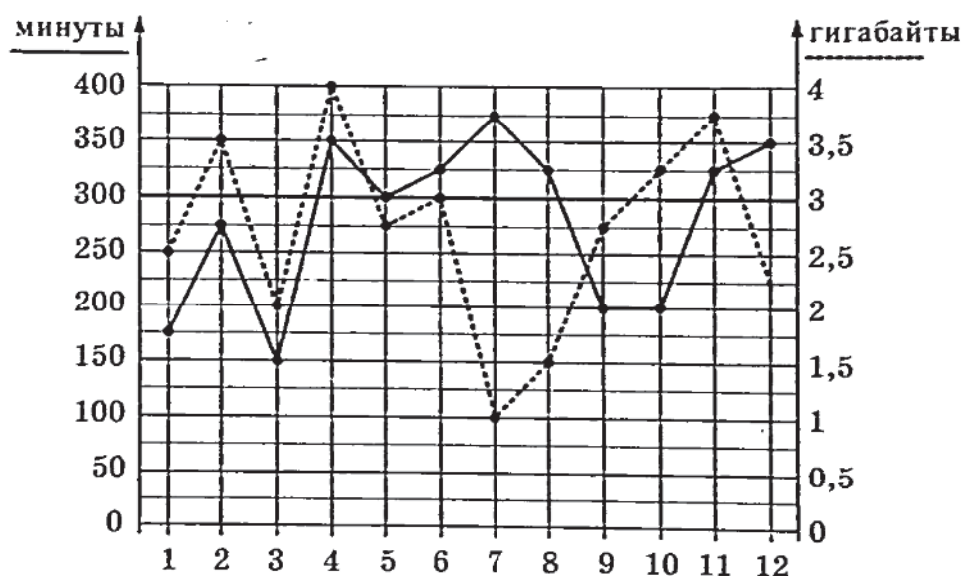
ВАРИАНТ 38

Часть 1

Ответами к заданиям 1–19 являются число или последовательность цифр, которые следует записать в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Если ответом является последовательность цифр, то запишите её без пробелов и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.

На рисунке точками показано количество минут исходящих вызовов и трафик мобильного интернета в гигабайтах, израсходованных абонентом в процессе пользования смартфоном, за каждый месяц 2019 года. Для удобства точки, соответствующие минутам и гигабайтам, соединены сплошными и пунктирными линиями соответственно.



В течение года абонент пользовался тарифом «Стандартный», абонентская плата по которому составляла 350 рублей в месяц. При условии нахождения абонента на территории РФ в абонентскую плату тарифа «Стандартный» входят:

- пакет минут, включающий 300 минут исходящих вызовов на номера, зарегистрированные на территории РФ;
- пакет интернета, включающий 3 гигабайта мобильного интернета;
- пакет SMS, включающий 120 SMS в месяц;
- безлимитные бесплатные входящие вызовы.

Стоимость минут, интернета и SMS сверх пакета тарифа указана в таблице.

Исходящие вызовы	3 руб./мин
Мобильный интернет (пакет)	90 руб. за 0,5 ГБ
SMS	2 руб./шт.

Абонент не пользовался услугами связи в роуминге. За весь год абонент отправил 110 SMS.

1. Определите, какие месяцы соответствуют указанному в таблице трафику мобильного интернета.

Заполните таблицу, в бланк ответов перенесите числа, соответствующие номерам месяцев, без пробелов, запятых и других дополнительных символов (например, для месяцев май, январь, ноябрь, август в ответ нужно записать число 51118).

Мобильный интернет	1 ГБ	2,25 ГБ	4 ГБ	3,5 ГБ
Номер месяца				

2. Сколько рублей потратил абонент на услуги связи в июле?

Ответ: _____

3. Сколько месяцев в 2019 году абонент превысил лимит по пакету исходящих минут?

Ответ: _____

4. Сколько месяцев в 2019 году абонент не превышал лимит ни по пакету минут, ни по пакету мобильного интернета?

Ответ: _____

5. Абонент хочет приобрести новый смартфон. В трёх салонах сотовой связи этот смартфон продаётся в кредит (сначала делается первоначальный взнос, а потом ежемесячно в течение всего срока кредита вносятся платежи) на разных условиях. Условия приведены в таблице.

Салон	Стоимость смартфона (руб.)	Первоначальный взнос (% от стоимости)	Срок кредита (мес.)	Ежемесячный платёж (руб.)
А	23 250	30	6	2850
Б	21 500	25	12	1650
В	22 100	20	12	1700

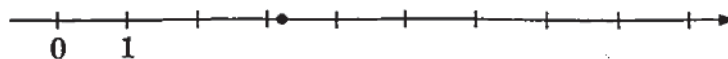
Определите, в каком из салонов покупка смартфона с учётом полностью выплаченного кредита обойдётся дешевле. В ответ запишите эту сумму в рублях.

Ответ: _____

6. Найдите значение выражения $\left(\frac{5}{22} - \frac{8}{11}\right) : \frac{5}{11}$.

Ответ: _____

7. Одно из чисел $\frac{29}{9}$, $\frac{34}{9}$, $\frac{38}{9}$, $\frac{43}{9}$ отмечено на прямой точкой.



Какое это число?

- 1) $\frac{29}{9}$ 2) $\frac{34}{9}$ 3) $\frac{38}{9}$ 4) $\frac{43}{9}$

Ответ: .

8. Найдите значение выражения $\frac{5^{-3} \cdot 5^{-9}}{5^{-14}}$.

Ответ: _____

9. Найдите корень уравнения $2(x-5)=5$.

Ответ: _____

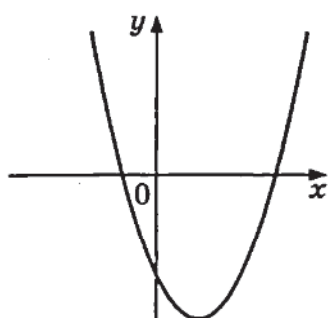
10. Фабрика выпускает сумки. В среднем на 76 качественных сумок приходится 4 сумки, имеющих скрытые дефекты. Найдите вероятность того, что выбранная в магазине сумка окажется с дефектами.

Ответ: _____

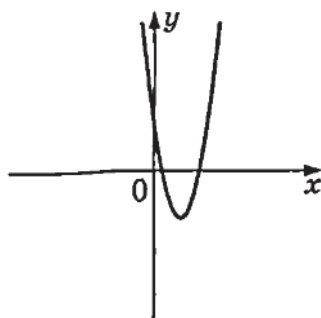
11. На рисунках изображены графики функций вида $y = ax^2 + bx + c$. Установите соответствие между знаками коэффициентов a и c и графиками функций.

ГРАФИКИ

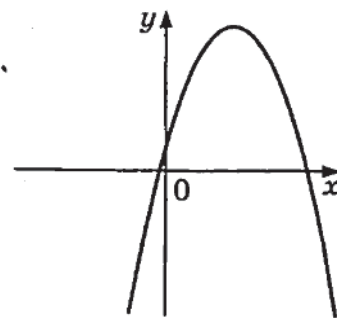
А)



Б)



В)



КОЭФФИЦИЕНТЫ

1) $a > 0, c < 0$

2) $a > 0, c > 0$

3) $a < 0, c > 0$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

12. 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_1 , если $d_2 = 15$, $\sin \alpha = \frac{2}{5}$, а $S = 36$.

Ответ: _____

13. Укажите решение неравенства

$$5x - 3(5x - 8) < -7.$$

1) $(-\infty; 3,1)$

2) $(-1,7; +\infty)$

3) $(-\infty; -1,7)$

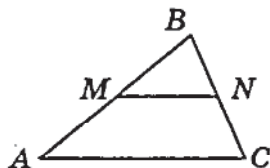
4) $(3,1; +\infty)$

Ответ: .

14. В соревновании по стрельбе за каждый промах в серии из 50 выстрелов стрелок получал штрафные очки: за первый промах — два штрафных очка, за каждый последующий промах — на 0,5 штрафных очка больше, чем за предыдущий. Сколько раз попал в цель стрелок, получивший 30 штрафных очков?

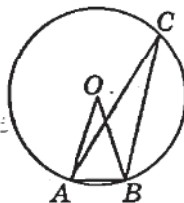
Ответ: _____

15. Прямая, параллельная стороне AC треугольника ABC , пересекает стороны AB и BC в точках M и N соответственно, $AC = 44$, $MN = 24$. Площадь треугольника ABC равна 121. Найдите площадь треугольника MBN .



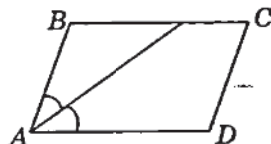
Ответ: _____

16. 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.



Ответ: _____

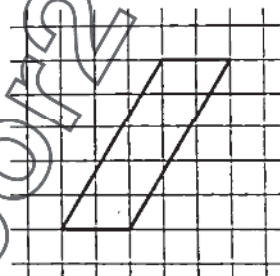
17. Найдите острый угол параллелограмма $ABCD$, если биссектриса угла A образует со стороной BC угол, равный 156° . Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____

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

Ответ: _____



19. Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Один из углов треугольника всегда не превышает 60 градусов.
- 2) Боковые стороны любой трапеции равны.
- 3) Площадь ромба равна произведению его стороны на высоту, проведённую к этой стороне.

В ответ запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

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.

Часть 2

При выполнении заданий 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

20. Сократите дробь $\frac{75^n}{5^{2n-1} \cdot 3^{n-2}}$.

21. Маша идёт пешком в школу со скоростью 6 км/ч, и той же дорогой возвращается обратно на электросамокате со скоростью 24 км/ч. Найдите среднюю скорость Маши на протяжении всего пути.

22. Постройте график функции

$$y = |2x - 1| - x^2.$$

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

23. Диагонали AC и BD параллелограмма $ABCD$ пересекаются в точке O . К стороне AD проведена высота BH , которая пересекает отрезок AO в точке K , причём $AK:KO = 4:3$. Найдите высоту BH , если $KH = 8$.

24. Биссектрисы углов A и B трапеции $ABCD$ пересекаются в точке K , лежащей на стороне CD . Докажите, что точка K равноудалена от прямых AB , BC и AD .

25. Середина M стороны AD выпуклого четырёхугольника $ABCD$ равноудалена от всех его вершин. Найдите AD , если $BC = 11$, а углы B и C четырёхугольника равны соответственно 126° и 99° .

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

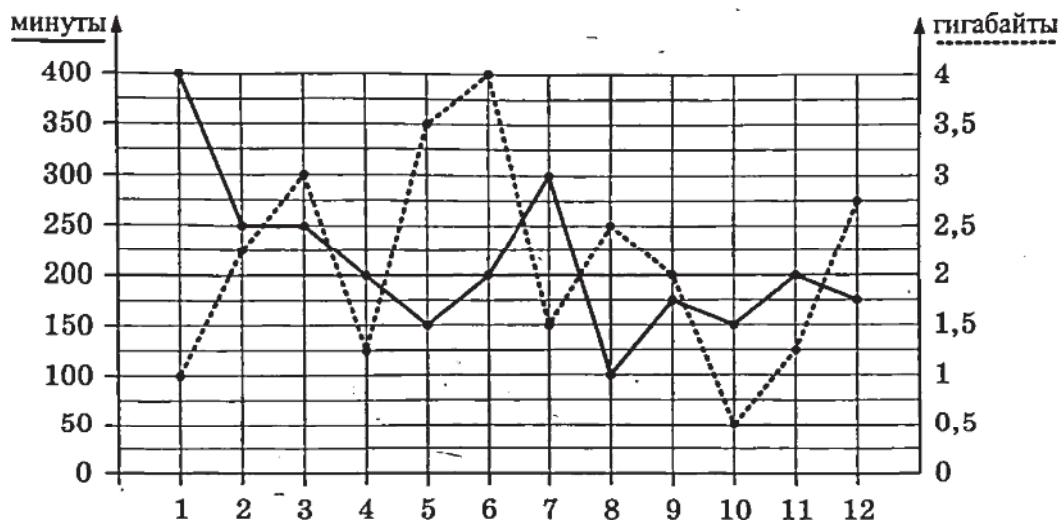
ВАРИАНТ 39

Часть 1

Ответами к заданиям 1–19 являются число или последовательность цифр, которые следует записать в **БЛАНК ОТВЕТОВ № 1** справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Если ответом является последовательность цифр, то запишите её без пробелов и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.

На графике точками изображено количество минут, потраченных на исходящие вызовы, и количество гигабайтов мобильного интернета, израсходованных абонентом в процессе пользования смартфоном, за каждый месяц 2018 года. Для удобства точки, соответствующие минутам и гигабайтам, соединены сплошными и пунктирными линиями соответственно.



В течение года абонент пользовался тарифом «Стандартный», абонентская плата по которому составляет 400 рублей в месяц. При условии нахождения абонента на территории РФ в абонентскую плату тарифа «Стандартный» входят:

- пакет минут, включающий 200 минут исходящих вызовов на номера, зарегистрированные на территории РФ;
- пакет интернета, включающий 2 гигабайта мобильного интернета;
- пакет SMS, включающий 140 SMS в месяц;
- безлимитные бесплатные входящие вызовы.

Стоимость минут, интернета и SMS сверх пакета указана в таблице.

Исходящие вызовы	3,5 руб./мин
Мобильный интернет: дополнительные пакеты по 0,5 Гб	90 руб. за пакет
SMS	4 руб./шт.

Абонент не пользовался услугами связи в роуминге и не звонил на номера, зарегистрированные за рубежом. За весь год абонент отправил 130 SMS.

1. Определите, какие месяцы соответствуют указанному в таблице количеству израсходованных гигабайтов.

Израсходованные гигабайты	3 Гб	1 Гб	0,5 Гб	2 Гб
Номер месяца				

Заполните таблицу, в ответ запишите подряд числа, соответствующие номерам месяцев, без пробелов, запятых и других дополнительных символов (например, для месяцев май, январь, ноябрь, август в ответ нужно записать число 51 118).

Ответ: _____

2. Сколько рублей потратил абонент на услуги связи в августе?

Ответ: _____

3. Сколько месяцев в 2018 году абонент не превышал лимит по пакету исходящих минут?

Ответ: _____

4. Сколько месяцев в 2018 году абонент не превышал лимит ни по пакету минут, ни по пакету мобильного интернета?

Ответ: _____

5. Абонент решил купить новый смартфон. Стоимость смартфона составляет 19 000 рублей, но у абонента есть на покупку смартфона только 6000 рублей, которые он может внести в качестве первоначального взноса, чтобы купить смартфон в кредит (сначала делается первоначальный взнос, а потом ежемесячно в течение всего срока кредита вносятся платежи). Три банка предложили абоненту кредит на разных условиях. Условия приведены в таблице.

Банк	Первоначальный взнос	Срок кредита (мес.)	Ежемесячный платёж (руб.)
А	5000 руб.	12	1300
Б	30% от стоимости смартфона	6	2550
В	40% от стоимости смартфона	5	2400

Абонент оформил кредит в банке, в котором ему хватило денежных средств для первоначального взноса, затраты на покупку смартфона с учётом выплаченного кредита оказались наименьшими. В ответе запишите сумму, выплаченную по истечении срока кредитования за смартфон, в рублях.

Ответ: _____

6. Найдите значение выражения $\left(\frac{17}{26} + \frac{11}{13}\right) : \frac{6}{17}$.

Ответ: _____

7. Одно из чисел $\frac{31}{11}$, $\frac{37}{11}$, $\frac{41}{11}$, $\frac{47}{11}$ отмечено на прямой точкой.



Какое это число?

1) $\frac{25}{11}$

2) $\frac{31}{11}$

3) $\frac{37}{11}$

4) $\frac{41}{11}$

Ответ: .

8. Найдите значение выражения $\frac{4^{-2} \cdot 4^{-7}}{4^{-11}}$.

Ответ: _____

9. Найдите корень уравнения $5(3 - x) = -2$.

Ответ: _____

10. Фабрика выпускает сумки. В среднем на 46 качественных сумок приходится 4 сумки, имеющих скрытые дефекты. Найдите вероятность того, что выбранная в магазине сумка окажется с дефектами.

Ответ: _____

11. На рисунках изображены графики функций вида $y = ax^2 + bx + c$. Установите соответствие между знаками коэффициентов a и c и графиками функций.

КОЭФФИЦИЕНТЫ

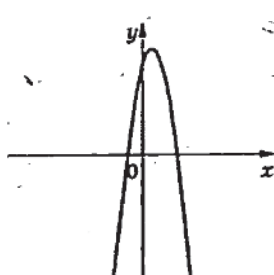
А) $a > 0, c < 0$

Б) $a < 0, c > 0$

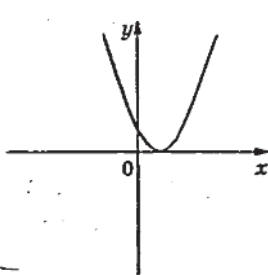
В) $a > 0, c > 0$

ГРАФИКИ

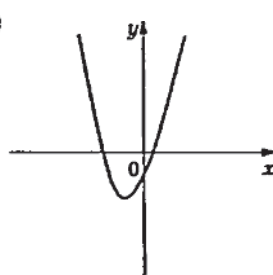
1)



2)



3)



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

12. 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 $d_1 = 4$, $\sin \alpha = \frac{5}{7}$, а $S = 10$.

Ответ: _____

13. Укажите решение неравенства

$$9x - 4(x - 7) \geq -3.$$

1) $[5; +\infty)$

2) $(-\infty; -6,2]$

3) $[-6,2; +\infty)$

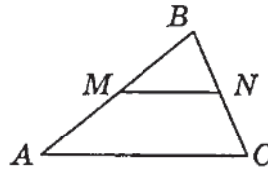
4) $(-\infty; 5]$

Ответ: .

14. В соревновании по стрельбе за каждый промах в серии из 25 выстрелов стрелок получал штрафные очки: за первый промах — два штрафных очка, за каждый последующий промах — на 0,5 штрафных очка больше, чем за предыдущий. Сколько раз попал в цель стрелок, получивший 15 штрафных очков?

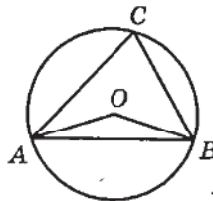
Ответ: _____

15. Прямая, параллельная стороне AC треугольника ABC , пересекает стороны AB и BC в точках M и N соответственно, $AC = 30$, $MN = 12$. Площадь треугольника ABC равна 25. Найдите площадь треугольника MBN .



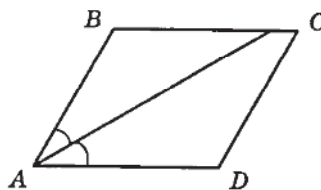
Ответ: _____

16. Треугольник ABC вписан в окружность с центром в точке O . Найдите угол ACB , если угол AOB равен 167° .



Ответ: _____

17. Найдите величину острого угла параллелограмма $ABCD$, если биссектриса угла A образует со стороной BC угол, равный 44° . Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____

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



Ответ: _____

19. Какое из следующих утверждений является истинным высказыванием?
- 1) Две прямые, параллельные третьей прямой, перпендикулярны друг другу.
 - 2) Треугольник со сторонами 1, 2, 4 существует.
 - 3) Сумма острых углов прямоугольного треугольника равна 90 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.

Часть 2

При выполнении заданий 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

20. Сократите дробь $\frac{36^n}{3^{2n-1} \cdot 4^{n-2}}$.
21. Первую половину пути автомобиль проехал со скоростью 34 км/ч, а вторую — со скоростью 51 км/ч. Найдите среднюю скорость автомобиля на протяжении всего пути.
22. Постройте график функции $y = x^2 - |8x + 1|$ и определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком ровно три общие точки.
23. Диагонали AC и BD параллелограмма $ABCD$ пересекаются в точке O . К стороне AD проведена высота BH , которая пересекает отрезок AO в точке K , причём $AK : KO = 5 : 1$. Найдите высоту BH , если $KH = 10$.
24. Биссектрисы углов C и D трапеции $ABCD$ пересекаются в точке P , лежащей на стороне AB . Докажите, что точка P равноудалена от прямых BC , CD и AD .
25. Середина M стороны AD выпуклого четырёхугольника $ABCD$ равноудалена от всех его вершин. Найдите AD , если $BC = 9$, а углы B и C четырёхугольника равны соответственно 116° и 94° .

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

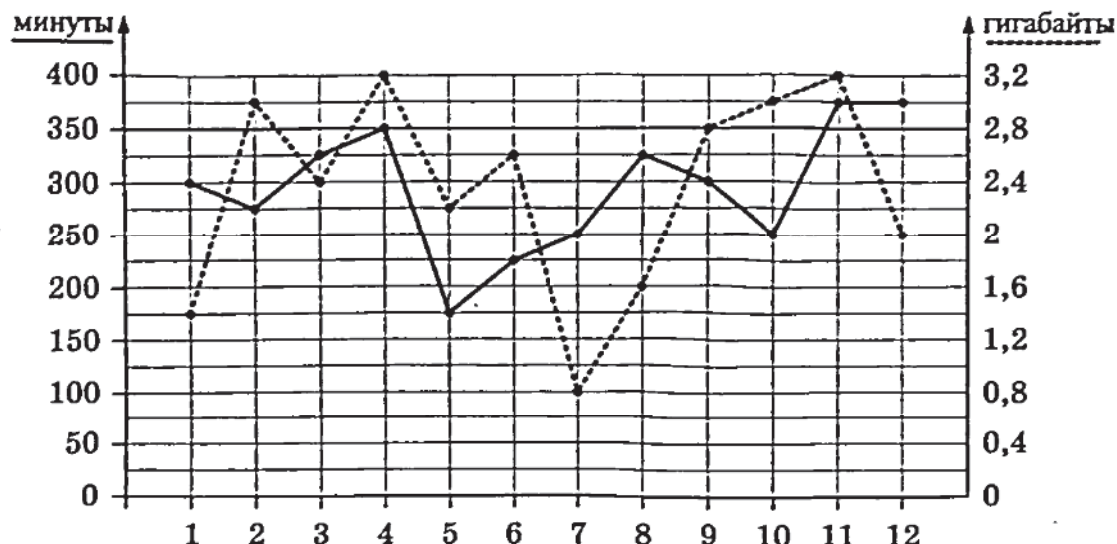
ВАРИАНТ 40

Часть 1

Ответами к заданиям 1–19 являются число или последовательность цифр, которые следует записать в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Если ответом является последовательность цифр, то запишите её без пробелов и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.

На графике точками изображено количество минут, потраченных на исходящие вызовы, и количество гигабайтов мобильного интернета, израсходованных абонентом в процессе пользования смартфоном, за каждый месяц 2018 года. Для удобства точки, соответствующие минутам и гигабайтам, соединены сплошными и пунктирными линиями соответственно.



В течение года абонент пользовался тарифом «Стандартный», абонентская плата по которому составляет 400 рублей в месяц. При условии нахождения абонента на территории РФ в абонентскую плату тарифа «Стандартный» входят:

- пакет минут, включающий 350 минут исходящих вызовов на номера, зарегистрированные на территории РФ;
- пакет интернета, включающий 2,8 гигабайта мобильного интернета;
- пакет SMS, включающий 150 SMS в месяц;
- безлимитные бесплатные входящие вызовы.

Стоимость минут, интернета и SMS сверх пакета указана в таблице.

Исходящие вызовы	3 руб./мин
Мобильный интернет: дополнительные пакеты по 0,4 Гб	90 руб. за пакет
SMS	3 руб./шт.

Абонент не пользовался услугами связи в роуминге и не звонил на номера, зарегистрированные за рубежом. За весь год абонент отправил 140 SMS.

1. Определите, какие месяцы соответствуют указанному в таблице количеству израсходованных минут.

Израсходованные минуты	175 мин	225 мин	275 мин	350 мин
Номера месяцев				

Заполните таблицу, в ответ запишите подряд числа, соответствующие номерам месяцев, без пробелов, запятых и других дополнительных символов (например, для месяцев май, январь, ноябрь, август в ответ нужно записать число 51 118).

Ответ: _____

2. Сколько рублей потратил абонент на услуги связи в ноябре?

Ответ: _____

3. Сколько месяцев в 2018 году абонент превышал лимит по пакету мобильного интернета?

Ответ: _____

4. Сколько месяцев в 2018 году абонент превышал лимит либо по пакету минут, либо по пакету мобильного интернета?

Ответ: _____

5. В конце 2018 года оператор связи предложил абоненту перейти на новый тариф. Его условия приведены в таблице.

Стоимость перехода на тариф	0 руб.
Абонентская плата в месяц	350 руб.
в абонентскую плату ежемесячно включены:	
пакет исходящих минут	300 мин
пакет мобильного интернета	3 Гб
пакет SMS	140 SMS
после расходования пакетов:	
входящие вызовы	0 руб./мин
исходящие вызовы*	3 руб./мин
мобильный интернет:	200 руб. за пакет
дополнительные пакеты по 1 Гб	
SMS	2 руб./шт.

*исходящие вызовы на номера, зарегистрированные на территории РФ.

Абонент решает, перейти ли ему на новый тариф, посчитав, сколько бы он потратил на услуги связи за 2018 г., если бы пользовался им. Если получится меньше, чем он потратил фактически за 2018 г., то абонент примет решение сменить тариф.

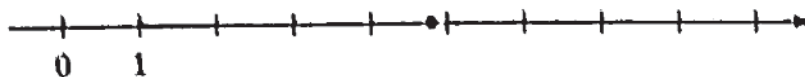
Перейдёт ли абонент на новый тариф? В ответе запишите ежемесячную абонентскую плату по тарифу, который выберет абонент на 2019 год.

Ответ: _____

6. Найдите значение выражения $\left(\frac{8}{21} + \frac{5}{14}\right) : \frac{5}{21}$.

Ответ: _____

7. Одно из чисел $\frac{41}{13}$, $\frac{48}{13}$, $\frac{55}{13}$, $\frac{62}{13}$ отмечено на прямой точкой.



Какое это число?

- 1) $\frac{41}{13}$ 2) $\frac{48}{13}$ 3) $\frac{55}{13}$ 4) $\frac{62}{13}$

Ответ: .

8. Найдите значение выражения $\frac{9^{-3} \cdot 9^{-6}}{9^{-11}}$.

Ответ: _____

9. Найдите корень уравнения $10(1-x) = 7$.

Ответ: _____

10. Фабрика выпускает сумки. В среднем на 141 качественную сумку приходится 9 сумок, имеющих скрытые дефекты. Найдите вероятность того, что выбранная в магазине сумка окажется с дефектами.

Ответ: _____

11. На рисунках изображены графики функций вида $y = ax^2 + bx + c$. Установите соответствие между знаками коэффициентов a и c и графиками функций.

КОЭФФИЦИЕНТЫ

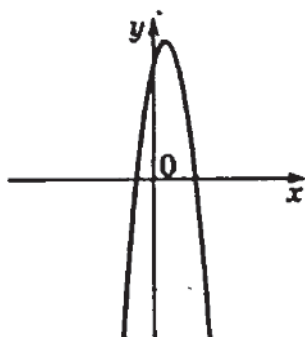
А) $a < 0, c > 0$

Б) $a > 0, c > 0$

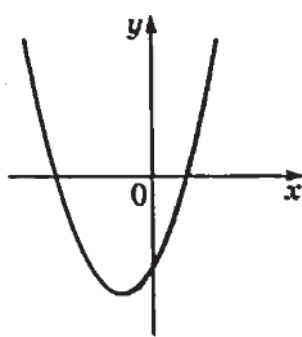
В) $a > 0, c < 0$

ГРАФИКИ

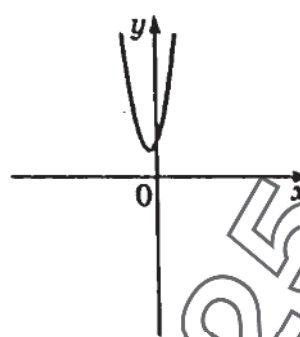
1)



2)



3)



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

12. 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 $d_1 = 10$, $\sin \alpha = \frac{1}{11}$, а $S = 5$.

Ответ: _____

13. Укажите решение неравенства

$$6x - 3(4x + 1) > 6.$$

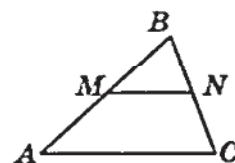
- 1) $(-1,5; +\infty)$ 2) $(-\infty; -1,5)$ 3) $(-\infty; -0,5)$ 4) $(-0,5; +\infty)$

Ответ: ☐.

14. В соревновании по стрельбе за каждый промах в серии из 20 выстрелов стрелок получал штрафные очки: за первый промах — два штрафных очка, за каждый последующий промах — на 0,5 штрафных очка больше, чем за предыдущий. Сколько раз попал в цель стрелок, получивший 11 штрафных очков?

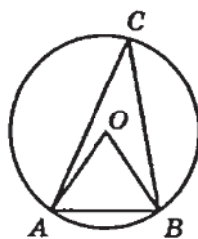
Ответ: _____

15. Прямая, параллельная стороне AC треугольника ABC , пересекает стороны AB и BC в точках M и N соответственно, $AC = 18$, $MN = 8$. Площадь треугольника ABC равна 81. Найдите площадь треугольника MBN .



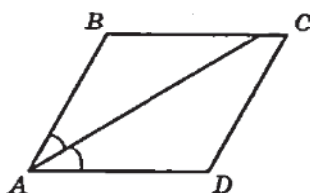
Ответ: _____

16. Треугольник ABC вписан в окружность с центром в точке O . Найдите угол ACB , если угол AOB равен 73° .



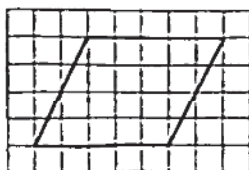
Ответ: _____

17. Найдите величину острого угла параллелограмма $ABCD$, если биссектриса угла A образует со стороной BC угол, равный 41° . Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____

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



Ответ: _____

19. Какое из следующих утверждений является истинным высказыванием?

- 1) В прямоугольном треугольнике гипотенуза равна сумме катетов.
- 2) Всегда один из двух смежных углов — острый, а другой — тупой.
- 3) Через точку, не лежащую на данной прямой, можно провести прямую, параллельную данной прямой.

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.

Часть 2

При выполнении заданий 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

20. Сократите дробь $\frac{50^n}{5^{2n-1} \cdot 2^{n-1}}$.

21. Первую половину пути автомобиль проехал со скоростью 60 км/ч, а вторую — со скоростью 90 км/ч. Найдите среднюю скорость автомобиля на протяжении всего пути.
22. Постройте график функции $y = x^2 - |2x + 1|$ и определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком ровно три общие точки.
23. Диагонали AC и BD параллелограмма $ABCD$ пересекаются в точке O . К стороне AD проведена высота BH , которая пересекает отрезок AO в точке K , причём $AK : KO = 8 : 3$. Найдите высоту BH , если $KH = 6$.
24. Биссектрисы углов A и D трапеции $ABCD$ пересекаются в точке M , лежащей на стороне BC . Докажите, что точка M равноудалена от прямых AB , AD и CD .
25. Середина M стороны AD выпуклого четырёхугольника $ABCD$ равноудалена от всех его вершин. Найдите AD , если $BC = 6$, а углы B и C четырёхугольника равны соответственно 124° и 116° .

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

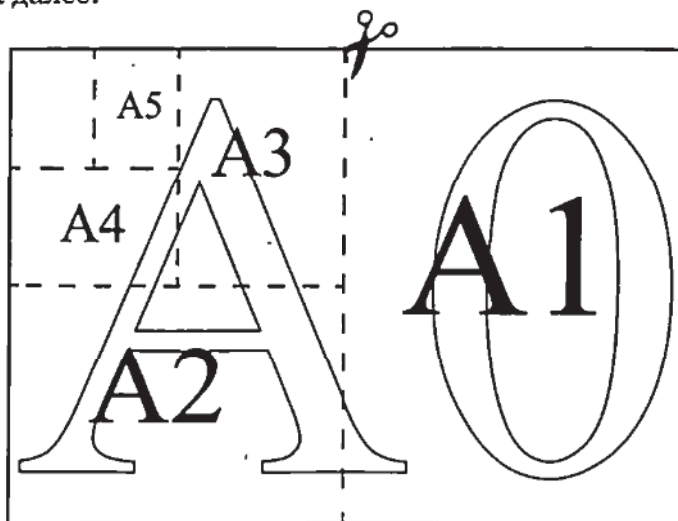
ВАРИАНТ 41

Часть 1

Ответами к заданиям 1–19 являются число или последовательность цифр, которые следует записать в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Если ответом является последовательность цифр, то запишите её без пробелов и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.

Общепринятые форматы листов бумаги обозначают буквой А и цифрой: А0, А1, А2 и так далее. Лист формата А0 имеет форму прямоугольника, площадь которого равна 1 кв. м. Если лист формата А0 разрезать пополам параллельно меньшей стороне, получается два равных листа формата А1. Если лист А1 разрезать так же пополам, получается два листа формата А2. И так далее.



Отношение большей стороны к меньшей стороне листа каждого формата одно и то же, поэтому листы всех форматов подобны. Это сделано специально для того, чтобы пропорции текста и его расположение на листе сохранялись при уменьшении или увеличении шрифта при изменении формата листа.

1. В таблице даны размеры (с точностью до мм) четырёх листов, имеющих форматы А2, А3, А5 и А6.

Номер листа	Длина (мм)	Ширина (мм)
1	210	148
2	594	420
3	148	105
4	420	297

Установите соответствие между форматами и номерами листов. Заполните таблицу, в бланк ответов перенесите последовательность четырёх цифр, соответствующих номерам листов, без пробелов, запятых и дополнительных символов.

A2	A3	A5	A6

2. Сколько листов формата A3 получится из одного листа формата A1?

Ответ: _____

3. Найдите площадь листа формата A2. Ответ дайте в квадратных сантиметрах.

Ответ: _____

4. Найдите длину листа бумаги формата A4. Ответ дайте в миллиметрах и округлите до ближайшего целого числа, кратного 10.

Ответ: _____

5. Бумагу формата A4 упаковали в пачки по 500 листов. Найдите массу пачки, если масса бумаги площади 1 кв. м равна 80 г. Ответ дайте в граммах.

Ответ: _____

6. Найдите значение выражения $18 \cdot \left(\frac{1}{9}\right)^2 - 20 \cdot \frac{1}{9}$.

Ответ: _____

7. Какое из данных ниже чисел принадлежит отрезку $[3; 4]$?

1) $\frac{45}{19}$

2) $\frac{52}{19}$

3) $\frac{68}{19}$

4) $\frac{77}{19}$

Ответ: .

8. Найдите значение выражения $\frac{(2^9)^{-3}}{2^{-29}}$.

Ответ: _____

9. Решите уравнение $5x^2 + 15x = 0$.

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

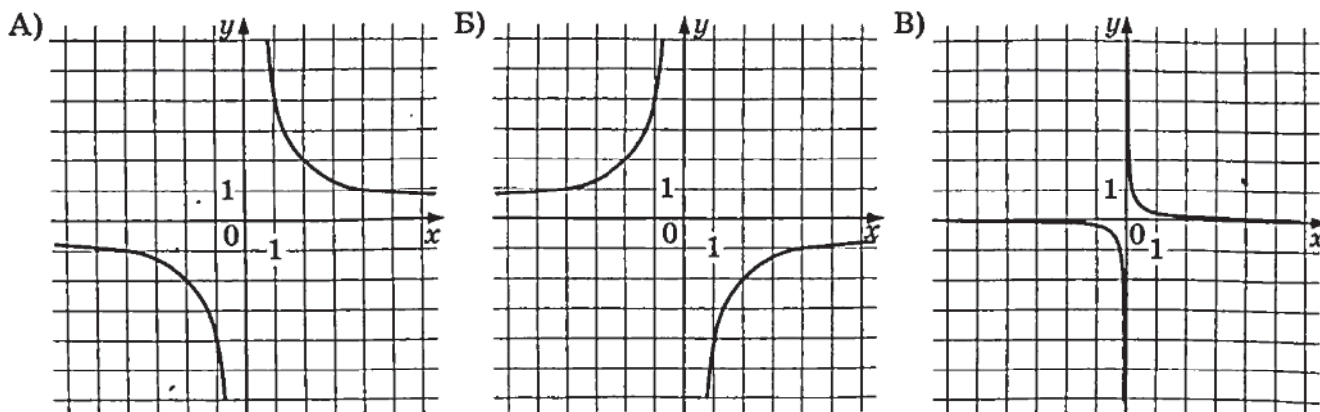
Ответ: _____

10. В соревнованиях по толканию ядра участвуют 6 спортсменов из Румынии, 7 спортсменов из Болгарии, 9 спортсменов из Греции и 3 — из Венгрии. Порядок, в котором выступают спортсмены, определяется жребием. Найдите вероятность того, что последним будет выступать спортсмен из Болгарии.

Ответ: _____

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

ГРАФИКИ



ФОРМУЛЫ

1) $y = -\frac{4}{x}$

2) $y = \frac{4}{x}$

3) $y = \frac{1}{4x}$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

12. Энергия заряженного конденсатора W (в Дж) вычисляется по формуле $W = \frac{q^2}{2C}$, где C — ёмкость конденсатора (в Ф), а q — заряд на одной обкладке конденсатора (в Кл). Найдите энергию конденсатора (в Дж) ёмкостью 10^{-4} Ф, если заряд на его обкладке равен 0,001 Кл.

Ответ: _____

13. Укажите решение системы неравенств

$$\begin{cases} x + 0,6 \leq 0, \\ 1 - x \leq 4. \end{cases}$$

1) $(-\infty; -3]$

2) $[-0,6; +\infty)$

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

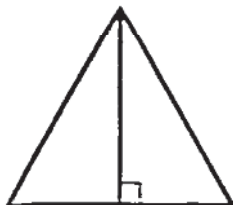
4) $[-3; -0,6]$

Ответ:

14. При проведении опыта вещество равномерно охлаждало в течение 10 минут. При этом каждую минуту температура вещества уменьшалась на 7°C . Найдите температуру вещества (в градусах Цельсия) через 5 минут после начала проведения опыта, если его начальная температура составляла -7°C .

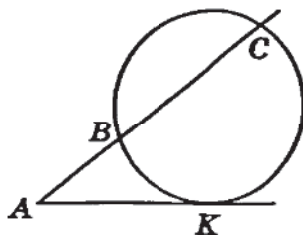
Ответ: _____

15. Высота равностороннего треугольника равна $19\sqrt{3}$. Найдите сторону этого треугольника.



Ответ: _____

16. Через точку A , лежащую вне окружности, проведены две прямые. Одна прямая касается окружности в точке K . Другая прямая пересекает окружность в точках B и C , причём $AB = 3$, $BC = 24$. Найдите AK .



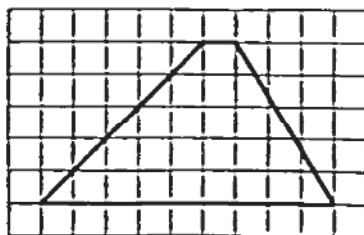
Ответ: _____

17. Сторона ромба равна 24, а один из углов равен 150° . Найдите высоту ромба.



Ответ: _____

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



Ответ: _____

19. Какие из следующих утверждений являются истинными высказываниями?

- 1) Все диаметры окружности равны между собой.
- 2) Угол, вписанный в окружность, равен соответствующему центральному углу, опирающемуся на ту же дугу.
- 3) Любые два равносторонних треугольника подобны.

В ответ запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

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.

Часть 2

При выполнении заданий 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

20. Решите систему уравнений
$$\begin{cases} (x-4)(y-4)=0, \\ \frac{y-2}{x+y-6}=2. \end{cases}$$

21. Первый рабочий за час делает на 6 деталей больше, чем второй, и выполняет заказ, состоящий из 140 деталей, на 3 часа быстрее, чем второй рабочий, выполняющий такой же заказ. Сколько деталей в час делает первый рабочий?

22. Постройте график функции

$$y = \begin{cases} 2,5x - 3,5 & \text{при } x < 2, \\ -3x + 7,5 & \text{при } 2 \leq x \leq 3, \\ x - 6 & \text{при } x > 3. \end{cases}$$

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

23. Расстояние от точки пересечения диагоналей ромба до одной из его сторон равно 12, а одна из диагоналей ромба равна 48. Найдите углы ромба.

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

25. 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 $ABCD$.

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

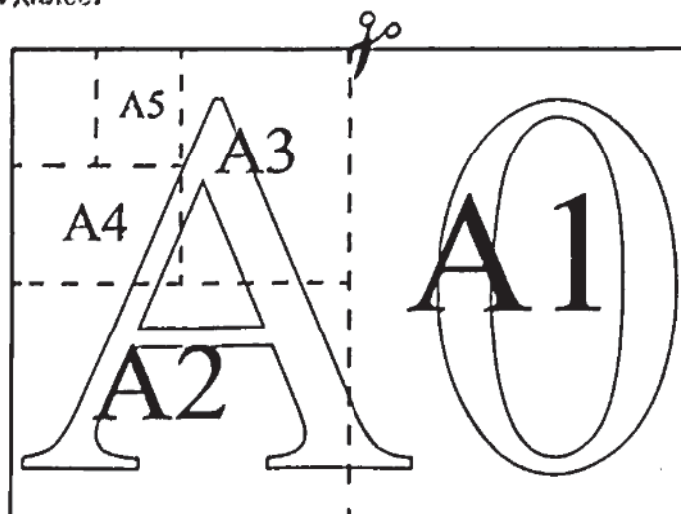
ВАРИАНТ 42

Часть 1

Ответами к заданиям 1–19 являются число или последовательность цифр, которые следует записать в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Если ответом является последовательность цифр, то запишите её без пробелов и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.

Общепринятые форматы листов бумаги обозначают буквой А и цифрой: А0, А1, А2 и так далее. Лист формата А0 имеет форму прямоугольника, площадь которого равна 1 кв. м. Если лист формата А0 разрезать пополам параллельно меньшей стороне, получается два равных листа формата А1. Если лист А1 разрезать так же пополам, получается два листа формата А2. И так далее.



Отношение большей стороны к меньшей стороне листа каждого формата одно и то же, поэтому листы всех форматов подобны. Это сделано специально для того, чтобы пропорции текста и его расположение на листе сохранялись при уменьшении или увеличении шрифта при изменении формата листа.

1. В таблице даны размеры (с точностью до мм) четырёх листов, имеющих форматы А0, А1, А3 и А4.

Номер листа	Длина (мм)	Ширина (мм)
1	297	210
2	420	297
3	1189	841
4	841	594

Установите соответствие между форматами и номерами листов. Заполните таблицу, в бланк ответов перенесите последовательность четырёх цифр, соответствующих номерам листов, без пробелов, запятых и дополнительных символов.

A0	A1	A3	A4

2. Сколько листов формата A3 получится из одного листа формата A2?

Ответ: _____

3. Найдите площадь листа формата A1. Ответ дайте в квадратных сантиметрах.

Ответ: _____

4. Найдите отношение длины большей стороны листа формата A2 к меньшей. Ответ округлите до десятых.

Ответ: _____

5. Бумагу формата A5 упаковали в пачки по 500 листов. Найдите массу пачки, если масса бумаги площади 1 кв. м равна 80 г. Ответ дайте в граммах.

Ответ: _____

6. Найдите значение выражения $14 \cdot \left(\frac{1}{7}\right)^2 - 23 \cdot \frac{1}{7}$.

Ответ: _____

7. Какое из данных ниже чисел принадлежит отрезку $[4; 5]$?

1) $\frac{49}{15}$

2) $\frac{76}{15}$

3) $\frac{58}{15}$

4) $\frac{71}{15}$

Ответ: .

8. Найдите значение выражения $\frac{(5^2)^{-8}}{5^{-18}}$.

Ответ: _____

9. Решите уравнение $10x^2 = 3x$.

Если уравнение имеет больше одного корня, в ответ запишите меньший из корней.

Ответ: _____

10. В соревнованиях по толканию ядра участвуют 5 спортсменов из Португалии, 8 спортсменов из Испании, 3 спортсмена из Исландии и 9 — из Франции. Порядок, в котором выступают спортсмены, определяется жребием. Найдите вероятность того, что последним будет выступать спортсмен из Португалии.

Ответ: _____

11. Установите соответствие между функциями и их графиками.

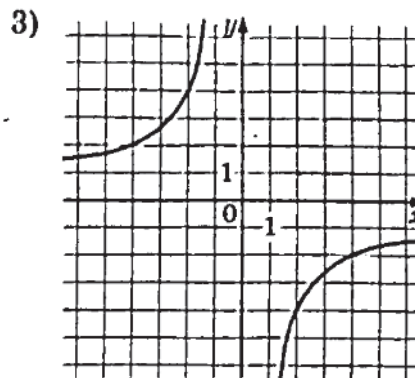
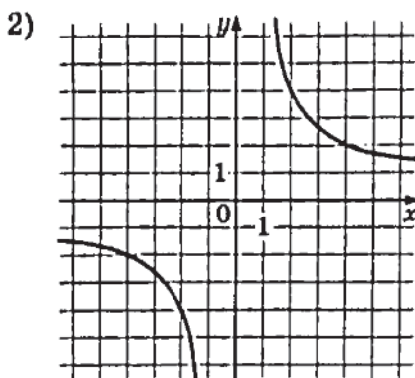
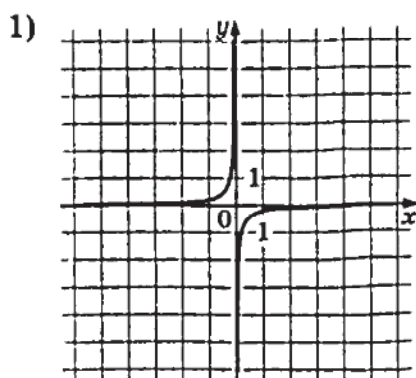
ФУНКЦИИ

А) $y = \frac{8}{x}$

Б) $y = -\frac{1}{8x}$

В) $y = -\frac{8}{x}$

ГРАФИКИ



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

12. Энергия заряженного конденсатора W (в Дж) вычисляется по формуле $W = \frac{q^2}{2C}$, где C — ёмкость конденсатора (в Ф), а q — заряд на одной обкладке конденсатора (в Кл). Найдите энергию конденсатора (в Дж) ёмкостью 10^{-4} Ф, если заряд на его обкладке равен 0,0022 Кл.

Ответ: _____

13. Укажите решение системы неравенств

$$\begin{cases} 3-2x \leq 0, \\ 5-x \geq 2. \end{cases}$$

1) $[3; +\infty)$

3) $[1,5; +\infty)$

2) $[1,5; 3]$

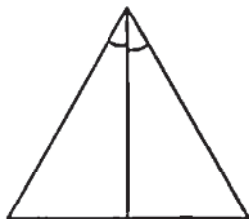
4) $(-\infty; 1,5] \cup [3; +\infty)$

Ответ:

14. При проведении опыта вещество равномерно охлаждаели в течение 10 минут. При этом каждую минуту температура вещества уменьшалась на 8°C . Найдите температуру вещества (в градусах Цельсия) через 6 минут после начала проведения опыта, если его начальная температура составляла -6°C .

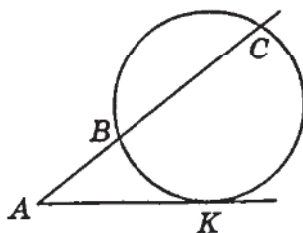
Ответ: _____

15. Биссектриса равностороннего треугольника равна $17\sqrt{3}$. Найдите сторону этого треугольника.



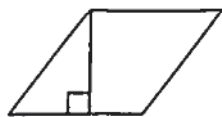
Ответ: _____

16. Через точку A , лежащую вне окружности, проведены две прямые. Одна прямая касается окружности в точке K . Другая прямая пересекает окружность в точках B и C , причём $AB = 4$, $BC = 12$. Найдите AK .



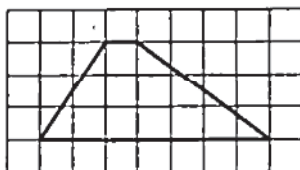
Ответ: _____

17. Высота ромба равна 7, а один из углов равен 150° . Найдите периметр ромба.



Ответ: _____

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



Ответ: _____

10. Какое из следующих утверждений является истинным высказыванием?

- 1) Если стороны одного четырёхугольника соответственно равны сторонам другого четырёхугольника, то такие четырёхугольники равны.
- 2) Площадь ромба равна произведению двух его смежных сторон на синус угла между ними.
- 3) Смежные углы всегда равны.

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.

Часть 2

При выполнении заданий 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

20. Решите систему уравнений
$$\begin{cases} (x-4)(y-7)=0, \\ \frac{y-5}{x+y-9}=2. \end{cases}$$

21. 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?

22. Постройте график функции

$$y = \begin{cases} x-0,5 & \text{при } x < -2, \\ -2x-6,5 & \text{при } -2 \leq x \leq -1, \\ x-2 & \text{при } x > -1. \end{cases}$$

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

23. Расстояние от точки пересечения диагоналей ромба до одной из его сторон равно 11, а одна из диагоналей ромба равна 44. Найдите углы ромба.

24. В выпуклом четырёхугольнике $ABCD$ углы BCA и BDA равны. Докажите, что углы ABD и ACD также равны.

25. 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, 13 и 7. Найдите площадь параллелограмма $ABCD$.

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

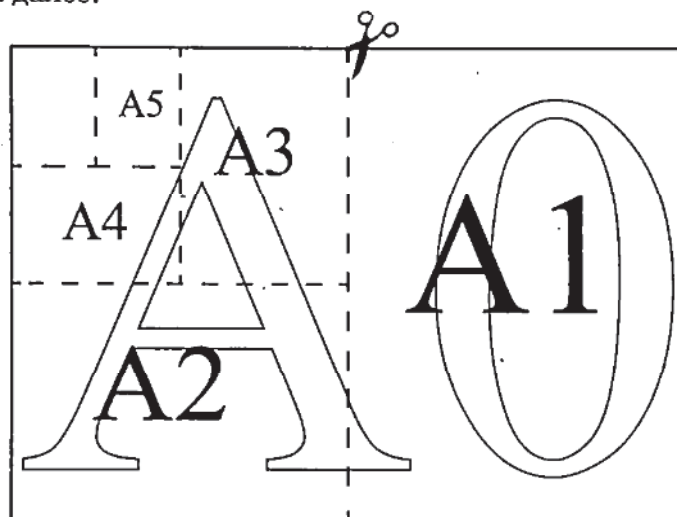
ВАРИАНТ 43

Часть 1

Ответами к заданиям 1–19 являются число или последовательность цифр, которые следует записать в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Если ответом является последовательность цифр, то запишите её без пробелов и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.

Общепринятые форматы листов бумаги обозначают буквой А и цифрой: А0, А1, А2 и так далее. Лист формата А0 имеет форму прямоугольника, площадь которого равна 1 кв. м. Если лист формата А0 разрезать пополам параллельно меньшей стороне, получается два равных листа формата А1. Если лист А1 разрезать так же пополам, получается два листа формата А2. И так далее.



Отношение большей стороны к меньшей стороне листа каждого формата одно и то же, поэтому листы всех форматов подобны. Это сделано специально для того, чтобы пропорции текста и его расположение на листе сохранялись при уменьшении или увеличении шрифта при изменении формата листа.

1. В таблице даны размеры (с точностью до мм) четырёх листов, имеющих форматы А1, А2, А3 и А4.

Номер листа	Длина (мм)	Ширина (мм)
1	841	594
2	420	297
3	594	420
4	297	210

Установите соответствие между форматами и номерами листов. Заполните таблицу, в бланк ответов перенесите последовательность четырёх цифр, соответствующих номерам листов, без пробелов, запятых и дополнительных символов.

A1	A2	A3	A4

2. Сколько листов формата A3 получится из одного листа формата A0?

Ответ: _____

3. Найдите площадь листа формата A3. Ответ дайте в квадратных сантиметрах.

Ответ: _____

4. Найдите длину листа бумаги формата A0. Ответ дайте в миллиметрах и округлите до ближайшего целого числа, кратного 10.

Ответ: _____

5. Бумагу формата A3 упаковали в пачки по 200 листов. Найдите массу пачки, если масса бумаги площади 1 кв. м равна 80 г. Ответ дайте в граммах.

Ответ: _____

6. Найдите значение выражения $33 \cdot \left(\frac{2}{11}\right)^2 - 28 \cdot \frac{2}{11}$.

Ответ: _____

7. Какое из данных ниже чисел принадлежит отрезку $[6; 7]$?

1) $\frac{68}{13}$

2) $\frac{82}{13}$

3) $\frac{92}{13}$

4) $\frac{101}{13}$

Ответ: .

8. Найдите значение выражения $\frac{(10^4)^{-6}}{10^{-23}}$.

Ответ: _____

9. Решите уравнение $4x^2 + x = 0$.

Если уравнение имеет больше одного корня, в ответ запишите меньший из корней.

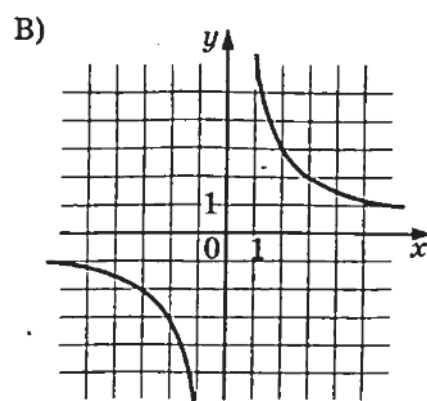
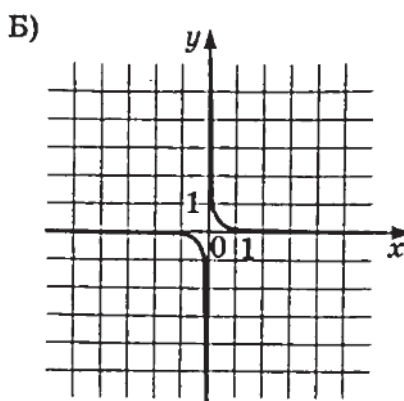
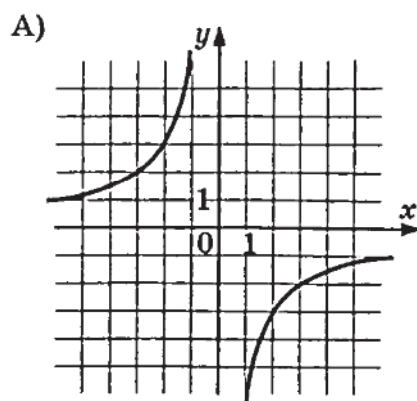
Ответ: _____

10. На тарелке лежат одинаковые на вид пирожки: 5 с мясом, 2 с капустой и 3 с вишней. Андрей наугад берёт один пирожок. Найдите вероятность того, что пирожок окажется с вишней.

Ответ: _____

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

ГРАФИКИ



ФОРМУЛЫ

1) $y = \frac{6}{x}$

2) $y = -\frac{6}{x}$

3) $y = \frac{1}{6x}$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

12. Энергия заряженного конденсатора W (в Дж) вычисляется по формуле $W = \frac{q^2}{2C}$, где C — ёмкость конденсатора (в Ф), а q — заряд на одной обкладке конденсатора (в Кл). Найдите энергию конденсатора (в Дж) ёмкостью 10^{-4} Ф, если заряд на его обкладке равен 0,0024 Кл.

Ответ: _____

13. Укажите решение системы неравенств

$$\begin{cases} -10 + 2x > 0, \\ 7 - 6x > -5. \end{cases}$$

1) нет решений

2) $(5; +\infty)$

3) $(2; 5)$

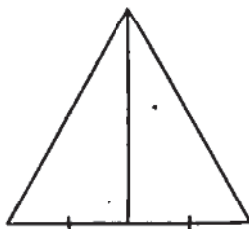
4) $(-\infty; 2)$

Ответ:

14. При проведении опыта вещество равномерно охлаждали в течение 10 минут. При этом каждую минуту температура вещества уменьшалась на 5°C . Найдите температуру вещества (в градусах Цельсия) через 9 минут после начала проведения опыта, если его начальная температура составляла -8°C .

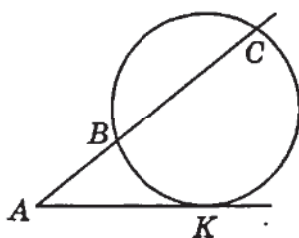
Ответ: _____

15. Медиана равностороннего треугольника равна $15\sqrt{3}$. Найдите сторону этого треугольника.



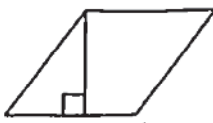
Ответ: _____

16. Через точку A , лежащую вне окружности, проведены две прямые. Одна прямая касается окружности в точке K . Другая прямая пересекает окружность в точках B и C , причём $AB = 5$, $BC = 15$. Найдите AK .



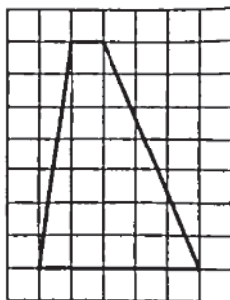
Ответ: _____

17. Сторона ромба равна 9, а один из углов равен 150° . Найдите высоту ромба.



Ответ: _____

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



Ответ: _____

19. Какие из следующих утверждений являются истинными высказываниями?

- 1) Смежные углы всегда равны.
- 2) Площадь квадрата равна произведению двух его смежных сторон.
- 3) Длина гипотенузы прямоугольного треугольника меньше суммы длин его катетов.

В ответ запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

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.

Часть 2

При выполнении заданий 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

20. Решите систему уравнений
$$\begin{cases} (x-6)(y-8)=0, \\ \frac{y-5}{x+y-11}=3. \end{cases}$$

21. Первый рабочий за час делает на 5 деталей больше, чем второй, и выполняет заказ, состоящий из 180 деталей, на 3 часа быстрее, чем второй рабочий, выполняющий такой же заказ. Сколько деталей в час делает первый рабочий?

22. Постройте график функции

$$y = \begin{cases} 2,5x - 1 & \text{при } x < 2, \\ -3,5x + 11 & \text{при } 2 \leq x \leq 3, \\ x - 1 & \text{при } x > 3. \end{cases}$$

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

23. Расстояние от точки пересечения диагоналей ромба до одной из его сторон равно 13, а одна из диагоналей ромба равна 52. Найдите углы ромба.

24. В выпуклом четырёхугольнике $ABCD$ углы DAC и DBC равны. Докажите, что углы CDB и CAB также равны.

25. 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, 15 и 7. Найдите площадь параллелограмма $ABCD$.

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

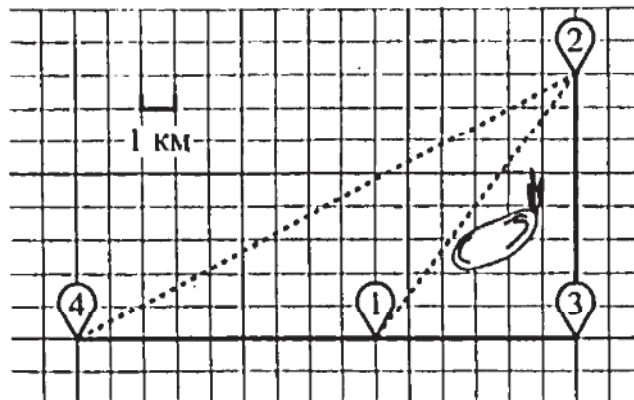
ВАРИАНТ 44

Часть 1

Ответами к заданиям 1–19 являются число или последовательность цифр, которые следует записать в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Если ответом является последовательность цифр, то запишите её без пробелов и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.

Никита и папа летом живут в деревне Лягушкино. В субботу они собираются съездить на велосипедах в село Вятское в спортивный магазин. Из деревни Лягушкино в село Вятское можно проехать по прямой лесной дорожке. Есть более длинный путь: по прямолинейному шоссе через деревню Куровка до деревни Марусино, где нужно повернуть под прямым углом налево на другое шоссе, ведущее в село Вятское. Есть и третий маршрут: в деревне Куровка можно свернуть на прямую тропинку в село Вятское, которая идёт мимо пруда. Лесная дорожка и тропинка образуют с шоссе прямоугольные треугольники.



По шоссе Никита с папой едут со скоростью 25 км/ч, а по лесной дорожке и тропинке — со скоростью 15 км/ч. На плане изображено взаимное расположение населённых пунктов, длина стороны каждой клетки равна 1 км.

- Пользуясь описанием, определите, какими цифрами на плане обозначены населённые пункты. Заполните таблицу, в бланк ответов перенесите последовательность трёх цифр без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Насел. пункты	д. Лягушкино	д. Марусино	д. Куровка
Цифры			

- Сколько километров проедут Никита с папой от деревни Лягушкино до села Вятское, если они поедут по шоссе через деревню Марусино?

Ответ: _____

3. Найдите расстояние от деревни Лягушкино до села Вятское по прямой. Ответ дайте в километрах.

Ответ: _____

4. Сколько минут затратят на дорогу из деревни Лягушкино в село Вятское Никита с папой, если они поедут по прямой лесной дорожке?

Ответ: _____

5. В таблице указана стоимость (в рублях) некоторых продуктов в четырёх магазинах, расположенных в деревне Лягушкино, селе Вятское, деревне Куровка и деревне Марусино.

Наименование продукта	д. Лягушкино	с. Вятское	д. Куровка	д. Марусино
Молоко (1 л)	48	45	41	44
Хлеб (1 батон)	26	28	35	29
Сыр «Российский» (1 кг)	520	560	530	540
Говядина (1 кг)	460	550	530	600
Картофель (1 кг)	16	15	22	17

Никита с папой хотят купить 6 л молока, 4 батона хлеба и 2 кг сыра «Российский». В каком магазине такой набор продуктов будет стоить дешевле всего? В ответ запишите стоимость данного набора в этом магазине.

Ответ: _____

6. Найдите значение выражения $2\frac{5}{7} \cdot 1\frac{9}{19}$.

Ответ: _____

7. Какое из следующих чисел заключено между числами $\frac{9}{19}$ и $\frac{5}{9}$?

1) 0,2

2) 0,3

3) 0,4

4) 0,5

Ответ: .

8. Найдите значение выражения $\frac{15}{(2\sqrt{5})^2}$.

Ответ: _____

9. Найдите корень уравнения $(x+10)^2 = (x-9)^2$.

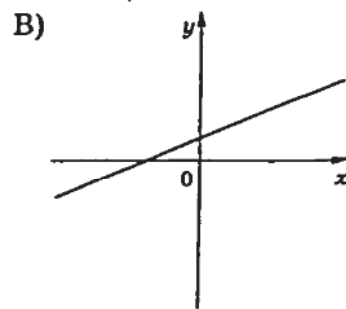
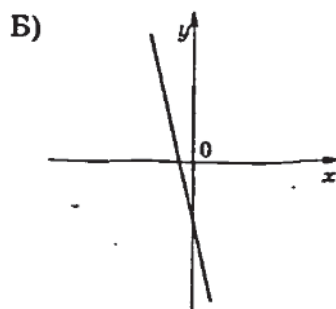
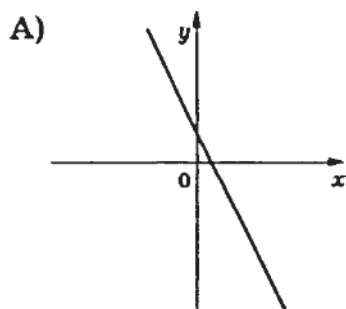
Ответ: _____

10. На олимпиаде по русскому языку 300 участников разместили в трёх аудиториях. В первых двух удалось разместить по 120 человек, оставшихся перевели в запасную аудиторию в другом корпусе. Найдите вероятность того, что случайно выбранный участник писал олимпиаду в запасной аудитории.

Ответ: _____

11. На рисунках изображены графики функций вида $y = kx + b$. Установите соответствие между графиками функций и знаками коэффициентов k и b .

ГРАФИКИ



КОЭФФИЦИЕНТЫ

1) $k > 0, b > 0$

2) $k < 0, b > 0$

3) $k < 0, b < 0$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

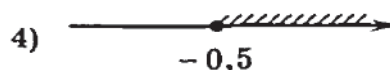
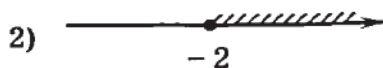
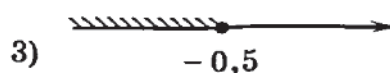
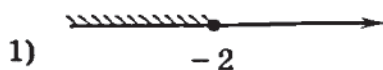
А	Б	В

12. Мощность постоянного тока (в ваттах) вычисляется по формуле $P = I^2 R$, где I — сила тока (в амперах), R — сопротивление (в омах). Пользуясь этой формулой, найдите сопротивление R , если мощность составляет 361,25 Вт, а сила тока равна 8,5 А. Ответ дайте в омах.

Ответ: _____

13. Укажите решение неравенства

$$3 - x \geq 3x + 5.$$

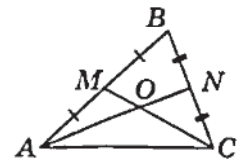


Ответ: .

14. Камень бросают в глубокое ущелье. При этом в первую секунду он пролетает 11 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 четыре секунды?

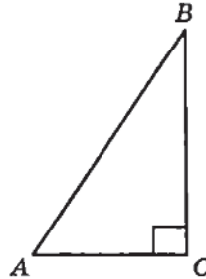
Ответ: _____

15. Точки M и N являются серединами сторон AB и BC треугольника ABC соответственно. Отрезки AN и CM пересекаются в точке O , $AN = 27$, $CM = 9$. Найдите AO .



Ответ: _____

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



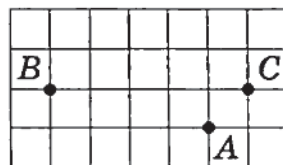
Ответ: _____

17. Периметр квадрата равен 160. Найдите площадь этого квадрата.



Ответ: _____

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



Ответ: _____

19. Какие из следующих утверждений являются истинными высказываниями?

- 1) У любой трапеции боковые стороны равны.
- 2) Через любую точку, лежащую вне окружности, можно провести две касательные к этой окружности.
- 3) Сумма углов выпуклого четырёхугольника равна 360 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.

Часть 2

При выполнении заданий 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

20. Решите уравнение $(x+3)^4 + 2(x+3)^2 - 8 = 0$.

21. Для автомобиля одновременно отправляются в 990-километровый пробег. Первый едет со скоростью на 9 км/ч большей, чем второй, и прибывает к финишу на 1 ч раньше второго. Найдите скорость первого автомобиля.

22. Постройте график функции

$$y = \frac{(0,5x^2 + 2x) \cdot |x|}{x+4}.$$

Определите, при каких значениях m прямая $y = m$ не имеет с графиком ни одной общей точки.

23. Точка H является основанием высоты BH , проведённой из вершины прямого угла B прямоугольного треугольника ABC . Окружность с диаметром BH пересекает стороны AB и CB в точках P и K соответственно. Найдите PK , если $BH = 13$.

24. Через точку O пересечения диагоналей параллелограмма $ABCD$ проведена прямая, пересекающая стороны BC и AD в точках L и G соответственно. Докажите, что $CL = AG$.

25. Окружности радиусов 12 и 20 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 .

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

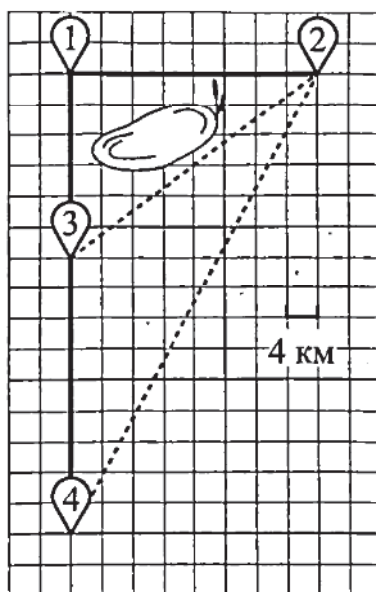
ВАРИАНТ 45

Часть 1

Ответами к заданиям 1–19 являются число или последовательность цифр, которые следует записать в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Если ответом является последовательность цифр, то запишите её без пробелов и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.

Володя летом отдыхает у дедушки в деревне Ёлочки. В воскресенье они собираются съездить на машине в село Кленовое. Из деревни Ёлочки в село Кленовое можно проехать по прямой грунтовой дороге. Есть более длинный путь: по прямолинейному шоссе через деревню Сосенки до деревни Жуки, где нужно повернуть под прямым углом направо на другое шоссе, ведущее в село Кленовое. Есть и третий маршрут: в деревне Сосенки можно свернуть на прямую грунтовую дорогу в село Кленовое, которая идёт мимо пруда. Шоссе и грунтовые дороги образуют прямоугольные треугольники.



По шоссе Володя с дедушкой едут со скоростью 80 км/ч, а по грунтовой дороге — со скоростью 40 км/ч. На плане изображено взаимное расположение населённых пунктов, длина стороны каждой клетки равна 4 км.

1. Пользуясь описанием, определите, какими цифрами на плане обозначены населённые пункты. Заполните таблицу, в бланк ответов перенесите последовательность трёх цифр без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Насел. пункты	д. Ёлочки	с. Кленовое	д. Жуки
Цифры			

2. Сколько километров проедут Володя с дедушкой от деревни Сосенки до села Кленовое, если они поедут по шоссе через деревню Жуки?

Ответ: _____

3. Найдите расстояние от деревни Ёлочки до села Кленовое по прямой. Ответ дайте в километрах.

Ответ: _____

4. Сколько минут затратят на дорогу из деревни Ёлочки в село Кленовое Володя с дедушкой, если они поедут сначала по шоссе, а затем свернут в деревне Сосенки на грунтовую дорогу, которая проходит мимо пруда?

Ответ: _____

5. В таблице указана стоимость (в рублях) некоторых продуктов в четырёх магазинах, расположенных в деревне Ёлочки, селе Кленовое, деревне Сосенки и деревне Жуки.

Наименование продукта	д. Ёлочки	с. Кленовое	д. Сосенки	д. Жуки
Молоко (1 л)	42	45	38	43
Хлеб (1 батон)	22	25	23	27
Сыр «Российский» (1 кг)	520	590	570	580
Говядина (1 кг)	410	420	450	430
Картофель (1 кг)	26	18	24	25

Володя с дедушкой хотят купить 5 л молока, 3 кг сыра «Российский» и 4 кг картофеля. В каком магазине такой набор продуктов будет стоить дешевле всего? В ответ запишите стоимость данного набора в этом магазине.

Ответ: _____

6. Найдите значение выражения $7\frac{2}{3} \cdot 1\frac{5}{46}$.

Ответ: _____

7. Какое из следующих чисел заключено между числами $\frac{17}{19}$ и $\frac{13}{14}$?

1) 0,6

2) 0,7

3) 0,8

4) 0,9

Ответ: .

8. Найдите значение выражения $\frac{54}{(3\sqrt{2})^2}$.

Ответ: _____

9. Найдите корень уравнения $(x+2)^2 = (1-x)^2$.

Ответ: _____

10. На олимпиаде по математике 200 участников разместили в трёх аудиториях. В первых двух удалось разместить по 74 человека, оставшихся перевели в запасную аудиторию в другом корпусе. Найдите вероятность того, что случайно выбранный участник писал олимпиаду в запасной аудитории.

Ответ: _____

11. На рисунках изображены графики функций вида $y = kx + b$. Установите соответствие между графиками функций и знаками коэффициентов k и b .

КОЭФФИЦИЕНТЫ

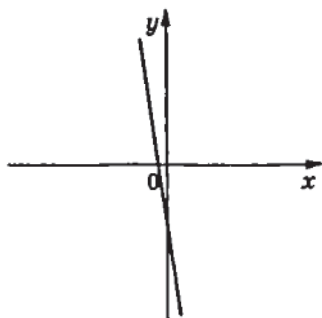
1) $k < 0, b < 0$

2) $k < 0, b > 0$

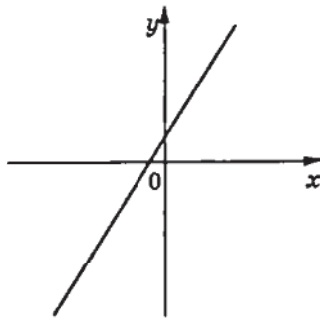
3) $k > 0, b > 0$

ГРАФИКИ

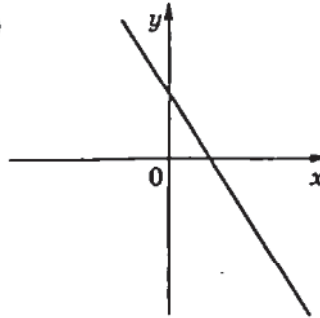
А)



Б)



В)



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

12. Мощность постоянного тока (в ваттах) вычисляется по формуле $P = I^2 R$, где I — сила тока (в амперах), R — сопротивление (в омах). Пользуясь этой формулой, найдите сопротивление R , если мощность составляет 147 Вт, а сила тока равна 3,5 А. Ответ дайте в омах.

Ответ: _____

13. Укажите решение неравенства

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

1)

2)

3)

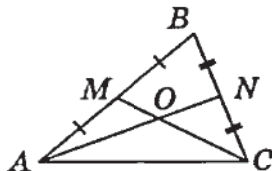
4)

Ответ:

14. Камень бросают в глубокое ущелье. При этом в первую секунду он пролетает 7 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 шесть секунд?

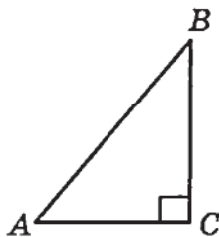
Ответ: _____

15. Точки M и N являются серединами сторон AB и BC треугольника ABC соответственно.
— Отрезки AN и CM пересекаются в точке O , $AN = 24$, $CM = 18$. Найдите ON .



Ответ: _____

16. В треугольнике ABC известно, что $AC = 6$, $BC = 8$, угол C равен 90° . Найдите радиус описанной около этого треугольника окружности.



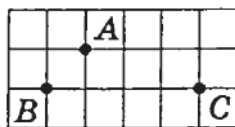
Ответ: _____

17. Периметр квадрата равен 24. Найдите площадь этого квадрата.



Ответ: _____

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



Ответ: _____

19. Какие из следующих утверждений являются истинными высказываниями?

- 1) У любой трапеции боковые стороны равны.
- 2) В параллелограмме есть два равных угла.
- 3) Длина гипотенузы прямоугольного треугольника меньше суммы длин его катетов.

В ответ запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

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.

Часть 2

При выполнении заданий 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

20. Решите уравнение $(x-1)^4 - 2(x-1)^2 - 3 = 0$.

21. Два автомобиля одновременно отправляются в 800-километровый пробег. Первый едет со скоростью на 36 км/ч большей, чем второй, и прибывает к финишу на 5 ч раньше второго. Найдите скорость первого автомобиля.

22. Постройте график функции

$$y = \frac{(0,5x^2 + x) \cdot |x|}{x + 2}.$$

Определите, при каких значениях m прямая $y = m$ не имеет с графиком ни одной общей точки.

23. Точка H является основанием высоты BH , проведённой из вершины прямого угла B прямоугольного треугольника ABC . Окружность с диаметром BH пересекает стороны AB и CB в точках P и K соответственно. Найдите PK , если $BH = 12$.

24. Через точку O пересечения диагоналей параллелограмма $ABCD$ проведена прямая, пересекающая стороны BC и AD в точках K и M соответственно. Докажите, что $BK = DM$.

25. Окружности радиусов 25 и 100 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 .

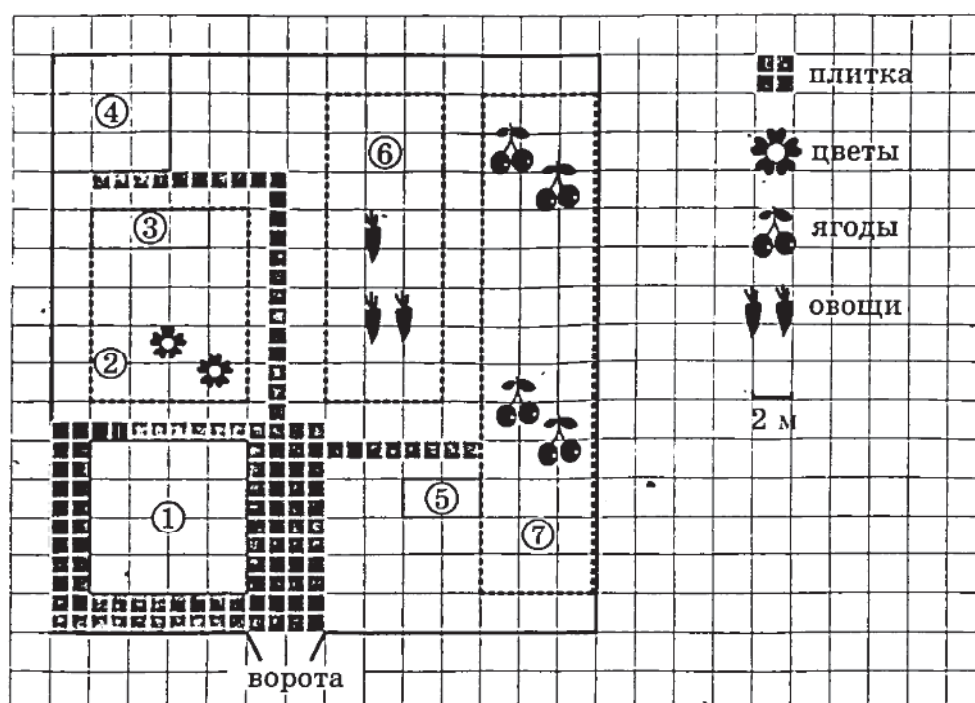
Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

ВАРИАНТ 46

Часть 1

Ответами к заданиям 1–19 являются число или последовательность цифр, которые следует записать в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Если ответом является последовательность цифр, то запишите её без пробелов и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.



На плане изображён дачный участок по адресу: СНТ «Рассвет», ул. Центральная, д. 32 (сторона каждой клеточки на плане равна 2 м). Участок имеет прямоугольную форму. Выезд и въезд осуществляются через единственные ворота.

Площадь, занятая жилым домом, равна 64 кв. м. Помимо жилого дома, на участке есть баня, к которой ведёт дорожка, выложенная специальным садовым покрытием. Баня имеет площадь 36 кв. м.

Между жилым домом и баней находится цветник с теплицей. Теплица отмечена на плане цифрой 3. Напротив жилого дома находится бак с водой для полива растений, за ним плодово-ягодные кустарники. В глубине участка есть огород для выращивания овощей, отмеченный цифрой 6.

Все дорожки внутри участка имеют ширину 1 м и застелены садовым покрытием, состоящим из плит размером 1 м × 1 м. Площадка вокруг дома выложена такими же плитками. К дачному участку подведено электричество. Имеется магистральное газоснабжение.

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

Объекты	баня	жилой дом	кустарники	бак с водой
Цифры				

2. Плиты для садовых дорожек продаются в упаковках по 6 штук. Сколько упаковок плит понадобилось, чтобы выложить все дорожки и площадку вокруг дома?

Ответ: _____

3. Найдите площадь огорода. Ответ дайте в квадратных метрах.

Ответ: _____

4. Найдите площадь открытого грунта цветника (вне теплицы). Ответ дайте в квадратных 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	Сред. расход газа/ сред. потребл. мощность	Стоимость газа/ электроэнергии
Газовое отопление	20 000 руб.	12 095 руб.	1,6 куб. м/ч	4,6 руб./куб. м
Электр. отопление	17 000 руб.	10 000 руб.	4,5 кВт	3,9 руб./(кВт · ч)

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

Ответ: _____

6. Найдите значение выражения $3\frac{2}{9} \cdot 1\frac{5}{58}$.

Ответ: _____

7. Какое из следующих чисел заключено между числами $\frac{15}{11}$ и $\frac{13}{9}$?

1) 1,4

2) 1,5

3) 1,6

4) 1,7

Ответ: .

8. Найдите значение выражения $\frac{(2\sqrt{3})^2}{30}$.

Ответ: _____.

9. Найдите корень уравнения $(x+9)^2 = (x+6)^2$.

Ответ: _____.

10. На олимпиаде по физике 200 участников разместили в трёх аудиториях. В первых двух удалось разместить по 75 человек, оставшихся перевели в запасную аудиторию в другом корпусе. Найдите вероятность того, что случайно выбранный участник писал олимпиаду в запасной аудитории.

Ответ: _____.

11. На рисунках изображены графики функций вида $y = kx + b$. Установите соответствие между графиками функций и знаками коэффициентов k и b .

КОЭФФИЦИЕНТЫ

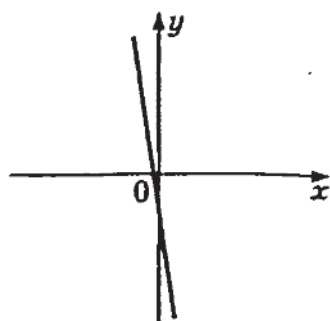
А) $k < 0, b < 0$

Б) $k < 0, b > 0$

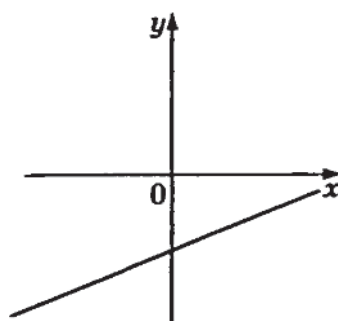
В) $k > 0, b < 0$

ГРАФИКИ

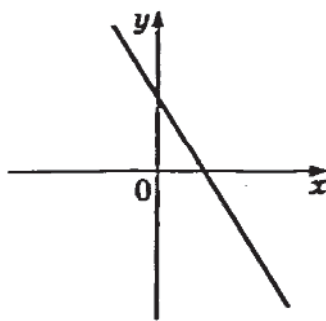
1)



2)



3)



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

12. Мощность постоянного тока (в ваттах) вычисляется по формуле $P = I^2 R$, где I — сила тока (в амперах), R — сопротивление (в омах). Пользуясь этой формулой, найдите сопротивление R , если мощность составляет 6,75 Вт, а сила тока равна 1,5 А. Ответ дайте в омах.

Ответ: _____.

13. Укажите решение системы неравенств

$$\begin{cases} -35 + 5x < 0, \\ 6 - 3x > -18. \end{cases}$$

1) $(7; 8)$

3) $(-\infty; 8)$

2) $(-\infty; 7)$

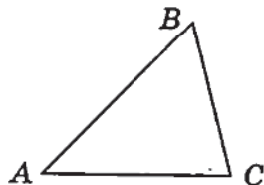
4) $(7; +\infty)$

Ответ:

14. Камень бросают в глубокое ущелье. При этом в первую секунду он пролетает 8 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 шесть секунд?

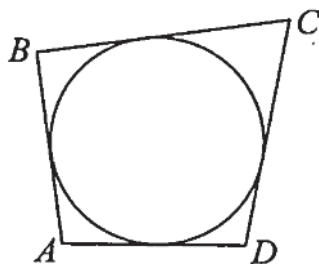
Ответ: _____

15. В треугольнике ABC угол A равен 45° , угол B равен 60° , $BC = 3\sqrt{6}$. Найдите AC .



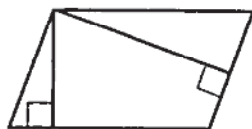
Ответ: _____

16. Четырёхугольник $ABCD$ описан около окружности, $AB = 12$, $BC = 16$, $CD = 13$. Найдите AD .



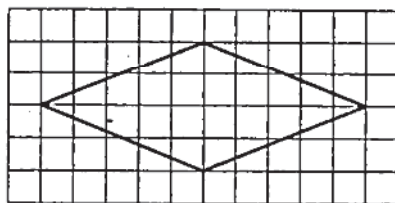
Ответ: _____

17. Площадь параллелограмма равна 24, а две его стороны равны 6 и 8. Найдите его высоты. В ответе укажите большую высоту.



Ответ: _____

18. На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображён ромб. Найдите площадь этого ромба.



Ответ: _____

19. Какое из следующих утверждений является истинным высказыванием?

- 1) Все прямоугольные треугольники подобны.
- 2) Через заданную точку плоскости можно провести только одну прямую.
- 3) Все диаметры окружности равны между собой.

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.

Часть 2

При выполнении заданий 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

20. Решите уравнение $(x+2)^4 + (x+2)^2 - 12 = 0$.

21. Первая труба пропускает на 5 литров воды в минуту меньше, чем вторая труба. Сколько литров воды в минуту пропускает первая труба, если резервуар объёмом 200 литров она заполняет на 2 минуты дольше, чем вторая труба?

22. Постройте график функции

$$y = \frac{(x^2 + x) \cdot |x|}{x + 1}$$

Определите, при каких значениях m прямая $y = m$ не имеет с графиком ни одной общей точки.

23. Высота $АН$ ромба $ABCD$ делит сторону CD на отрезки $DH = 24$ и $CH = 2$. Найдите высоту ромба.

24. Окружности с центрами в точках I и J не имеют общих точек, и ни одна из них не лежит внутри другой. Внутренняя общая касательная к этим окружностям делит отрезок, соединяющий их центры, в отношении $m : n$. Докажите, что диаметры этих окружностей относятся как $m : n$.

25. В треугольнике ABC биссектриса угла A делит высоту, проведённую из вершины B , в отношении $5 : 4$, считая от точки B . Найдите радиус окружности, описанной около треугольника ABC , если $BC = 18$.

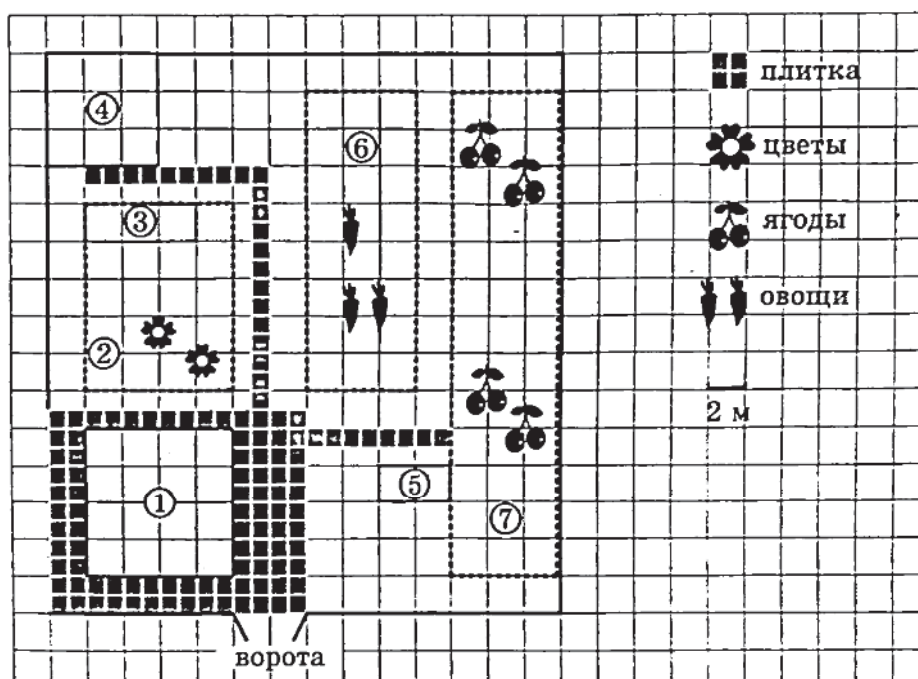
Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

ВАРИАНТ 47

Часть 1

Ответами к заданиям 1–19 являются число или последовательность цифр, которые следует записать в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Если ответом является последовательность цифр, то запишите её без пробелов и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.



На плане изображён дачный участок по адресу: СНТ «Рассвет», ул. Центральная, д. 32 (сторона каждой клеточки на плане равна 2 м). Участок имеет прямоугольную форму. Выезд и въезд осуществляются через единственные ворота.

При входе на участок слева от ворот находится жилой дом. Помимо жилого дома, на участке есть баня площадью 36 кв. м.

Между жилым домом и баней находится цветник с теплицей. Теплица отмечена на плане цифрой 3. Напротив жилого дома находится бак с водой для полива растений, за ним плодово-ягодные кустарники. В глубине участка есть огород для выращивания овощей, отмеченный цифрой 6.

Все дорожки внутри участка имеют ширину 1 м и застелены садовым покрытием, состоящим из плит размером 1 м × 1 м. Площадка вокруг дома выложена такими же плитами. К дачному участку подведено электричество. Имеется магистральное газоснабжение.

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

Объекты	кустарники	баня	бак с водой	жилой дом
Цифры				

2. Плиты для садовых дорожек продаются в упаковках по 3 штуки. Сколько упаковок плит понадобилось, чтобы выложить все дорожки и площадку вокруг дома?

Ответ: _____

3. Найдите площадь, занятую плодово-ягодными кустарниками. Ответ дайте в квадратных метрах.

Ответ: _____

4. Найдите периметр огорода для выращивания овощей. Ответ дайте 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	Сред. расход газа/ сред. потребл. мощность	Стоимость газа/ электроэнергии
Газовое отопление	24 000 руб.	18 060 руб.	1,2 куб. м/ч	4,7 руб./куб. м
Электр. отопление	20 000 руб.	14 000 руб.	4,4 кВт	4,1 руб./(кВт·ч)

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

Ответ: _____

6. Найдите значение выражения $4\frac{1}{3} \cdot 1\frac{11}{52}$.

Ответ: _____

7. Какое из следующих чисел заключено между числами $\frac{8}{11}$ и $\frac{14}{17}$?

1) 0,6

2) 0,7

3) 0,8

4) 0,9

Ответ: .

8. Найдите значение выражения $\frac{(3\sqrt{2})^2}{72}$.

Ответ: _____

9. Найдите корень уравнения $(x+6)^2 = (11-x)^2$.

Ответ: _____

10. На олимпиаде по математике 250 участников разместили в трёх аудиториях. В первых двух удалось разместить по 85 человек, оставшихся перевели в запасную аудиторию в другом корпусе. Найдите вероятность того, что случайно выбранный участник писал олимпиаду в запасной аудитории.

Ответ: _____

11. На рисунках изображены графики функций вида $y = kx + b$. Установите соответствие между графиками функций и знаками коэффициентов k и b .

КОЭФФИЦИЕНТЫ

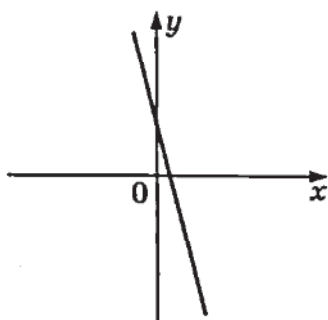
А) $k > 0, b > 0$

Б) $k < 0, b > 0$

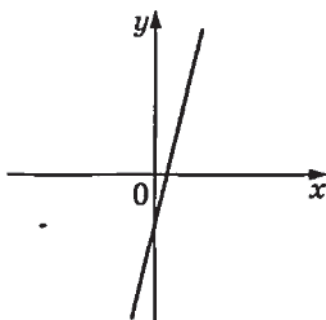
В) $k > 0, b < 0$

ГРАФИКИ

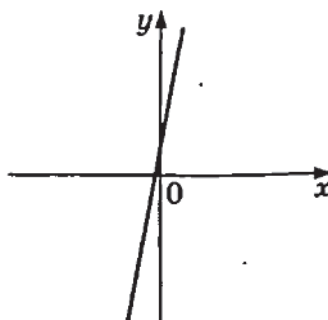
1)



2)



3)



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

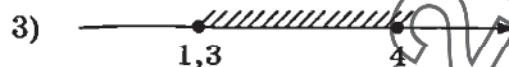
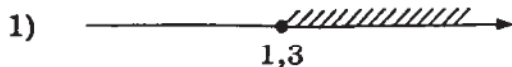
А	Б	В

12. Мощность постоянного тока (в ваттах) вычисляется по формуле $P = I^2 R$, где I — сила тока (в амперах), R — сопротивление (в омах). Пользуясь этой формулой, найдите сопротивление R , если мощность составляет 144 Вт, а сила тока равна 4 А. Ответ дайте в омах.

Ответ: _____

13. Укажите решение системы неравенств

$$\begin{cases} 2x - 1,6 \geq 1, \\ x + 8 \geq 3x. \end{cases}$$

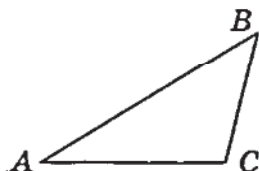


Ответ:

14. 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?

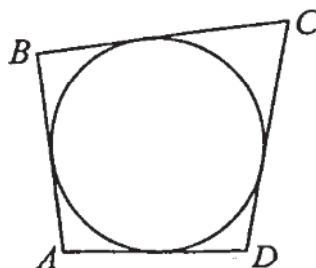
Ответ: _____

15. В треугольнике ABC угол A равен 30° , угол B равен 45° , $BC = 8\sqrt{2}$. Найдите AC .



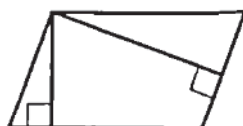
Ответ: _____

16. Четырёхугольник $ABCD$ описан около окружности, $AB = 6$, $BC = 9$, $CD = 11$. Найдите AD .



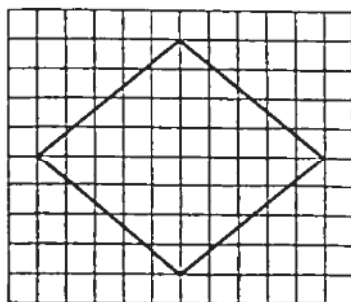
Ответ: _____

17. Площадь параллелограмма равна 75, а две его стороны равны 15 и 25. Найдите его высоты. В ответе укажите большую высоту.



Ответ: _____

18. На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображён ромб. Найдите площадь этого ромба.



Ответ: _____

19. Какое из следующих утверждений является истинным высказыванием?

- 1) Касательная к окружности параллельна радиусу, проведённому в точку касания.
- 2) Любой прямоугольник можно вписать в окружность.
- 3) Внешний угол треугольника равен сумме его внутренних углов.

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.

Часть 2

При выполнении заданий 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

20. Решите уравнение $(x-3)^4 - 3(x-3)^2 - 10 = 0$.

21. Первая труба пропускает на 15 литров воды в минуту меньше, чем вторая труба. Сколько литров воды в минуту пропускает первая труба, если резервуар объёмом 100 литров она заполняет на 6 минут дольше, чем вторая труба?

22. Постройте график функции

$$y = \frac{(0,5x^2 + 0,5x) \cdot |x|}{x+1}.$$

Определите, при каких значениях m прямая $y = m$ не имеет с графиком ни одной общей точки.

23. Высота AH ромба $ABCD$ делит сторону CD на отрезки $DH = 12$ и $CH = 1$. Найдите высоту ромба.

24. Окружности с центрами в точках P и Q не имеют общих точек, и ни одна из них не лежит внутри другой. Внутренняя общая касательная к этим окружностям делит отрезок, соединяющий их центры, в отношении $a : b$. Докажите, что диаметры этих окружностей относятся как $a : b$.

25. В треугольнике ABC биссектриса угла A делит высоту, проведённую из вершины B , в отношении $13 : 12$, считая от точки B . Найдите радиус окружности, описанной около треугольника ABC , если $BC = 20$.

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

ВАРИАНТ 48

Часть 1

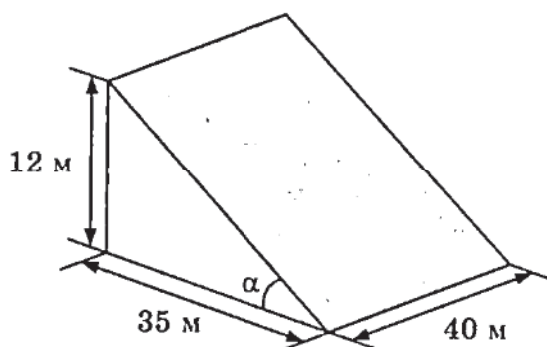
Ответами к заданиям 1–19 являются число или последовательность цифр, которые следует записать в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Если ответом является последовательность цифр, то запишите её без пробелов и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.

В горных районах, особенно в южных широтах с влажным климатом, земледельцы на склонах гор устраивают террасы. Земледельческие террасы — это горизонтальные площадки, напоминающие ступени. Во время дождя вода стекает с верхних террас вниз по специальным каналам. Поэтому почва на террасах не размывается и урожай не страдает. Медленный сток воды с вершины склона вниз с террасы на террасу позволяет выращивать даже влаголюбивые культуры. В Юго-Восточной Азии террасное земледелие широко применяется для производства риса, а в Средиземноморье — для выращивания винограда и оливковых деревьев. Возделывание культур на террасах повышает урожайность, но требует тяжёлого ручного труда.



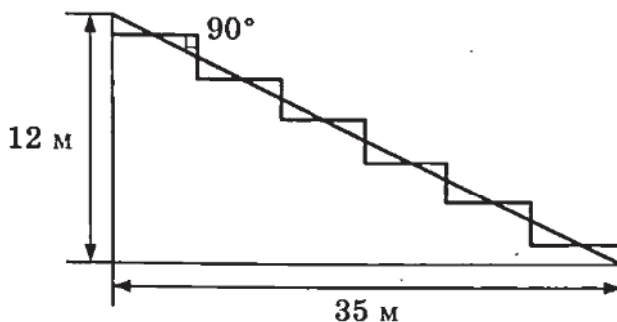
Земледелец владеет несколькими участками, один из которых расположен на склоне холма. Ширина участка — 40 м, а верхняя точка находится на высоте 12 м от подножия.



1. Земледелец на расчищенном склоне холма выращивает мускатный орех. Какова площадь, отведённая под посевы? Ответ дайте в квадратных метрах.

Ответ: _____

2. Земледелец решил устроить террасы на своём участке (см. рисунок ниже). Строительство террас возможно, если уклон участка не превышает 50 %. Уклон обычно выражают в процентах: это отношение высоты склона к его длине, умноженное на 100 % (т. е. тангенс угла наклона α , выраженный в процентах). Удовлетворяет ли склон холма этим требованиям? Сколько процентов составляет уклон участка, принадлежащего фермеру? Ответ округлите до целых.



Ответ: _____

3. На сколько процентов сократилась посевная площадь после того, как земледелец устроил террасы? Ответ округлите до десятых.

Ответ: _____

4. Земледелец получает 650 г бурого риса с одного квадратного метра засеянной площади террасированного участка. При шлифовке из бурого риса получается белый рис, но при этом теряется 16 % массы. Сколько килограммов белого риса получит земледелец со всего своего участка?

Ответ: _____

5. В таблице дана урожайность культур, которые может засеять земледелец на своём террасированном участке. За год обычно собирают два урожая — летом и осенью. По данным таблицы посчитайте наибольшее число килограммов урожая, которое может собрать земледелец с участка за один год, если он может засевать разные культуры.

	Рис	Кукуруза	Пшено
1-й урожай (июнь)	650 г/м ²	800 г/м ²	не выращивают
2-й урожай (сентябрь)	550 г/м ²	не выращивают	600 г/м ²

Ответ: _____

6. Найдите значение выражения $\frac{14}{15} : 2\frac{1}{3}$.

Представьте полученный результат в виде несократимой обыкновенной дроби. В ответ запишите числитель этой дроби.

Ответ: _____

7. Между какими целыми числами заключено число $\frac{131}{12}$?

1) 10 и 11

2) 11 и 12

3) 12 и 13

4) 13 и 14

Ответ: .

8. Найдите значение выражения $\sqrt{80 \cdot 40} \cdot \sqrt{2}$.

Ответ: _____

9. Решите уравнение $(x-6)(4x-6)=0$.

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

Ответ: _____

10. В среднем из каждых 60 поступивших в продажу аккумуляторов 57 аккумуляторов заряжены. Найдите вероятность того, что выбранный в магазине наудачу аккумулятор не заряжен.

Ответ: _____

11. Установите соответствие между функциями и их графиками.

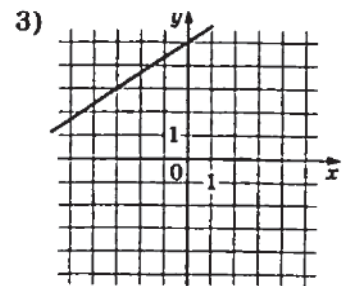
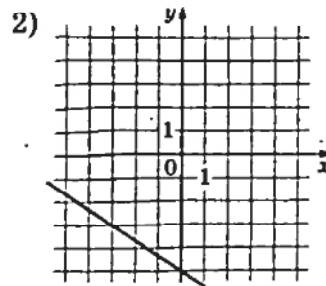
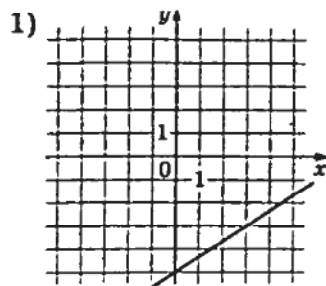
ФУНКЦИИ

A) $y = -\frac{2}{3}x - 5$

Б) $y = \frac{2}{3}x + 5$

В) $y = \frac{2}{3}x - 5$

ГРАФИКИ



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

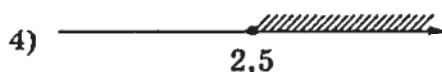
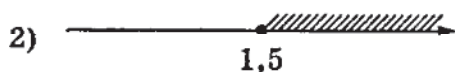
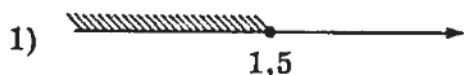
А	Б	В

12. Энергия заряженного конденсатора W в джоулях (Дж) вычисляется по формуле $W = \frac{CU^2}{2}$, где C — ёмкость конденсатора в фарадах (Ф), а U — разность потенциалов на обкладках конденсатора в вольтах (В). Найдите энергию конденсатора (в Дж) ёмкостью 10^{-4} Ф, если разность потенциалов на обкладках конденсатора равна 60 В.

Ответ: _____

13. Укажите решение неравенства

$$2 + x \leq 5x - 8.$$

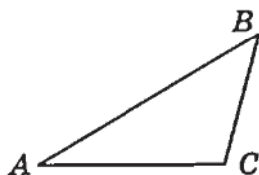


Ответ: .

14. В ходе бета-распада радиоактивного изотопа А каждые 8 минут половина его атомов без потери массы преобразуются в атомы стабильного изотопа Б. В начальный момент масса изотопа А составляла 320 мг. Найдите массу образовавшегося изотопа Б через 40 минут. Ответ дайте в миллиграммах.

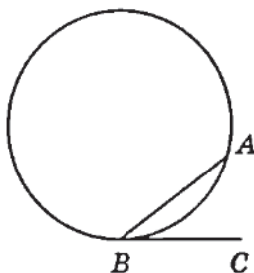
Ответ: _____

15. В треугольнике ABC угол A равен 30° , угол B равен 45° , $BC = 10\sqrt{2}$. Найдите AC .



Ответ: _____

16. На окружности отмечены точки A и B так, что меньшая дуга AB равна 72° . Прямая BC касается окружности в точке B так, что угол ABC острый. Найдите угол ABC . Ответ дайте в градусах.



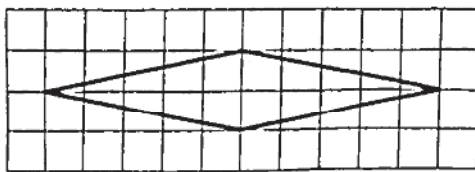
Ответ: _____

17. Сумма двух углов равнобедренной трапеции равна 218° . Найдите меньший угол этой трапеции. Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____

18. На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображён ромб. Найдите площадь этого ромба.



Ответ: _____

19. Какое из следующих утверждений является истинным высказыванием?

- 1) Диагонали трапеции пересекаются и делятся точкой пересечения пополам.
- 2) Площадь параллелограмма равна половине произведения его диагоналей.
- 3) Вписанный угол, опирающийся на диаметр окружности, прямой.

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.

Часть 2

При выполнении заданий 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

20. Решите неравенство $(x-7)^2 < \sqrt{11}(x-7)$.

21. Свежие фрукты содержат 86% воды, а высушенные — 24%. Сколько сухих фруктов получится из 19 кг свежих фруктов? Ответ дайте в килограммах.

22. Постройте график функции

$$y = -2 - \frac{x+4}{x^2+4x}$$

Определите, при каких значениях m прямая $y = m$ не имеет с графиком общих точек.

23. Высота AH ромба $ABCD$ делит сторону CD на отрезки $DH = 24$ и $CH = 1$. Найдите высоту ромба.
24. Окружности с центрами в точках I и J пересекаются в точках A и B , причём точки I и J лежат по одну сторону от прямой AB . Докажите, что прямые AB и IJ перпендикулярны.
25. Углы при одном из оснований трапеции равны 39° и 51° , а отрезки, соединяющие середины противоположных сторон трапеции, равны 19 и 17. Найдите основания трапеции.

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

ВАРИАНТ 49

Часть 1

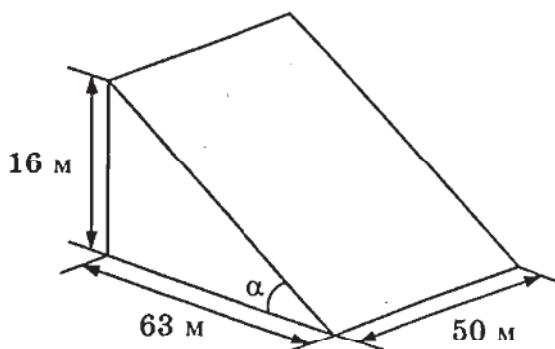
Ответами к заданиям 1–19 являются число или последовательность цифр, которые следует записать в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Если ответом является последовательность цифр, то запишите её без пробелов и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.

В горных районах, особенно в южных широтах с влажным климатом, земледельцы на склонах гор устраивают террасы. Земледельческие террасы — это горизонтальные площадки, напоминающие ступени. Во время дождя вода стекает с верхних террас вниз по специальным каналам. Поэтому почва на террасах не размывается и урожай не страдает. Медленный сток воды с вершины склона вниз с террасы на террасу позволяет выращивать даже влаголюбивые культуры. В Юго-Восточной Азии террасное земледелие широко применяется для производства риса, а в Средиземноморье — для выращивания винограда и оливковых деревьев. Возделывание культур на террасах повышает урожайность, но требует тяжёлого ручного труда.



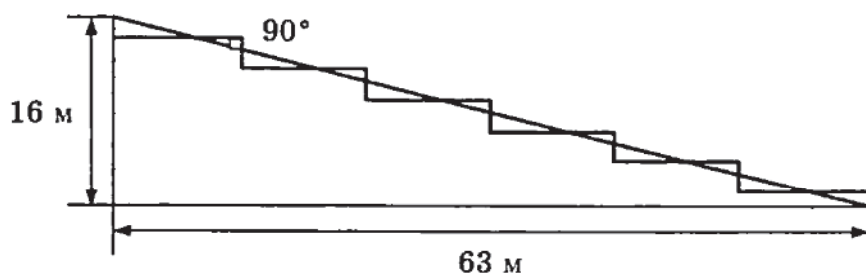
Земледелец владеет несколькими участками, один из которых расположен на склоне холма. Ширина участка — 50 м, а верхняя точка находится на высоте 16 м от подножия.



1. Земледелец на расчищенном склоне холма выращивает мускатный орех. Какова площадь, отведённая под посевы? Ответ дайте в квадратных метрах.

Ответ: _____

2. Земледелец решил устроить террасы на своём участке (см. рисунок ниже). Строительство террас возможно, если уклон участка не превышает 50 %. Уклон обычно выражают в процентах: это отношение высоты склона к его длине, умноженное на 100 % (т. е. тангенс угла наклона α , выраженный в процентах). Удовлетворяет ли склон холма этим требованиям? Сколько процентов составляет уклон участка, принадлежащего фермеру? Ответ округлите до целых.



Ответ: _____

3. На сколько процентов сократилась посевная площадь после того, как земледелец устроил террасы? Ответ округлите до десятых.

Ответ: _____

4. Земледелец получает 700 г бурого риса с одного квадратного метра засеянной площади. При шлифовке из бурого риса получается белый рис, но при этом теряется 14 % массы. Сколько килограммов белого риса получит земледелец со всего своего участка?

Ответ: _____

5. В таблице дана урожайность культур, которые может засеять земледелец на своём террасированном участке. За год обычно собирают два урожая — летом и осенью. По данным таблицы посчитайте наибольшее число килограммов урожая, которое может собрать земледелец с участка за один год, если он может засевать разные культуры.

	Рис	Кукуруза	Пшеница
1-й урожай (июнь)	700 г/м ²	600 г/м ²	не выращивают
2-й урожай (сентябрь)	600 г/м ²	не выращивают	650 г/м ²

Ответ: _____

6. Найдите значение выражения $\frac{15}{47} : 1\frac{2}{3}$.

Представьте полученный результат в виде несократимой обыкновенной дроби. В ответ запишите числитель этой дроби.

Ответ: _____

7. Между какими целыми числами заключено число $\frac{130}{11}$?

1) 10 и 11

2) 11 и 12

3) 12 и 13

4) 13 и 14

Ответ: .

8. Найдите значение выражения $\sqrt{13 \cdot 18} \cdot \sqrt{26}$.

Ответ: _____

9. Решите уравнение $(5x+2)(-x-4)=0$.

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

Ответ: _____

10. В среднем из каждых 50 поступивших в продажу аккумуляторов 47 аккумуляторов заряжены. Найдите вероятность того, что выбранный в магазине наудачу аккумулятор не заряжен.

Ответ: _____

11. Установите соответствие между функциями и их графиками.

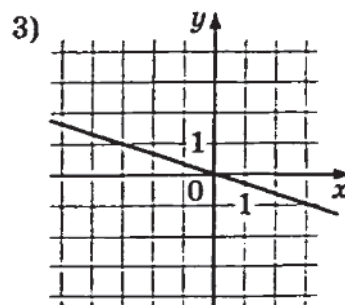
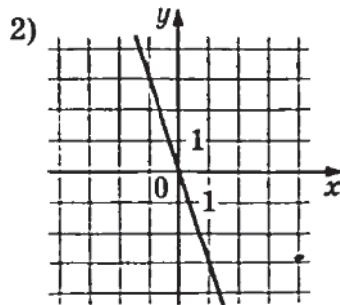
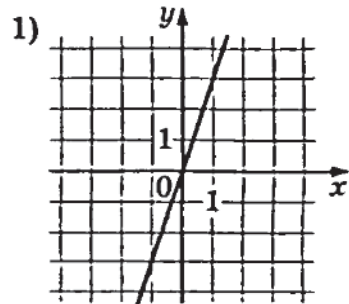
ФУНКЦИИ

А) $y = -3x$

Б) $y = 3x$

В) $y = -\frac{1}{3}x$

ГРАФИКИ



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

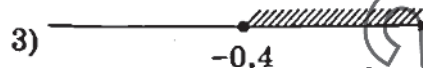
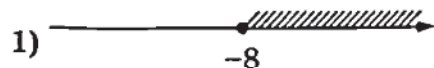
А	Б	В

12. Энергия заряженного конденсатора W в джоулях (Дж) вычисляется по формуле $W = \frac{CU^2}{2}$, где C — ёмкость конденсатора в фарадах (Ф), а U — разность потенциалов на обкладках конденсатора в вольтах (В). Найдите энергию конденсатора (в Дж) ёмкостью 10^{-4} Ф, если разность потенциалов на обкладках конденсатора равна 40 В.

Ответ: _____

13. Укажите решение неравенства

$$-2x + 5 \leq -3x - 3.$$

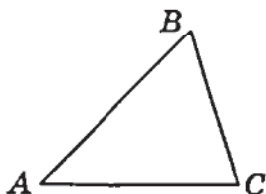


Ответ: .

14. В ходе бета-распада радиоактивного изотопа А каждые 7 минут половина его атомов без потери массы преобразуются в атомы стабильного изотопа Б. В начальный момент масса изотопа А составляла 160 мг. Найдите массу образовавшегося изотопа Б через 28 минут. Ответ дайте в миллиграммах.

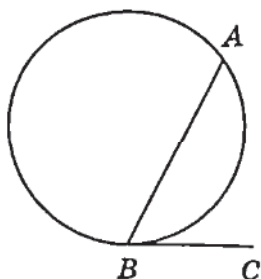
Ответ: _____

15. В треугольнике ABC угол A равен 45° , угол B равен 60° , $BC = 6\sqrt{6}$. Найдите AC .



Ответ: _____

16. На окружности отмечены точки A и B так, что меньшая дуга AB равна 134° . Прямая BC касается окружности в точке B так, что угол ABC острый. Найдите угол ABC . Ответ дайте в градусах.



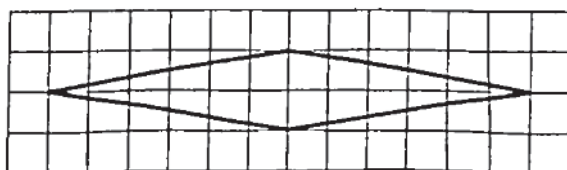
Ответ: _____

17. Сумма двух углов равнобедренной трапеции равна 220° . Найдите меньший угол этой трапеции. Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____

18. На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображён ромб. Найдите площадь этого ромба.



Ответ: _____

19. Какое из следующих утверждений является истинным высказыванием?

- 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 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.

Часть 2

При выполнении заданий 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

20. Решите неравенство $(x-8)^2 < \sqrt{3}(x-8)$.

21. Свежие фрукты содержат 88 % воды, а высушенные — 16 %. Сколько сухих фруктов получится из 21 кг свежих фруктов? Ответ дайте в килограммах.

22. Постройте график функции

$$y = -1 - \frac{x-4}{x^2-4x}.$$

Определите, при каких значениях m прямая $y = m$ не имеет с графиком общих точек.

23. Высота AH ромба $ABCD$ делит сторону CD на отрезки $DH = 15$ и $CH = 2$. Найдите высоту ромба.

24. Окружности с центрами в точках E и F пересекаются в точках C и D , причём точки E и F лежат по одну сторону от прямой CD . Докажите, что прямые CD и EF перпендикулярны.

25. Углы при одном из оснований трапеции равны 77° и 13° , а отрезки, соединяющие середины противоположных сторон трапеции, равны 11 и 10. Найдите основания трапеции.

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

ВАРИАНТ 50

Часть 1

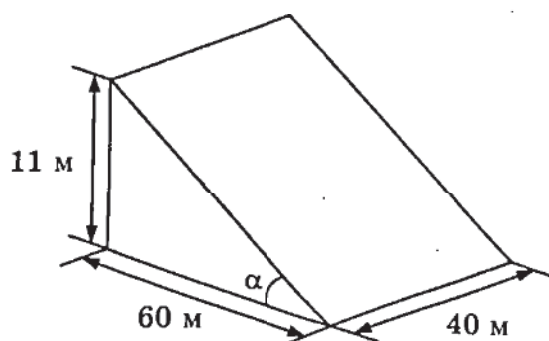
Ответами к заданиям 1–19 являются число или последовательность цифр, которые следует записать в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Если ответом является последовательность цифр, то запишите её без пробелов и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.

В горных районах, особенно в южных широтах с влажным климатом, земледельцы на склонах гор устраивают террасы. Земледельческие террасы — это горизонтальные площадки, напоминающие ступени. Во время дождя вода стекает с верхних террас вниз по специальным каналам. Поэтому почва на террасах не размывается и урожай не страдает. Медленный сток воды с вершины склона вниз с террасы на террасу позволяет выращивать даже влаголюбивые культуры. В Юго-Восточной Азии террасное земледелие широко применяется для производства риса, а в Средиземноморье — для выращивания винограда и оливковых деревьев. Возделывание культур на террасах повышает урожайность, но требует тяжёлого ручного труда.



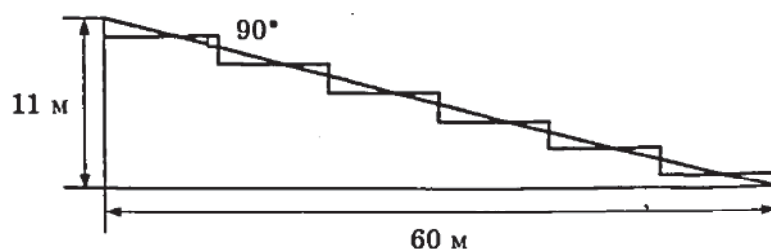
Земледелец владеет несколькими участками, один из которых расположен на склоне холма. Ширина участка — 40 м, а верхняя точка находится на высоте 11 м от подножия.



1. Земледелец на расчищенном склоне холма выращивает мускатный орех. Какова площадь, отведённая под посевы? Ответ дайте в квадратных метрах.

Ответ: _____

2. Земледелец решил устроить террасы на своём участке (см. рисунок ниже). Строительство террас возможно, если уклон участка не превышает 50 %. Уклон обычно выражают в процентах: это отношение высоты склона к его длине, умноженное на 100 % (т. е. тангенс угла наклона α , выраженный в процентах). Удовлетворяет ли склон холма этим требованиям? Сколько процентов составляет уклон участка, принадлежащего фермеру? Ответ округлите до целых.



Ответ: _____

3. На сколько процентов сократилась посевная площадь после того, как земледелец устроил террасы? Ответ округлите до десятых.

Ответ: _____

4. Земледелец получает 750 г бурого риса с одного квадратного метра засеянной площади террасированного участка. При шлифовке из бурого риса получается белый рис, но при этом теряется 12 % массы. Сколько килограммов белого риса получит земледелец со всего своего участка?

Ответ: _____

5. В таблице дана урожайность культур, которые может засеять земледелец на своём террасированном участке. За год обычно собирают два урожая — летом и осенью. По данным таблицы посчитайте наибольшее число килограммов урожая, которое может собрать земледелец с участка за один год, если он может засевать разные культуры.

	Рис	Кукуруза	Пшено
1-й урожай (июнь)	600 г/м ²	650 г/м ²	не выращивают
2-й урожай (сентябрь)	750 г/м ²	не выращивают	550 г/м ²

Ответ: _____

6. Найдите значение выражения $\frac{8}{11} : 2\frac{2}{7}$.

Представьте полученный результат в виде несократимой обыкновенной дроби. В ответ запишите числитель этой дроби.

Ответ: _____

7. Между какими целыми числами заключено число $\frac{172}{15}$?

1) 9 и 10

2) 10 и 11

3) 11 и 12

4) 12 и 13

Ответ: .

8. Найдите значение выражения $\sqrt{12 \cdot 20} \cdot \sqrt{60}$.

Ответ: _____

9. Решите уравнение $(x-6)(-5x-9)=0$.

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

Ответ: _____

10. В среднем из каждых 50 поступивших в продажу аккумуляторов 48 аккумуляторов заряжены. Найдите вероятность того, что выбранный в магазине наудачу аккумулятор не заряжен.

Ответ: _____

11. Установите соответствие между функциями и их графиками.

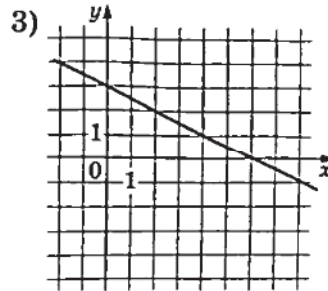
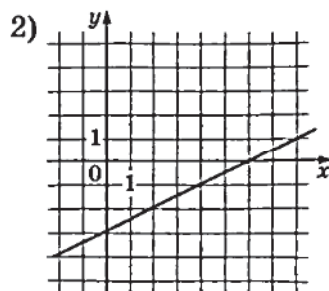
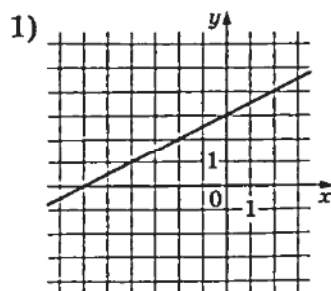
ФУНКЦИИ

А) $y = \frac{1}{2}x + 3$

Б) $y = -\frac{1}{2}x + 3$

В) $y = \frac{1}{2}x - 3$

ГРАФИКИ



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

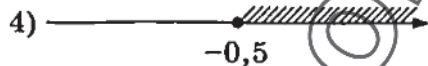
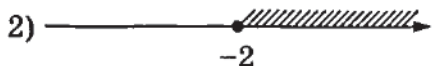
А	Б	В

12. Энергия заряженного конденсатора W в джоулях (Дж) вычисляется по формуле $W = \frac{CU^2}{2}$, где C — ёмкость конденсатора в фарадах (Ф), а U — разность потенциалов на обкладках конденсатора в вольтах (В). Найдите энергию конденсатора (в Дж) ёмкостью 10^{-4} Ф, если разность потенциалов на обкладках конденсатора равна 20 В.

Ответ: _____

13. Укажите решение неравенства

$$3 - x \geq 3x + 5.$$



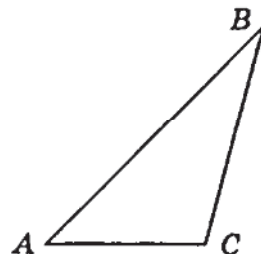
Ответ: .

14. В ходе бета-распада радиоактивного изотопа А каждые 9 минут половина его атомов без потери массы преобразуются в атомы стабильного изотопа В. В начальный момент масса изотопа А составляла 320 мг. Найдите массу образовавшегося изотопа В через 54 минуты. Ответ дайте в миллиграммах.

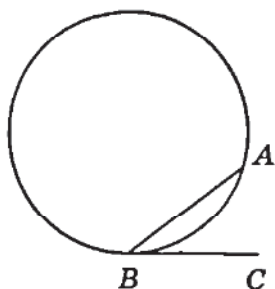
Ответ: _____

15. В треугольнике ABC угол A равен 45° , угол B равен 30° , $BC = 6\sqrt{2}$. Найдите AC .

Ответ: _____



16. На окружности отмечены точки A и B так, что меньшая дуга AB равна 26° . Прямая BC касается окружности в точке B так, что угол ABC острый. Найдите угол ABC . Ответ дайте в градусах.



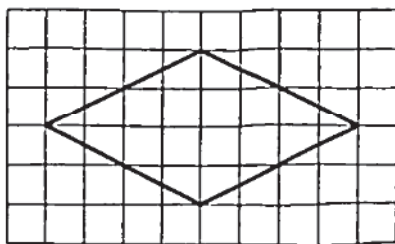
Ответ: _____

17. Сумма двух углов равнобедренной трапеции равна 50° . Найдите больший угол этой трапеции. Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____



18. На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображён ромб. Найдите площадь этого ромба.



Ответ: _____

19. Какое из следующих утверждений является истинным высказыванием?

- 1) Если угол острый, то смежный с ним угол также является острым.
- 2) Если диагонали параллелограмма перпендикулярны, то этот параллелограмм является ромбом.
- 3) Касательная к окружности параллельна радиусу, проведённому в точку касания.

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.

Часть 2

При выполнении заданий 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

20. Решите неравенство $\frac{-17}{(x+3)^2-7} \leq 0$.

21. Свежие фрукты содержат 92 % воды, а высушенные — 24 %. Сколько сухих фруктов получится из 57 кг свежих фруктов? Ответ дайте в килограммах.

22. Постройте график функции

$$y = 2 - \frac{x-5}{x^2-5x}.$$

Определите, при каких значениях m прямая $y = m$ не имеет с графиком общих точек.

23. Высота AH ромба $ABCD$ делит сторону CD на отрезки $DH = 20$ и $CH = 5$. Найдите высоту ромба.

24. Окружности с центрами в точках P и Q пересекаются в точках K и L , причём точки P и Q лежат по одну сторону от прямой KL . Докажите, что прямые PQ и KL перпендикулярны.

25. Углы при одном из оснований трапеции равны 86° и 4° , а отрезки, соединяющие середины противоположных сторон трапеции, равны 4 и 1. Найдите основания трапеции.

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

СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ ЭКЗАМЕНАЦИОННОЙ РАБОТЫ ПО МАТЕМАТИКЕ

Часть 1

За правильный ответ на каждое из заданий 1–19 ставится 1 балл.

Критерии оценивания выполнения заданий с развёрнутым ответом

Часть 2

Разбор варианта 10

20. Найдите значение выражения $61a - 11b + 50$, если $\frac{2a-7b+5}{7a-2b+5} = 9$.

Решение.

Преобразуем выражение:

$$2a - 7b + 5 = 63a - 18b + 45;$$

$$61a - 11b + 40 = 0,$$

$$\text{значит, } 61a - 11b + 50 = 10.$$

Ответ: 10.

Содержание критерия	Баллы
Обоснованно получен верный ответ	2
Решение доведено до конца, но допущены вычислительные ошибки, с их учётом дальнейшие шаги выполнены верно	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
Максимальный балл	2

21. Первая труба пропускает на 9 литров воды в минуту меньше, чем вторая труба. Сколько литров воды в минуту пропускает вторая труба, если резервуар объёмом 112 литров она заполняет на 4 минуты быстрее, чем первая труба?

Решение.

Пусть первая труба пропускает x литров в минуту, тогда вторая труба пропускает $x + 9$ литров в минуту. Получаем уравнение:

$$\frac{112}{x} = \frac{112}{x+9} + 4;$$

$$112x + 1008 = 112x + 4x^2 + 36x;$$

$$x^2 + 9x - 252 = 0,$$

откуда $x = 12$. Значит, вторая труба пропускает 21 литр в минуту.

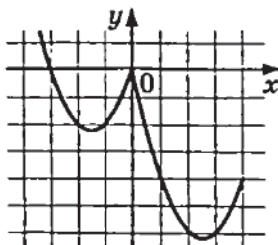
Ответ: 21.

Содержание критерия	Баллы
Ход решения задачи верный, получен верный ответ	2
Верно составлена математическая модель задачи (в алгебраической или иной форме), однако решение до конца не доведено или содержит ошибки ИЛИ Решение в целом верное, но содержит несущественные недостатки или вычислительные ошибки	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
Максимальный балл	2

22. Постройте график функции $y = x^2 - 4|x| - x$ и определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком не менее одной, но не более трёх общих точек.

Решение.

Построим график функции $y = x^2 + 3x$ при $x < 0$ и график функции $y = x^2 - 5x$ при $x \geq 0$.



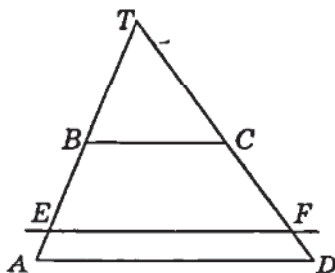
Прямая $y = m$ имеет с графиком не менее одной, но не более трёх общих точек, если $m \geq 0$ или если она проходит между вершинами двух парабол. Получаем, что $-6,25 \leq m \leq -2,25$ или $m \geq 0$.

Ответ: $[-6,25; -2,25], [0; +\infty]$.

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

23. Прямая, параллельная основаниям трапеции $ABCD$, пересекает её боковые стороны AB и CD в точках E и F соответственно. Найдите длину отрезка EF , если $AD = 33$, $BC = 18$, $CF : DF = 2 : 1$.

Решение.



Пусть T — точка пересечения прямых AB и CD . Поскольку прямые AD , EF и BC параллельны, треугольники ATD , ETF и BTC подобны. Следовательно,

$$\frac{TD}{TC} = \frac{AD}{BC} = \frac{11}{6},$$

откуда $CD = \frac{5}{6}TC$, $CF = \frac{2}{3}CD = \frac{5}{9}TC$, а значит, $TF = \frac{14}{9}TC$.

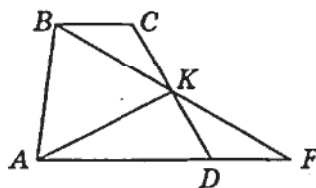
Получаем: $\frac{EF}{BC} = \frac{TF}{TC} = \frac{14}{9}$, откуда $EF = 28$.

Ответ: 28.

Содержание критерия	Баллы
Ход решения верный, все его шаги выполнены правильно, получен верный ответ	2
Решение в целом верное, но содержит несущественные недостатки или вычислительные ошибки	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
Максимальный балл	2

24. Точка K — середина боковой стороны CD трапеции $ABCD$. Докажите, что площадь треугольника KAB равна половине площади трапеции.

Доказательство.



Пусть F — точка пересечения прямых BK и AD .

В треугольниках FDK и BSK стороны CK и DK равны по условию, углы при вершине K равны как вертикальные, а углы KDF и KCB равны как накрест лежащие при параллельных прямых AD и BC и секущей CD . Значит, треугольники FDK и BSK равны. Следовательно, их площади равны, поэтому площадь трапеции $ABCD$ равна площади треугольника ABF .

Из равенства треугольников FDK и BSK вытекает, что $FK = BK$, поэтому AK — медиана в треугольнике ABF . Тогда площадь треугольника AKB равна половине площади треугольника ABF , а значит, и трапеции $ABCD$.

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

25. Биссектриса CM треугольника ABC делит сторону AB на отрезки $AM = 4$ и $MB = 9$. Касательная к окружности, описанной около треугольника ABC , проходит через точку C и пересекает прямую AB в точке D . Найдите CD .

Решение.

По свойству биссектрисы треугольника

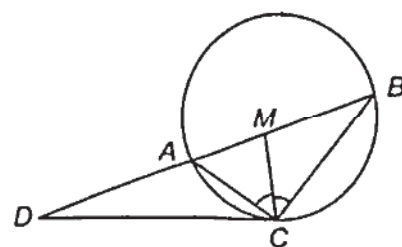
$$\frac{AC}{CB} = \frac{AM}{MB} = \frac{4}{9}.$$

Углы DCA и DBC равны по свойствам угла между касательной и хордой и вписанного угла (см. рис.). Следовательно, треугольники DAC и DCB подобны по двум углам. Значит,

$$\frac{BD}{CD} = \frac{CD}{AD} = \frac{CB}{AC} = \frac{9}{4}; \quad \frac{BD}{CD} = \frac{CD}{BD-13} = \frac{9}{4}.$$

Из этой системы уравнений находим, что $CD = 7,2$.

Ответ: 7,2.



Содержание критерия	Баллы
Ход решения верный, получен верный ответ	2
Решение в целом верное, но содержит несущественные недостатки или вычислительные ошибки	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
Максимальный балл	2

Разбор варианта 25

20. Решите уравнение $\frac{1}{(x-1)^2} + \frac{3}{x-1} - 10 = 0$.

Решение.

Пусть $t = \frac{1}{x-1}$, тогда уравнение принимает вид:

$$t^2 + 3t - 10 = 0,$$

откуда $t = -5$ или $t = 2$.

Уравнение $\frac{1}{x-1} = -5$ имеет корень $\frac{4}{5}$.

Уравнение $\frac{1}{x-1} = 2$ имеет корень $\frac{3}{2}$.

Таким образом, решение исходного уравнения:

$$x = \frac{4}{5} \text{ или } x = \frac{3}{2}.$$

Ответ: $\frac{4}{5}; \frac{3}{2}$.

Содержание критерия	Баллы
Обоснованно получен верный ответ	2
Решение доведено до конца, но допущены вычислительные ошибки, с их учётом дальнейшие шаги выполнены верно	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
Максимальный балл	2

21. Из А в В одновременно выехали два автомобилиста. Первый проехал с постоянной скоростью весь путь. Второй проехал первую половину пути со скоростью 55 км/ч, а вторую половину пути проехал со скоростью, большей скорости первого на 6 км/ч, в результате чего прибыл в В одновременно с первым автомобилистом. Найдите скорость первого автомобилиста.

Решение.

Пусть весь путь составляет $2S$ км, а скорость первого автомобилиста v км/ч, тогда вторую половину пути второй автомобилист ехал со скоростью $v + 6$ км/ч. Получаем уравнение:

$$\frac{2s}{v} = \frac{s}{55} + \frac{s}{v+6}; 110v + 660 = v^2 + 6v + 55v; v^2 - 49v - 660 = 0,$$

откуда $v = 60$.

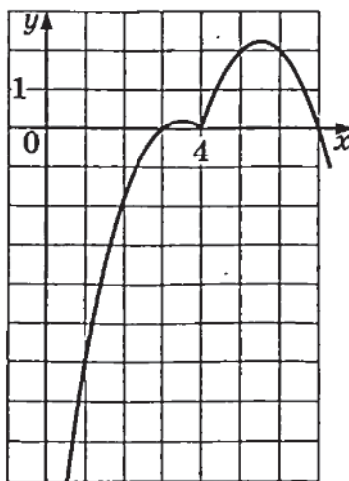
Ответ: 60 км/ч.

Содержание критерия	Баллы
Ход решения задачи верный, получен верный ответ	2
Верно составлена математическая модель задачи (в алгебраической или иной форме), однако решение до конца не доведено или содержит ошибки ИЛИ Решение в целом верное, но содержит несущественные недостатки или вычислительные ошибки	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
Максимальный балл	2

22. Постройте график функции $y = 2|x - 4| - x^2 + 9x - 20$.

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

Решение.



Построим график функции $y = -x^2 + 7x - 12$ при $x < 4$ и график функции $y = -x^2 + 11x - 28$ при $x \geq 4$.

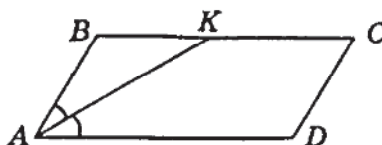
Прямая $y = m$ имеет с графиком ровно три общие точки, если она проходит через вершину первой параболы и пересекает вторую или если она проходит через точку $(4; 0)$. Получаем, что $m = 0$ или $m = 0,25$.

Ответ: $m = 0$; $m = 0,25$.

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

23. Биссектриса угла A параллелограмма $ABCD$ пересекает сторону BC в точке K . Найдите периметр параллелограмма, если $BK = 4$, $CK = 19$.

Решение.



Углы BKA и KAD равны как накрест лежащие при параллельных прямых BC и AD и секущей AK , AK — биссектриса угла BAD , следовательно, $\angle BKA = \angle KAD = \angle BAK$. Значит, треугольник BKA равнобедренный и $AB = BK = 4$.

По формуле периметра параллелограмма находим:

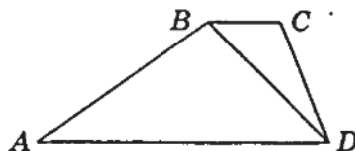
$$P_{ABCD} = 2(AB + BC) = 54.$$

Ответ: 54.

Содержание критерия	Баллы
Ход решения верный, все его шаги выполнены правильно, получен верный ответ	2
Решение в целом верное, но содержит несущественные недостатки или вычислительные ошибки	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
Максимальный балл	2

24. Основания BC и AD трапеции $ABCD$ равны соответственно 8 и 18, $BD = 12$. 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,

$$\frac{AD}{DB} = \frac{DB}{BC} = \frac{3}{2}.$$

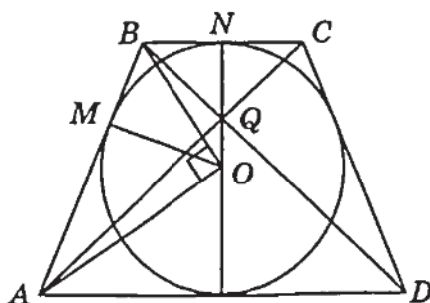
Поэтому указанные треугольники подобны по двум пропорциональным сторонам и углу между ними.

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

25. В равнобедренную трапецию, периметр которой равен 120, а площадь равна 540, можно вписать окружность. Найдите расстояние от точки пересечения диагоналей трапеции до её меньшего основания.

Решение.

Пусть BC — меньшее основание, AB — боковая сторона, AD — большее основание трапеции $ABCD$, M — точка касания окружности со стороной AB , N — со стороной BC , Q — точка пересечения диагоналей, O — центр окружности, r — её радиус (см. рис.).



Поскольку трапеция описана около окружности, сумма её боковых сторон равна сумме оснований, то есть 60, поэтому

$$S_{ABCD} = 2r \cdot \frac{AD + BC}{2} = 60r.$$

Значит, $r = 9$.

Прямые AD и BC параллельны. Значит, $\angle ABC + \angle BAD = 180^\circ$. Поскольку лучи AO и BO — биссектрисы углов BAD и ABC соответственно, получаем: $\angle ABO + \angle BAO = 90^\circ$. Значит, треугольник AOB прямоугольный, а OM — его высота, опущенная на гипотенузу, поэтому

$$AM \cdot MB = OM^2 = r^2; AM(AB - AM) = r^2; AM(30 - AM) = 81.$$

Учитывая, что $AM > BM$, из этого уравнения находим, что $AM = 27$. Тогда $AD = 54$, $BC = 6$. Треугольник AQD подобен треугольнику CQB с коэффициентом подобия 9, значит, высота QN треугольника BQC составляет $\frac{1}{10}$ высоты трапеции, то есть диаметра вписанной в неё окружности.

Следовательно, $QN = \frac{1}{10} \cdot 18 = 1,8$.

Ответ: 1,8.

Содержание критерия	Баллы
Ход решения верный, получен верный ответ	2
Решение в целом верное, но содержит несущественные недостатки или вычислительные ошибки	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
Максимальный балл	2

Разбор варианта 40

20. Сократите дробь $\frac{50^x}{5^{2x-1} \cdot 2^{x-1}}$.

Решение.

Преобразуем выражение:

$$\frac{2^x \cdot 5^{2x}}{5^{2x-1} \cdot 2^{x-1}} = \frac{2^x \cdot 5^{2x}}{5^{2x} \cdot 5^{-1} \cdot 2^x \cdot 2^{-1}} = 5 \cdot 2 = 10.$$

Ответ: 10.

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Обоснованно получен верный ответ	2
Решение доведено до конца, но допущены вычислительные ошибки, с их учётом дальнейшие шаги выполнены верно	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
Максимальный балл	2

21. Первую половину пути автомобиль проехал со скоростью 60 км/ч, а вторую — со скоростью 90 км/ч. Найдите среднюю скорость автомобиля на протяжении всего пути.

Решение.

Пусть половина трассы составляет s километров. Тогда первую половину трассы автомобиль проехал за $\frac{s}{60}$ часа, а вторую — за $\frac{s}{90}$ часа. Значит, его средняя скорость

в км/ч равна $\frac{2s}{\frac{s}{60} + \frac{s}{90}} = 72$.

Ответ: 72 км/ч.

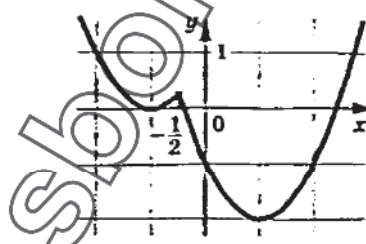
Содержание критерия	Баллы
Ход решения задачи верный, получен верный ответ	2
Верно составлена математическая модель задачи (в алгебраической или иной форме), однако решение до конца не доведено или содержит ошибки ИЛИ Решение в целом верное, но содержит несущественные недостатки или вычислительные ошибки	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
Максимальный балл	2

22. Постройте график функции $y = x^2 - |2x + 1|$ и определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком ровно три общие точки.

Доказательство.

Построим график функции $y = x^2 + 2x + 1$ при $x < -\frac{1}{2}$ и

график функции $y = x^2 - 2x - 1$ при $x \geq \frac{1}{2}$.



Прямая $y = t$ имеет с графиком ровно три общие точки,

если она проходит через вершину первой параболы или через точку $\left(-\frac{1}{2}; \frac{1}{4}\right)$.

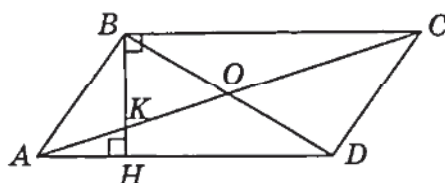
Получаем, что $t = \frac{1}{4}$ или $t = 0$.

Ответ: $0; \frac{1}{4}$.

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

23. Диагонали AC и BD параллелограмма $ABCD$ пересекаются в точке O . К стороне AD проведена высота BH , которая пересекает отрезок AO в точке K , причём $AK : KO = 8 : 3$. Найдите высоту BH , если $KH = 6$.

Решение.



Прямоугольные треугольники AKH и CKB подобны по двум углам, откуда $KH : KB = AK : CK$ и $KB = \frac{CK}{AK} \cdot KH$.

Поскольку $AK : KO = 8 : 3$ и точка O — середина диагонали AC ,

$$CO = AO = AK + KO = 8x + 3x = 11x.$$

Тогда $CK = CO + KO = 14x$ и $AK : CK = 8 : 14 = 4 : 7$.

Следовательно,

$$KB = \frac{7}{4} KH = \frac{7}{4} \cdot 6 = 10,5 \text{ и } BH = 16,5.$$

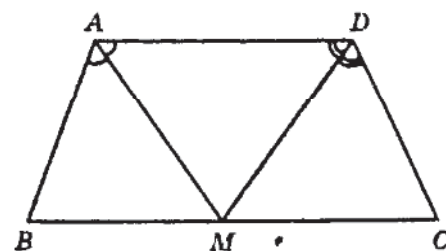
Ответ: 16,5.

Содержание критерия	Баллы
Ход решения верный, все его шаги выполнены правильно, получен верный ответ	2
Решение в целом верное, но содержит несущественные недостатки или вычислительные ошибки	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
Максимальный балл	2

24. Биссектрисы углов A и D трапеции $ABCD$ пересекаются в точке M , лежащей на стороне BC . Докажите, что точка M равноудалена от прямых AB , AD и CD .

Доказательство.

По свойству биссектрисы угла точка M равноудалена от прямых AB и AD (так как лежит на биссектрисе угла A) и равноудалена от прямых AD и CD (так как лежит на биссектрисе угла D). Значит, точка M равноудалена от всех трёх указанных прямых.

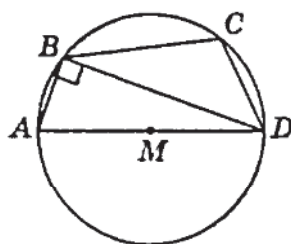


Содержание критерия	Баллы
Доказательство верное, все шаги обоснованы	2
Доказательство в целом верное, но содержит несущественные недостатки	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
Максимальный балл	2

25. Середина M стороны AD выпуклого четырёхугольника $ABCD$ равноудалена от всех его вершин. Найдите AD , если $BC = 6$, а углы B и C четырёхугольника равны соответственно 124° и 116° .

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° , получаем, что $\angle DAB = 64^\circ$ и $\angle ADC = 56^\circ$.

Угол ABD прямой, так как опирается на диаметр, поэтому

$$\angle ADB = 90^\circ - 64^\circ = 26^\circ,$$

откуда $\angle CDB = 56^\circ - 26^\circ = 30^\circ$.

По теореме синусов для треугольника CDB получаем: $AD = \frac{BC}{\sin 30^\circ} = 12$.

Ответ: 12.

Содержание критерия	Баллы
Ход решения верный, получен верный ответ	2
Решение в целом верное, но содержит несущественные недостатки или вычислительные ошибки	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
Максимальный балл	2

ОТВЕТЫ

Вариант Задание	1	2	3	4	5	6	7	8
1	7162	4537	5372	10	9	10	60,3	66
2	21	29	20	400	500	300	10 304	13 056
3	17	15	29	20	22,5	12,6	65	70
4	49	56	45	13,8	21,6	7,8	10 613	12 309
5	645	815	770	173	216	130	6	10
6	-1	-2,4	0	2	3	5	4	5
7	1	2	3	3	4	2	2	4
8	13	7	6	13	19	7	3	1
9	-1,4	0,8	2,5	1	-7	5	-8	4
10	0,85	0,4	0,35	0,65	0,75	0,36	0,3	0,4
11	132	132	312	321	213	231	321	123
12	0,0005	0,0008	0,009	15	-20	-15	38 100	43 400
13	1	1	3	4	1	2	4	2
14	12 210	19 740	14 520	390	341	378	10	12,5
15	12	6,5	8,5	24	3	7,5	37	16
16	10	16	9	14	9	2	65	36
17	57	68	147	72	98	12,5	19	108
18	15	13	17	3	3,5	5,5	10	8
19	23	2	1	13	1	23	2	3
20	-2	-3	-4	-5; -2; 2	-5; -1; 1	-2; -1; 1	-3; -2; 1	-4; -3; 2
21	15	16	25	181	133	120	17	18
22	-4; 1	-9; 4	-0,25; 6,25	-2,25; -2; 4	-4; -3; 5	-6,25; -6; -4	-1; 1	-1; 1
23	$8\sqrt{6}$	$29\sqrt{2}$	$16\sqrt{2}$	40	26	25	3,2	7,5
25	11 : 15	2 : 3	3 : 10	39	91	42	$\frac{16}{3}$	$3\sqrt{6}$

Вариант Задание	9	10	11	12	13	14	15	16
1	60,9	390	500	520	650	35 641	6174	3476
2	8816	42	29	0,4	0,42	300	4,8	3,2
3	87	7,7	4	7,7	7,7	34	35	25
4	13 113	224,64	295,2	406,56	398,4	15	76	350
5	11	720	744	1200	870	6,25	21 040	23 190
6	0,5	46,4	-23,6	58,4	-1,3	0,1	0,25	0,025
7	3	2	4	2	3	1	3	2
8	16	8	-5	1,2	2,8	0,04	1,5	0,125
9	-1	7	10	-9	4	-3	2	-2
10	0,48	0,09	0,18	0,22	0,08	0,95	0,96	0,875
11	132	132	321	312	321	312	123	231
12	59 600	3	5	7	6	9	11	17
13	4	2	4	1	2	3	3	2
14	5	1047	1104	879	1233	12	11	5
15	26	3	65	38	74	0,125	-0,2	0,75
16	44	65	23	108	73	134	1104	95
17	148	44	120	40	20	39	52	47
18	12	0,8	0,6	0,6	0,8	12	9	25
19	1	3	2	3	2	2	1	2
20	-1; -0,5; 1	10	6	7	8	-7; -2; 2	-3; -1; 2; 2	-6; -3; 3
21	15	21	13	20	30	-24 км/ч	24 км/ч	15 км/ч
22	-1; 1	[-6,25; -2,25], [0; +∞)	[-9; -4], -[0; +∞)	[-4; -1], [0; +∞)	[-6,25; -0,25], [0; +∞)	(0; 1); [4; +∞)	0; [9; +∞)	0; [9; +∞)
23	4,8	28	44	36	31	16	32	24
25	$\frac{6\sqrt{15}}{5}$	7,2	182	36	97,5	40	5	28,8

Вариант Задание	17	18	19	20	21	22	23	24	25
1	25 314	17,16	132	14,7	20	24	12	1475	2413
2	8	9000	19,98	3000	60	62,8	180	126	114
3	9	7900	3500	6400	18	25	30	21,216	19,872
4	4,5	22 490	22 200	20 310	2	2,5	2,5	194,9	181,1
5	30	75	68	65	168	260	204	89	95
6	0,0625	7	3	5	23	1	1	32	2
7	3	2	1	2	3	2	3	4	3
8	100	1	2	4	3,5	1,8	12,5	495	624
9	7	3,2	-10	-16	1,5	-0,5	0,5	-11	3,5
10	0,98	0,1	0,25	0,2	0,85	0,84	0,95	0,96	0,75
11	231	213	132	132	312	132	132	312	123
12	2	1415	2700	1806	66	24	84	1720	2244
13	1	2	3	2	3	2	4	3	4
14	11	38	32	26	43	38	58	351	459
15	-0,1	21	18	10	3,6	7,7	6,4	75	50
16	203	16	12	12	6	24	15	3	7
17	14	78	104	119	10	4	15	16	62
18	21	2	3	1	0,4	1,25	0,6	9	8
19	1	13	2	2	3	3	3	13	12
20	$-\frac{3}{2}, \frac{3}{2}; 2$	(2; 4), (-2; -4), (4; 2), (-4; -2)	(1; 7), (-1; -7), (7; 1), (-7; -1)	(1; 8), (-1; -8), (8; 1), (-8; -1)	(1; 7); (-1; 7)	$\left(\frac{1}{2}; 1\right);$ $\left(-\frac{1}{2}; 1\right)$	(1,5; 8,5); (-1,5; 8,5)	$-\frac{1}{5}; \frac{1}{2}$	$\frac{4}{5}; \frac{3}{2}$
21	25 км/ч	200 м	400 м	450 м	14	11	15	45	60
22	$0; [1; +\infty)$	-4; 9	-2,25; 12,25	-12,25; 6,25	$0 \leq m \leq 2;$ $m = 4$	$m = -2;$ $-1 < m < 6$	$1 < m < 4;$ $m = 5$	4	$0; 0,25$
23	20	20	10	12	15	20	25	58	54
25	67,5	36	84	24	$10\sqrt{3}$	$2\sqrt{14}$	$6\sqrt{3}$	1,6	1,8

Вариант Задание	26	27	28	29	30	31	32	33	34
1	3765	205	195	195	225	234	413	14 732	26 754
2	122	577,6	549,8	6	614,6	34	41	150	5
3	21,216	17,9	14,4	15,2	7,75	26	35	5	8
4	190,3	5,9	1,4	2,3	1,3	124	206	22,5	10,5
5	90	2030	2436	2310	1890	1138	1036	25	40
6	20	-0,1	2,75	34	1,75	2	4	-5	-1
7	3	4	3	3	2	3	2	1	4
8	2970	90	560	7700	180	0,5	40	15	24
9	-0,6	-3,5	0,5	-2,4	0	-7	12	4	8
10	0,2	0,25	0,7	0,6	0,1	0,98	0,72	0,4	0,96
11	231	321	312	321	312	132	213	213	132
12	2448	-4	212	-13	77	4	1,4	6	9
13	1	2	3	2	2	3	4	2	3
14	324	6	4	4	6	36	38	23	17
15	42	0,4	27	0,28	25	16	12	17	37
16	0,5	93	71	147	68	15	79	52	32
17	23	225	27	44	81	35	110	5	6
18	17,5	3,5	5	3	4,5	16,5	12,5	8	8
19	12	1	3	13	1	2	1	2	23
20	$\frac{3}{2}; \frac{7}{3}$	-7	-6	-1	-2	$(5; 5+\sqrt{7})$	$(1; 1+\sqrt{2})$	-5; 3	-5; 4
21	80	55	15	65	93	4,5	35	173	120
22	-1; 0	$k=3,25;$ $k=-3;$ $k=3$	$k=2,5;$ $k=-2;$ $k=2$	-2,25; -2	-2,25; 4	-12, 25; 0; 12,25	-6,25; 0; 6,25	4	4
23	82	$\frac{180}{13}$	$\frac{120}{13}$	$\frac{120}{17}$	$\frac{240}{13}$	29	30	11	15
25	7,2	290	130	78	30	$\sqrt{133}$	$2\sqrt{199}$	112	120

Вариант Задание	35	36	37	38	39	40	41	42
1	5136	5712	3461	71 242	31 109	5624	2413	3421
2	23	24	6	575	490	565	4	2
3	72	80	68	6	8	4	2494,8; 2500	4995,54; 5000
4	100	120	10	4	4	5	300	1,4
5	30 500	700	46 700	24 075	20 600	400	2500	1250
6	13	98	2	-1,1	4,25	3,1	-2	-3
7	2	3	3	1	2	4	3	4
8	0,5	1 000 000	25	0,2	16	81	4	25
9	-0,6	0,75	-1	7,5	3,4	0,3	-3	0
10	0,5	0,5	0,4	0,05	0,08	0,06	0,28	0,2
11	312	321	312	123	312	132	213	213
12	260	183	271	12	7	11	0,005	0,0242
13	3	2	4	4	3	2	4	2
14	12	8	8	42	20	16	-42	-54
15	70	10,5	5,5	36	4	16	38	34
16	17	11	42	13,5	83,5	36,5	9	8
17	13	4	17	24	88	82	12	56
18	4	3	7	10	4	20	25	12
19	1	23	2	13	3	3	13	2
20	$(1-\sqrt{2};$ $1+\sqrt{2})$	$(2-\sqrt{3};$ $2+\sqrt{3})$	$(5-\sqrt{2};$ $5+\sqrt{2})$	45	48	10	(3;4)	(3;7)
21	135	252	6	9,6	40,8	72	20	20
22	$-1; \frac{9}{16}$	$1; \frac{25}{16}$	$-3; \frac{1}{16}$	$-\frac{1}{4}; 0$	$-15; \frac{1}{64}$	$0; \frac{1}{4}$	$-3 < m < -1,5;$ $m = 1,5$	$-4,5 \leq m \leq -3;$ $m = -2,5$
23	15	11	17	28	24	16,5	$60^\circ; 120^\circ;$ $60^\circ; 120^\circ$	$60^\circ; 120^\circ;$ $60^\circ; 120^\circ$
25	$26\sqrt{13};$ $52\sqrt{13};$ $78\sqrt{5}$	$52\sqrt{13};$ $104\sqrt{13};$ $156\sqrt{5}$	$4\sqrt{13};$ $8\sqrt{13};$ $12\sqrt{5}$	$11\sqrt{2}$	$6\sqrt{3}$	12	1008	1120

Вариант Задание	43	44	45	46	47	48	49	50
1	1324	431	421	4175	7451	1480	3250	2440
2	8	23	56	20	40	34	25	18
3	1247,4; 1250	17	68	96	156	5,4	3,1	1,6
4	1190	68	87	68	44	764,4	1896,3	1584
5	2000	1432	1874	500	650	1960	4252,5	3360
6	-4	4	8,5	3,5	5,25	2	9	7
7	2	4	4	1	3	1	2	3
8	0,1	0,75	3	0,4	0,25	80	78	120
9	-0,25	-0,5	-0,5	-7,5	2,5	1,5	-0,4	-1,8
10	0,3	0,2	0,26	0,25	0,32	0,05	0,06	0,04
11	231	231	132	132	231	231	213	132
12	0,0288	5	12	3	9	0,18	0,08	0,02
13	1	3	4	2	3	4	2	3
14	-53	104	192	198	145	310	150	315
15	30	18	8	9	16	20	18	6
16	10	12,5	5	9	8	36	67	13
17	4,5	1600	36	4	5	71	70	155
18	21	1	1	20	40	10	12	16
19	23	23	23	3	2	3	1	2
20	(4; 8)	$-3 - \sqrt{2};$ $-3 + \sqrt{2}$	$1 - \sqrt{3};$ $1 + \sqrt{3}$	$-2 - \sqrt{3};$ $-2 + \sqrt{3}$	$3 - \sqrt{5};$ $3 + \sqrt{5}$	$(7; 7 + \sqrt{11})$	$(8; 8 + \sqrt{3})$	$x < -3 - \sqrt{7};$ $x > -3 + \sqrt{7}$
21	20	99	96	20	10	3,5	3	6
22	$0,5 \leq m \leq 2;$ $m = 4$	-8	-2	-1	-0,5	$-2; -\frac{7}{4}$	$-1; -\frac{5}{4}$	$2; \frac{9}{5}$
23	$60^\circ; 120^\circ;$ $60^\circ; 120^\circ$	13	12	10	5	7	8	15
25	924	30	80	15	26	36; 2	21; 1	5; 3