

ОСНОВНОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН – 2024

---

А.Ю.Маракулин

# МАТЕМАТИКА

14 тренировочных вариантов

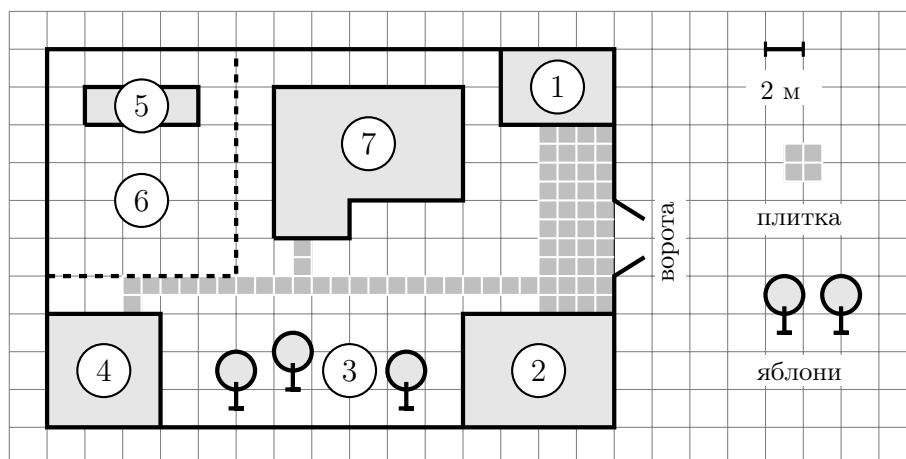
# Тренировочная работа № 1

## 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.

На плане изображён дачный участок по адресу: п. Сосновка, ул. Зелёная, д. 19 (сторона каждой клетки на плане равна 2 м). Участок имеет прямоугольную форму. Выезд и въезд осуществляются через единственные ворота. При входе на участок слева от ворот находится гараж. Справа от ворот находится сарай площадью 24 кв. м, а чуть подальше — жилой дом. Напротив жилого дома расположены яблоневые посадки. Также на участке есть баня, к которой ведёт дорожка, выложенная плиткой, и огород с теплицей внутри (огород отмечен на плане цифрой 6). Все дорожки внутри участка имеют ширину 1 м и вымощены тротуарной плиткой размером 1 м × 1 м. Между гаражом и сараем находится площадка, вымощенная такой же плиткой. К участку подведено электричество. Имеется магистральное газоснабжение.



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 символов.

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 символов.

Объекты	гараж	сарай	жилой дом	теплица
Цифры				

2

Тротуарная плитка продаётся в упаковках по 7 штук. Сколько упаковок плитки понадобилось, чтобы выложить площадку между сараем и гаражом?

Ответ \_\_\_\_\_

3 Найдите периметр фундамента жилого дома. Ответ дайте в метрах.

Ответ \_\_\_\_\_

4 Сколько процентов от площади всего участка занимают строения (жилой дом, гараж, сарай, баня)? Ответ округлите до целого.

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	0,6 кг/кв. м	5 кг	2400 руб.	400 руб.
2	0,4 кг/кв. м	4 кг	2300 руб.	600 руб.

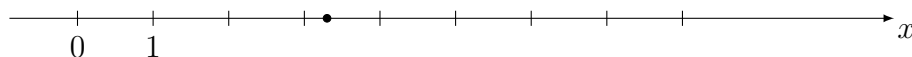
Во сколько рублей обойдётся наиболее дешёвый вариант покупки с доставкой?

Ответ \_\_\_\_\_

6 Найдите значение выражения  $15 \cdot \left(\frac{1}{5}\right)^2 - 8 \cdot \frac{1}{5}$ .

Ответ \_\_\_\_\_

7 Одно из чисел  $\frac{55}{19}$ ,  $\frac{64}{19}$ ,  $\frac{72}{19}$ ,  $\frac{79}{19}$  отмечено на прямой.



Какое это число?

1)  $\frac{55}{19}$

2)  $\frac{64}{19}$

3)  $\frac{72}{19}$

4)  $\frac{79}{19}$

Ответ

8 Найдите значение выражения  $\frac{(a^3)^8 \cdot a^7}{a^{29}}$  при  $a = 7$ .

Ответ \_\_\_\_\_

9 Найдите корень уравнения  $\frac{13}{x+7} = -\frac{13}{7}$ .

Ответ \_\_\_\_\_

10

Родительский комитет закупил 20 пазлов для подарков детям в связи с окончанием учебного года, из них 14 с машинами и 6 с видами городов. Подарки распределяются случайным образом между 20 детьми, среди которых есть Вася. Найдите вероятность того, что Васе достанется пазл с машиной.

Ответ \_\_\_\_\_

11

Установите соответствие между функциями и их графиками.

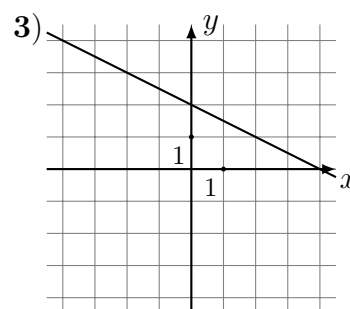
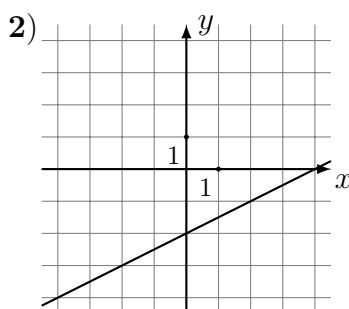
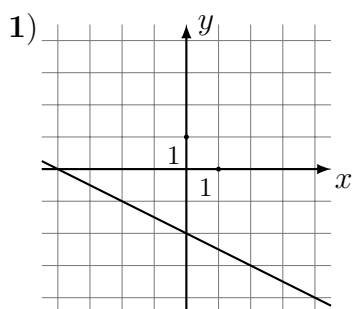
**ФОРМУЛЫ**

А)  $y = \frac{1}{2}x - 2$

Б)  $y = -\frac{1}{2}x - 2$

В)  $y = -\frac{1}{2}x + 2$

**ГРАФИКИ**



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

О т в е т:

А	Б	В

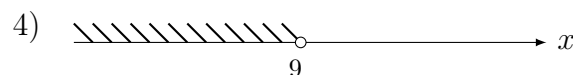
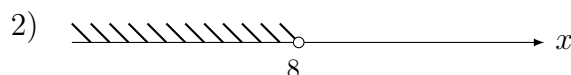
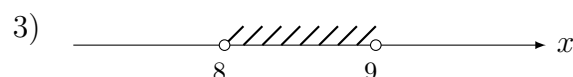
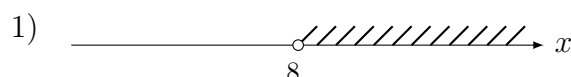
12

В фирме «Родник» стоимость (в рублях) колодца из железобетонных колец рассчитывается по формуле  $C = 6000 + 4100n$ , где  $n$  — число колец, установленных в колодце. Пользуясь этой формулой, рассчитайте стоимость колодца из 10 колец. Ответ дайте в рублях.

Ответ \_\_\_\_\_

13

Укажите решение системы неравенств  $\begin{cases} x < 9, \\ 8 - x > 0. \end{cases}$



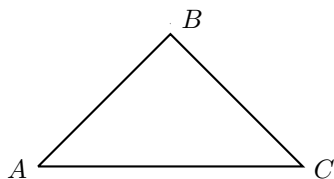
Ответ

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?

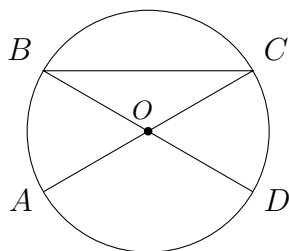
Ответ \_\_\_\_\_

- 15** В треугольнике  $ABC$  известно, что  $AB = BC$ ,  $\angle ABC = 106^\circ$ . Найдите угол  $BCA$ .  
 Ответ дайте в градусах.



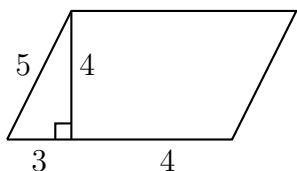
Ответ \_\_\_\_\_

- 16** В окружности с центром в точке  $O$  отрезки  $AC$  и  $BD$  — диаметры. Угол  $AOD$  равен  $148^\circ$ . Найдите угол  $ACB$ . Ответ дайте в градусах.



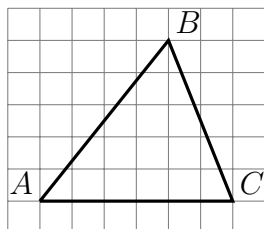
Ответ \_\_\_\_\_

- 17** Найдите площадь параллелограмма, изображённого на рисунке.



Ответ \_\_\_\_\_

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



Ответ \_\_\_\_\_

- 19** Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Площадь треугольника меньше произведения двух его сторон.
- 2) Диагонали ромба равны.
- 3) Тангенс любого острого угла меньше единицы.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ \_\_\_\_\_

## 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  $(x - 2)(x^2 + 6x + 9) = 6(x + 3)$ .

**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

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

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

**23** Прямая, параллельная стороне  $AC$  треугольника  $ABC$ , пересекает стороны  $AB$  и  $BC$  в точках  $M$  и  $N$  соответственно,  $AB = 76$ ,  $AC = 38$ ,  $MN = 28$ . Найдите  $AM$ .

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

**25** Середина  $M$  стороны  $AD$  выпуклого четырёхугольника  $ABCD$  равноудалена от всех его вершин. Найдите  $AD$ , если  $BC = 18$ , а углы  $B$  и  $C$  четырёхугольника равны соответственно  $132^\circ$  и  $93^\circ$ .

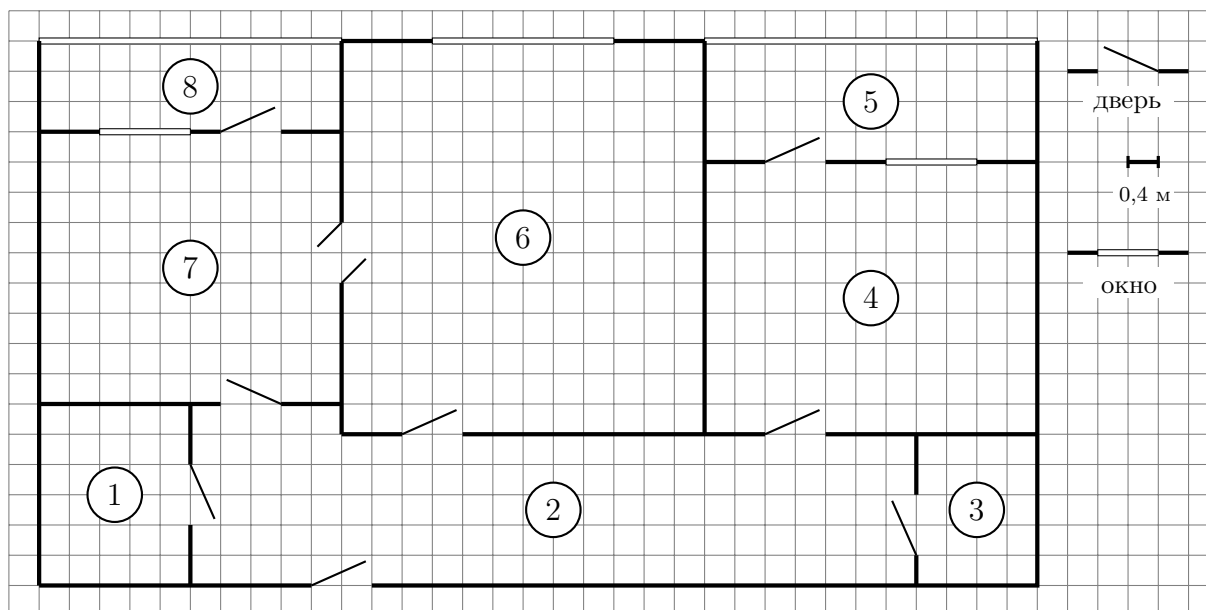
# Тренировочная работа № 2

## 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.

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.



- 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 символов.

Объекты	кладовая	спальня	кухня	гостиная
Цифры				

- 2 Паркетная доска размером 20 см на 80 см продаётся в упаковках по 11 штук. Сколько упаковок паркетной доски понадобилось, чтобы выложить пол в гостиной?

Ответ \_\_\_\_\_

3

Найдите площадь спальни. Ответ дайте в квадратных метрах.

Ответ \_\_\_\_\_

4

На сколько процентов площадь санузла больше площади кладовой?

Ответ \_\_\_\_\_

5

В квартире планируется заменить электрическую плиту. Характеристики электроплит, условия подключения и доставки приведены в таблице. Планируется купить электрическую плиту глубиной 60 см с максимальной температурой не менее  $270^{\circ}$ .

Мо- дель	Объём духов- ки (л)	Макси- мальная темпера- тура ( $^{\circ}\text{C}$ )	Стоимость плиты (руб.)	Стоимость подключе- ния (руб.)	Стоимость достав- ки (% от стоимости плиты)	Габариты (высота $\times$ ширина $\times$ глубина, см)
А	50	280	8890	1700	бесплатно	$85 \times 50 \times 54$
Б	50	300	9790	750	10	$85 \times 50 \times 54$
В	50	250	11 690	700	10	$85 \times 60 \times 60$
Г	52	250	17 490	800	10	$85 \times 60 \times 60$
Д	70	275	17 990	1400	бесплатно	$85 \times 60 \times 45$
Е	58	250	18 890	1500	бесплатно	$85 \times 50 \times 60$
Ж	54	270	18 900	750	15	$85 \times 50 \times 60$
З	46	250	20 990	750	10	$87 \times 50 \times 60$
И	70	275	21 690	1500	бесплатно	$85 \times 50 \times 60$
К	67	250	22 990	1500	бесплатно	$85 \times 50 \times 60$

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

Ответ \_\_\_\_\_

6

Найдите значение выражения  $\frac{21}{5} \cdot \frac{3}{7}$ .

Ответ \_\_\_\_\_

7

Между какими целыми числами заключено число  $\frac{190}{17}$ ?

1) 10 и 11;

2) 11 и 12;

3) 12 и 13;

4) 13 и 14.

Ответ 

8

Найдите значение выражения  $\sqrt{7^4}$ .

Ответ \_\_\_\_\_

9

Решите уравнение  $-2x - 7 = -4x$ .

Ответ \_\_\_\_\_

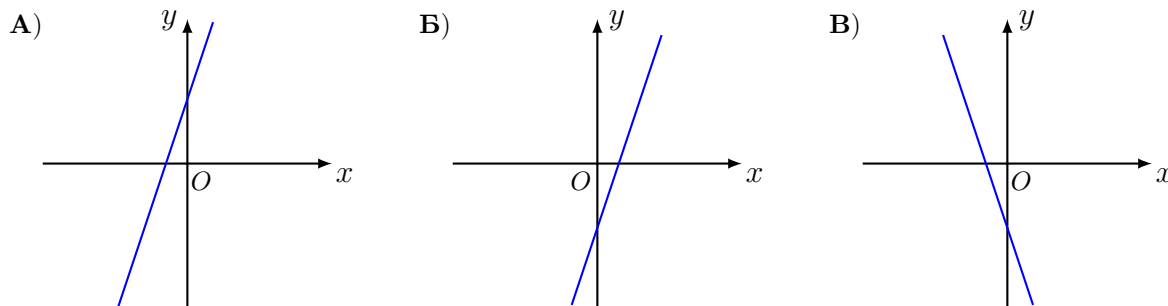


- 10** У бабушки 20 чашек: 14 с красными цветами, остальные с синими. Бабушка наливает чай в случайно выбранную чашку. Найдите вероятность того, что это будет чашка с синими цветами.

Ответ \_\_\_\_\_

- 11** 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.

А	Б	В

В ответе укажите последовательность трёх цифр.

Ответ \_\_\_\_\_

- 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 80 градусов по шкале Цельсия?

Ответ \_\_\_\_\_

- 13** Укажите решение неравенства  $-9 - 6x < 9x + 9$ .

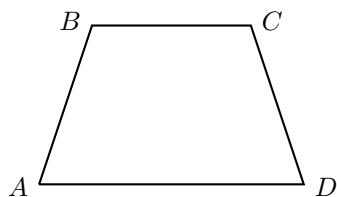
- 1)  $(-\infty; -1,2)$ ;                      3)  $(0; +\infty)$ ;  
2)  $(-1,2; +\infty)$ ;                      4)  $(-\infty; 0)$ .

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 пять секунд?

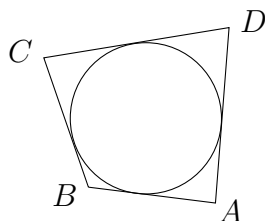
Ответ \_\_\_\_\_

- 15** Один из углов равнобедренной трапеции равен  $55^\circ$ . Найдите больший угол этой трапеции. Ответ дайте в градусах.



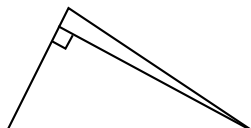
Ответ \_\_\_\_\_

- 16** Четырёхугольник  $ABCD$  описан около окружности,  $AB = 9$ ,  $BC = 13$ ,  $CD = 18$ . Найдите  $AD$ .



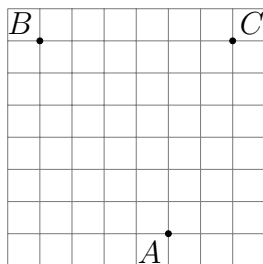
Ответ \_\_\_\_\_

- 17** Сторона треугольника равна 12, а высота, проведённая к этой стороне, равна 19. Найдите площадь этого треугольника.



Ответ \_\_\_\_\_

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



Ответ \_\_\_\_\_

- 19** Какие из следующих утверждений верны?

- 1) В тупоугольном треугольнике все углы тупые.
- 2) Один из углов треугольника всегда не превышает  $60$  градусов.
- 3) Через любую точку, лежащую вне окружности, можно провести две касательные к этой окружности.

Ответ \_\_\_\_\_

## 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  $11a - 7b + 21$ , если  $\frac{4a - 5b + 6}{5a - 4b + 6} = 3$ .

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

**22** Постройте график функции

$$y = -5 - \frac{x - 1}{x^2 - x}.$$

Определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  не имеет с графиком общих точек.

**23** Точка  $H$  является основанием высоты, проведенной из вершины прямого угла  $B$  треугольника  $ABC$  к гипотенузе  $AC$ . Найдите  $AB$ , если  $AH = 3$ ,  $AC = 12$ .

**24** Точка  $E$  — середина боковой стороны  $AB$  трапеции  $ABCD$ . Докажите, что площадь треугольника  $CDE$  равна половине площади трапеции.

**25** Биссектрисы углов  $A$  и  $B$  параллелограмма  $ABCD$  пересекаются в точке  $K$ . Найдите площадь параллелограмма, если  $BC = 2$ , а расстояние от точки  $K$  до стороны  $AB$  равно 1.

# Тренировочная работа № 3

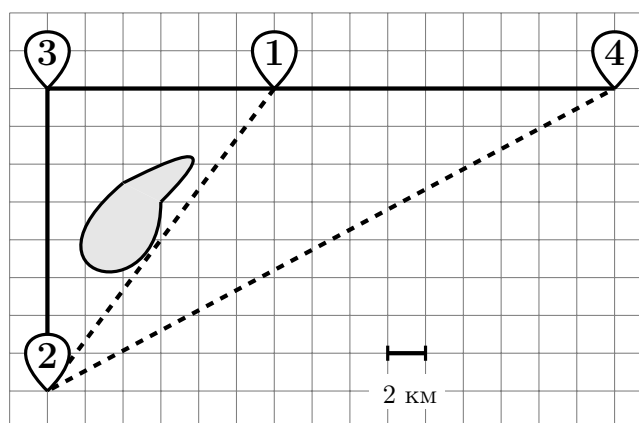
## Часть № 1

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.

Серёжа летом отдыхает с папой в деревне Пирожки. В среду они собираются съездить на машине в село Княжеское. Из деревни Пирожки в село Княжеское можно проехать по прямой грунтовой дороге. Есть более длинный путь: по прямолинейному шоссе через деревню Васильево до деревни Рябиновка, где нужно повернуть под прямым углом налево на другое шоссе, ведущее в село Княжеское. Есть и третий маршрут: в деревне Васильево можно свернуть на прямую грунтовую дорогу в село Княжеское, которая идёт мимо пруда.

Шоссе и грунтовые дороги образуют прямоугольные треугольники.



По шоссе Серёжа с папой едут со скоростью 60 км/ч, а по грунтовой дороге — со скоростью 40 км/ч. На плане изображено взаимное расположение населённых пунктов, длина стороны каждой клетки равна 2 км.

- 1 Пользуясь описанием, определите, какими цифрами на плане обозначены населённые пункты. Заполните таблицу

Насел. пункты	д. Пирожки	с. Княжеское	д. Рябиновка
Цифры			

В ответ запишите последовательность трёх цифр без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Ответ \_\_\_\_\_

- 2 Сколько километров проедут Серёжа с папой от деревни Пирожки до села Княжеское, если они поедут по шоссе через деревню Рябиновка?

Ответ \_\_\_\_\_

- 3 Найдите расстояние от деревни Пирожки до села Княжеское по прямой. Ответ дайте в километрах.

Ответ \_\_\_\_\_

- 4 Сколько минут затратят на дорогу из деревни Пирожки в село Княжеское Серёжа с папой, если они поедут сначала по шоссе, а затем свернут в деревне Васильево на прямую грунтовую дорогу, которая проходит мимо пруда?

Ответ \_\_\_\_\_

- 5 В таблице указана стоимость (в рублях) некоторых продуктов в четырёх магазинах, расположенных в деревне Ясной, селе Майском, деревне Камышёвке и деревне Хомяково.

Наименование продукта	д. Ясная	с. Майское	д. Камышёвка	д. Хомяково
Молоко (1 л)	42	38	41	33
Хлеб (1 батон)	25	21	29	30
Сыр «Российский» (1 кг)	310	320	290	280
Говядина (1 кг)	340	380	410	390
Картофель (1 кг)	15	20	17	18

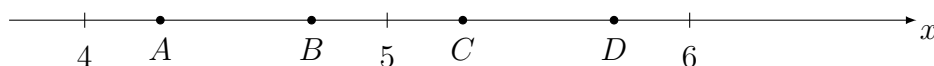
Полина с бабушкой хотят купить 3 л молока, 1 кг сыра «Российский» и 3 кг картофеля. В каком магазине такой набор продуктов будет стоить дешевле всего? В ответе запишите стоимость данного набора в этом магазине в рублях.

Ответ \_\_\_\_\_

- 6 Найдите значение выражения  $\left(\frac{1}{6} + \frac{1}{4}\right) \cdot 9$ . 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  $\frac{100}{19}$ . Какая это точка?

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

Ответ ☐

- 8 Найдите значение выражения  $\frac{(3 \cdot 8)^7}{3^7 \cdot 8^5}$ .

Ответ \_\_\_\_\_

9

Решите уравнение  $2 + 3x = -7x - 5$ .

Ответ \_\_\_\_\_

10

На тарелке лежат одинаковые на вид пирожки: 3 с мясом, 24 с капустой и 3 с вишней. Игорь наугад берёт один пирожок. Найдите вероятность того, что пирожок окажется с вишней.

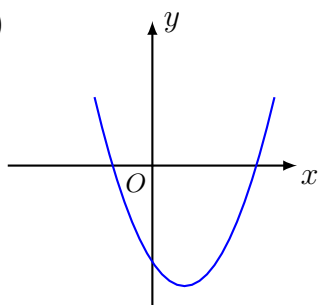
Ответ \_\_\_\_\_

11

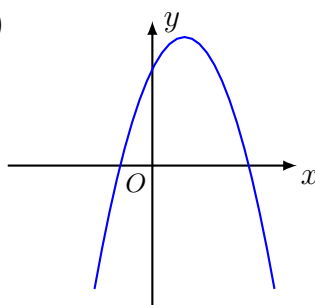
На рисунках изображены графики функций вида  $y = ax^2 + bx + c$ . Установите соответствие между знаками коэффициентов  $a$  и  $c$  и графиками функций.

**КОЭФФИЦИЕНТЫ**А)  $a > 0, c < 0$ Б)  $a > 0, c > 0$ В)  $a < 0, c > 0$ **ГРАФИКИ**

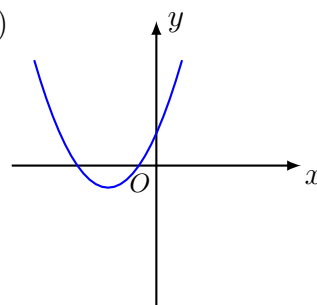
1)



2)



3)



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

А	Б	В

В ответе укажите последовательность трёх цифр.

Ответ \_\_\_\_\_

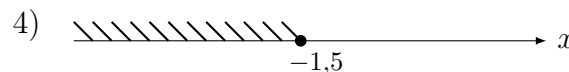
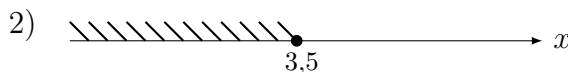
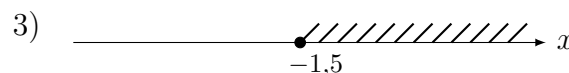
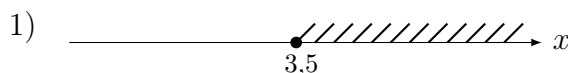
12

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 650,25 Вт, а сила тока равна 8,5 А. Ответ дайте в омах.

Ответ \_\_\_\_\_

13

Укажите решение неравенства  $4x + 5 \geq 6x - 2$ .

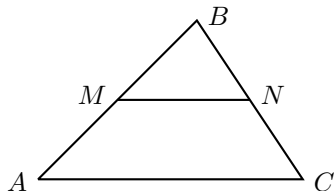


Ответ

- 14 В амфитеатре 15 рядов. В первом ряду 28 мест, а в каждом следующем на 3 места больше, чем в предыдущем. Сколько мест в восьмом ряду амфитеатра?

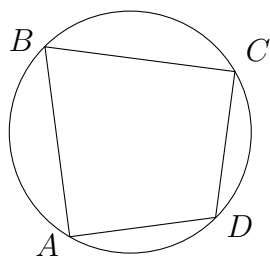
Ответ \_\_\_\_\_

- 15 Точки  $M$  и  $N$  являются серединами сторон  $AB$  и  $BC$  треугольника  $ABC$ , сторона  $AB$  равна 83, сторона  $BC$  равна 62, сторона  $AC$  равна 104. Найдите  $MN$ .



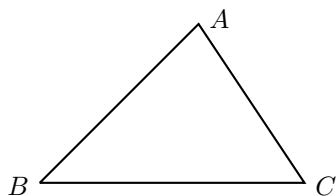
Ответ \_\_\_\_\_

- 16 Угол  $A$  четырёхугольника  $ABCD$ , вписанного в окружность, равен  $82^\circ$ . Найдите угол  $C$  этого четырёхугольника. Ответ дайте в градусах.



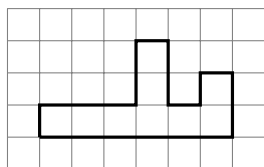
Ответ \_\_\_\_\_

- 17 В треугольнике  $ABC$  известно, что  $AB = 9$ ,  $BC = 16$ ,  $\sin ABC = \frac{7}{12}$ . Найдите площадь треугольника  $ABC$ .



Ответ \_\_\_\_\_

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



Ответ \_\_\_\_\_

- 19 Какое из следующих утверждений верно?

- 1) В любом прямоугольнике диагонали взаимно перпендикулярны.
- 2) Диагонали ромба пересекаются и делятся точкой пересечения пополам.
- 3) Отношение площадей подобных треугольников равно коэффициенту подобия.

Ответ \_\_\_\_\_

## 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  $(x + 2)^4 + 3(x + 2)^2 - 10 = 0$ .

**21** Два автомобиля одновременно отправляются в 420-километровый пробег. Первый едет со скоростью на 24 км/ч большей, чем второй, и прибывает к финишу на 2 ч раньше второго. Найдите скорость первого автомобиля.

**22** Постройте график функции

$$y = \frac{x - 3}{x^2 - 3x}.$$

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

**23** Высота  $AH$  ромба  $ABCD$  делит сторону  $CD$  на отрезки  $DH = 10$  и  $CH = 16$ . Найдите высоту ромба.

**24** Внутри параллелограмма  $ABCD$  выбрали произвольную точку  $E$ . Докажите, что сумма площадей треугольников  $BEC$  и  $AED$  равна половине площади параллелограмма.

**25** Боковые стороны  $AB$  и  $CD$  трапеции  $ABCD$  равны соответственно 8 и 10, а основание  $BC$  равно 2. Биссектриса угла  $ADC$  проходит через середину стороны  $AB$ . Найдите площадь трапеции.



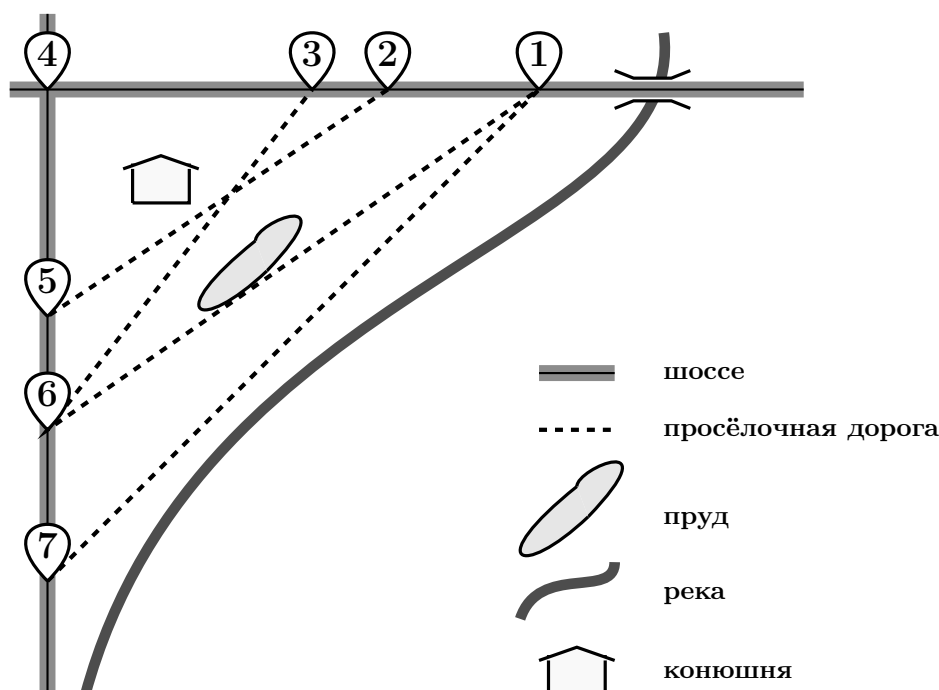
## Тренировочная работа № 4

## 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.

На рисунке изображён план сельской местности. Таня на летних каникулах приезжает в гости к дедушке в деревню Антоновка (на плане обозначена цифрой 1). 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 50 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.

Деревни	Ванютино	Горюново	Егорка	Жилино
Цифры				

В бланк ответов перенесите последовательность четырёх цифр без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Ответ \_\_\_\_\_

- 2 Найдите расстояние от Антоновки до Егорки по шоссе. Ответ дайте в километрах.

Ответ \_\_\_\_\_

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

Ответ \_\_\_\_\_

- 4 За какое наименьшее количество минут Таня с дедушкой могут добраться из Антоновки в Горюново?

Ответ \_\_\_\_\_

- 5 На просёлочных дорогах машина дедушки расходует 9,1 литра бензина на 100 км. Известно, что на путь из Антоновки до Богданово через Ванютино и путь через Горюново мимо пруда ей необходим один и тот же объём бензина. Сколько литров бензина на 100 км машина дедушки расходует на шоссе?

Ответ \_\_\_\_\_

- 6 Найдите значение выражения  $\frac{6}{5} : \frac{4}{11}$ . Представьте полученный результат в виде несократимой обыкновенной дроби. В ответ запишите числитель этой дроби.

Ответ \_\_\_\_\_

- 7 Какое из чисел  $\frac{68}{13}, \frac{82}{13}, \frac{92}{13}, \frac{101}{13}$  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  $\frac{\sqrt{35} \cdot \sqrt{21}}{\sqrt{15}}$ .

Ответ \_\_\_\_\_

- 9 Решите уравнение  $4(x - 6) = 5$ .

Ответ \_\_\_\_\_

10

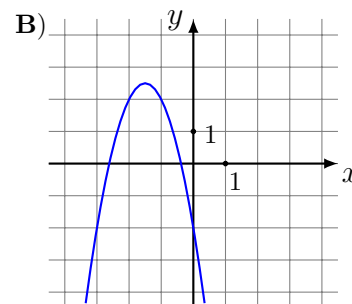
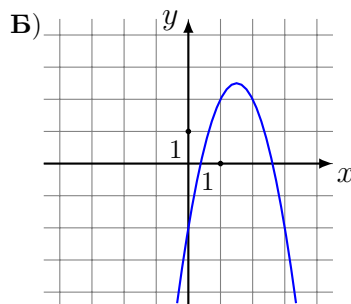
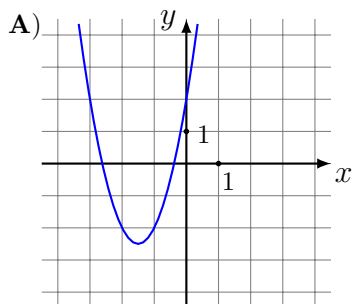
В фирме такси в данный момент свободно 12 машин: 2 чёрных, 6 жёлтых и 4 зелёных. По вызову выехала одна из машин, случайно оказавшаяся ближе всего к заказчику. Найдите вероятность того, что к нему приедет жёлтое такси.

Ответ \_\_\_\_\_

11

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

### ГРАФИКИ



### ФОРМУЛЫ

1)  $y = -2x^2 + 6x - 2$

2)  $y = -2x^2 - 6x - 2$

3)  $y = 2x^2 + 6x + 2$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

А	Б	В

В ответе укажите последовательность трёх цифр.

Ответ \_\_\_\_\_

12

Центростремительное ускорение при движении по окружности (в  $\text{м/с}^2$ ) можно вычислить по формуле  $a = \omega^2 R$ , где  $\omega$  — угловая скорость (в  $\text{с}^{-1}$ ), а  $R$  — радиус окружности. Пользуясь этой формулой, найдите радиус  $R$  (в метрах), если угловая скорость равна  $4 \text{ с}^{-1}$ , а центростремительное ускорение равно  $96 \text{ м/с}^2$ . Ответ дайте в метрах.

Ответ \_\_\_\_\_

13

Укажите решение неравенства  $2x - 3(x - 7) \leq 3$ .

1)  $(-\infty; -24]$ ;

3)  $[18; +\infty)$ ;

2)  $(-\infty; 18]$ ;

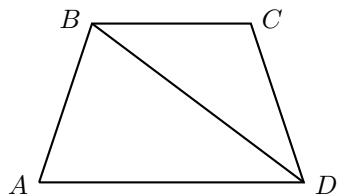
4)  $[-24; +\infty)$ .

Ответ

- 14 При проведении опыта вещество равномерно охлаждали в течение 10 минут. При этом каждую минуту температура вещества уменьшалась на  $5^{\circ}\text{C}$ . Найдите температуру вещества (в градусах Цельсия) через 9 минут после начала проведения опыта, если его начальная температура составляла  $-8^{\circ}\text{C}$ .

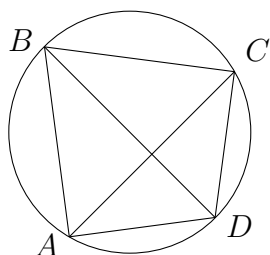
Ответ \_\_\_\_\_

- 15 В трапеции  $ABCD$  известно, что  $AB = CD$ ,  $\angle BDA = 40^{\circ}$  и  $\angle BDC = 24^{\circ}$ . Найдите угол  $ABD$ . Ответ дайте в градусах.



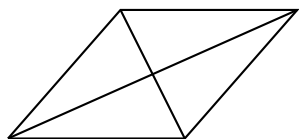
Ответ \_\_\_\_\_

- 16 Четырёхугольник  $ABCD$  вписан в окружность. Угол  $ABC$  равен  $88^{\circ}$ , угол  $CAD$  равен  $39^{\circ}$ . Найдите угол  $ABD$ . Ответ дайте в градусах.



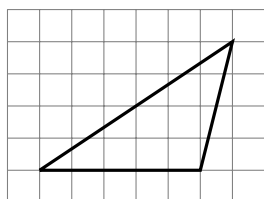
Ответ \_\_\_\_\_

- 17 Найдите площадь ромба, если его диагонали равны 4 и 6.



Ответ \_\_\_\_\_

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



Ответ \_\_\_\_\_

- 19 Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Смежные углы всегда равны.
- 2) Две различные прямые, перпендикулярные третьей прямой, параллельны.
- 3) Расстояние от точки, лежащей на окружности, до центра окружности равно радиусу.

Ответ \_\_\_\_\_

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

**21** Первый рабочий за час делает на 9 деталей больше, чем второй, и выполняет заказ, состоящий из 112 деталей, на 4 часа быстрее, чем второй рабочий, выполняющий такой же заказ. Сколько деталей в час делает второй рабочий?

**22** Постройте график функции

$$y = \frac{(x^2 + 0,25)(x + 1)}{-1 - x}.$$

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

**23** Биссектрисы углов  $A$  и  $B$  при боковой стороне  $AB$  трапеции  $ABCD$  пересекаются в точке  $F$ . Найдите  $AB$ , если  $AF = 32$ ,  $BF = 24$ .

**24** В остроугольном треугольнике  $ABC$  проведены высоты  $AA_1$  и  $BB_1$ . Докажите, что углы  $BB_1A_1$  и  $BA A_1$  равны.

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

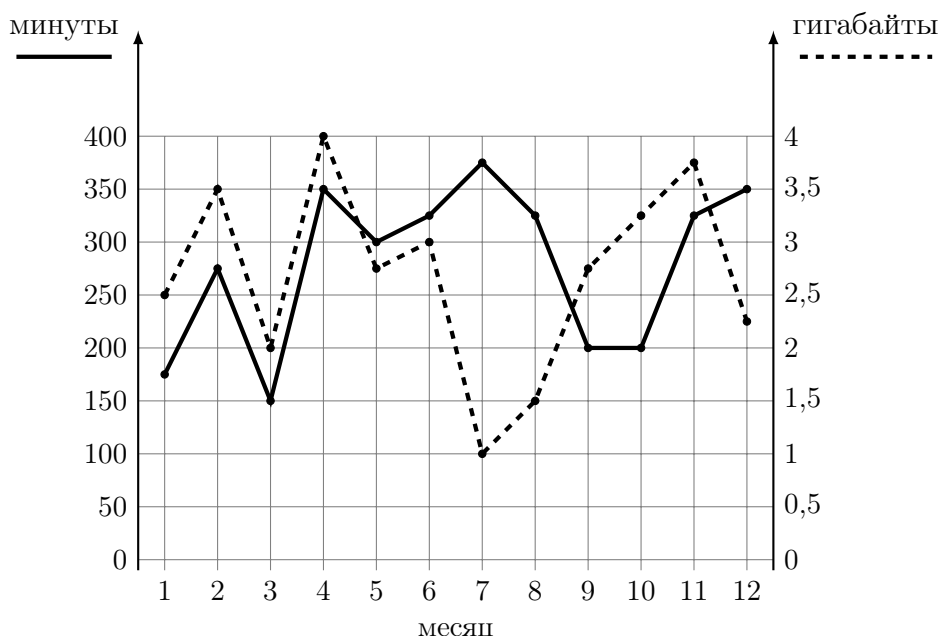
# Тренировочная работа № 5

## 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.

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 СМС, включающий 120 СМС в месяц;
- безлимитные бесплатные входящие вызовы.

Стоимость минут, интернета и СМС сверх пакета тарифа указана в таблице.

Исходящие вызовы	3 руб./мин.
Мобильный интернет (пакет)	90 руб. за 0,5 ГБ
СМС	2 руб./шт.

Абонент не пользовался услугами связи в роуминге. За весь год абонент отправил 110 СМС.

- 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 ответе нужно записать число 51118).

Мобильный интернет	2,5 Гб	3 Гб	3,25 Гб	1 Гб
Номер месяца				

Ответ \_\_\_\_\_

- 2** Пользуясь рисунком, поставьте в соответствие каждому из указанных периодов времени характеристику израсходованных минут и гигабайтов.

#### ПЕРИОДЫ

- А) март – апрель  
Б) апрель – май  
В) июнь – июль  
Г) июль – август

#### ХАРАКТЕРИСТИКИ

- 1) расход минут увеличился, а расход гигабайтов уменьшился  
2) расход гигабайтов увеличился, а расход минут уменьшился  
3) расход минут увеличился и расход гигабайтов увеличился  
4) расход минут уменьшился и расход гигабайтов уменьшился

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

А	Б	В	Г

В ответ запишите последовательность цифр без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Ответ \_\_\_\_\_

- 3** Сколько месяцев в 2019 году абонент не превышал лимит ни по пакету минут, ни по пакету мобильного интернета?

Ответ \_\_\_\_\_

- 4** На сколько процентов увеличился трафик мобильного интернета в феврале 2019 года по сравнению с январём?

Ответ \_\_\_\_\_

5

Абонент решил купить новый смартфон. Стоимость смартфона составляет 17 000 рублей, но у абонента есть на покупку смартфона только 5000 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 (% от стоимости)	Срок кредита (мес.)	Ежемесячный платёж (руб.)
А	5000 руб.	10	1350
Б	20% от стоимости смартфона	6	2450
В	30% от стоимости смартфона	5	2300

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 \_\_\_\_\_

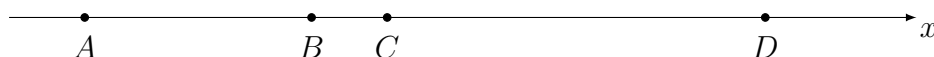
6

Найдите значение выражения  $\left(1\frac{5}{6} + \frac{3}{5}\right) \cdot 24$ . Представьте полученный результат в виде неправильной несократимой дроби. В ответ запишите числитель этой дроби.

Ответ \_\_\_\_\_

7

На координатной прямой точки  $A$ ,  $B$ ,  $C$  и  $D$  соответствуют числам 0,1032;  $-0,031$ ;  $-0,01$  и  $-0,104$ .



Какой точке соответствует число  $-0,031$ ?

1)  $A$ ;

2)  $B$ ;

3)  $C$ ;

4)  $D$ .

Ответ

8

Найдите значение выражения  $\frac{3^5}{27}$ .

Ответ \_\_\_\_\_

9

Решите уравнение  $x + \frac{x}{11} = \frac{24}{11}$ .

Ответ \_\_\_\_\_

10

На экзамене 20 билетов, Сеня не выучил 7 из них. Найдите вероятность того, что ему попадётся выученный билет.

Ответ \_\_\_\_\_



**11**

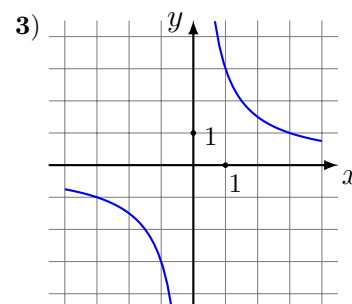
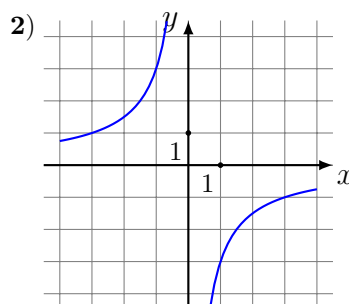
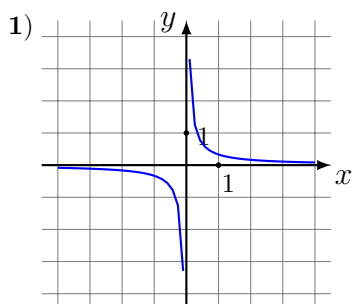
Установите соответствие между функциями и их графиками.

**ФОРМУЛЫ**

А)  $y = -\frac{3}{x}$

Б)  $y = \frac{3}{x}$

В)  $y = \frac{1}{3x}$

**ГРАФИКИ**

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

А	Б	В

В ответе укажите последовательность трёх цифр.

Ответ \_\_\_\_\_

**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 158 градусам по шкале Фаренгейта?

Ответ \_\_\_\_\_

**13**

Укажите решение системы неравенств  $\begin{cases} -9 + 3x > 0, \\ 2 - 3x > -10. \end{cases}$

1) нет решений

2)

3)

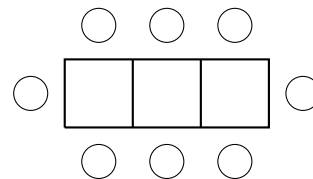
4)

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.

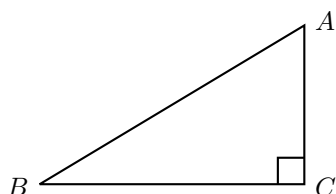
В этом случае получился стол, за который могут сесть 8 человек. Сколько человек может сесть за стол, который получится, если сдвинуть 18 квадратных столиков вдоль одной линии?



Ответ \_\_\_\_\_

15

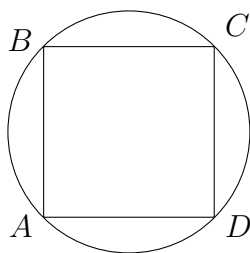
В треугольнике  $ABC$  угол  $C$  равен  $90^\circ$ ,  $AC = 4$ ,  $AB = 5$ . Найдите  $\sin B$ .



Ответ \_\_\_\_\_

16

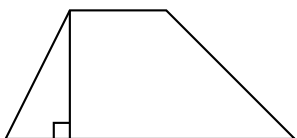
Радиус окружности, описанной около квадрата, равен  $16\sqrt{2}$ . Найдите длину стороны этого квадрата.



Ответ \_\_\_\_\_

17

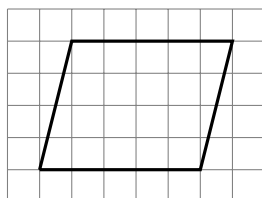
Основания трапеции равны 5 и 11, а высота равна 6. Найдите площадь этой трапеции.



Ответ \_\_\_\_\_

18

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



Ответ \_\_\_\_\_

19

Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Диагональ параллелограмма делит его на два равных треугольника.
- 2) Основания любой трапеции параллельны.
- 3) Площадь квадрата равна произведению его диагоналей.

Ответ \_\_\_\_\_

## 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  $x^2 - 3x + \sqrt{6-x} = \sqrt{6-x} + 40$ .

**21** Первая труба пропускает на 3 литра воды в минуту меньше, чем вторая труба. Сколько литров воды в минуту пропускает первая труба, если резервуар объёмом 260 литров она заполняет на 6 минут дольше, чем вторая труба?

**22** Постройте график функции

$$y = x^2 - |2x + 1|.$$

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

**23** Найдите боковую сторону  $AB$  трапеции  $ABCD$ , если углы  $ABC$  и  $BCD$  равны соответственно  $60^\circ$  и  $135^\circ$ , а  $CD = 36$ .

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

**25** В треугольнике  $ABC$  известно, что  $AB = 18$ ,  $AC = 36$ , точка  $O$  — центр окружности, описанной около треугольника  $ABC$ . Прямая  $BD$ , перпендикулярная прямой  $AO$ , пересекает сторону  $AC$  в точке  $D$ . Найдите  $CD$ .

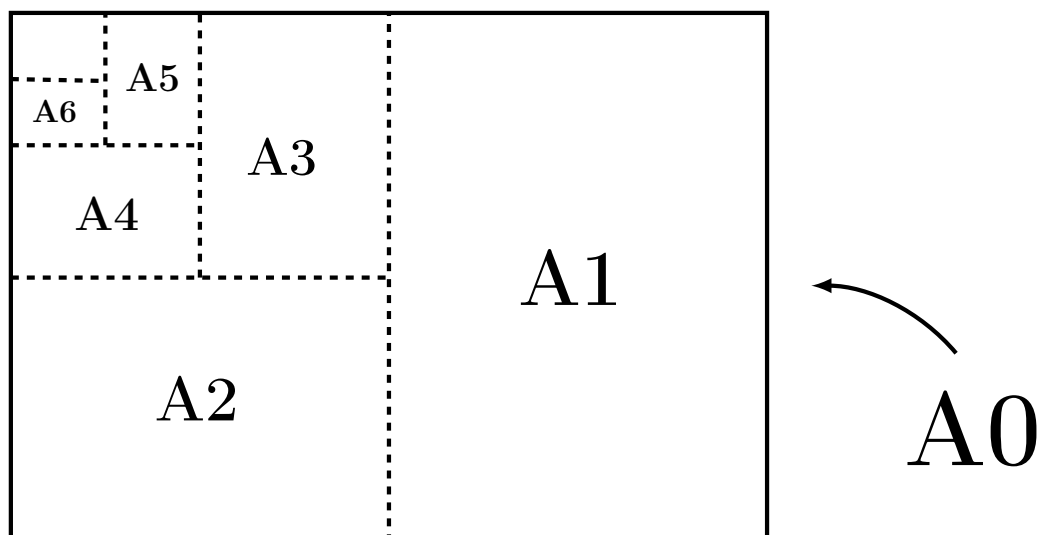
# Тренировочная работа № 6

## 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.

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, получаются два равных листа формата А1. Если лист А1 разрезать так же пополам, получаются 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, А3, А4 и А5.

Номер листа	Длина (мм)	Ширина (мм)
1	420	297
2	297	210
3	841	594
4	210	148

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	A3	A4	A5

Ответ \_\_\_\_\_

- 2** Сколько листов формата A6 получится из одного листа формата A3?

Ответ \_\_\_\_\_

- 3** Найдите площадь листа формата A2. Ответ дайте в квадратных сантиметрах.

Ответ \_\_\_\_\_

- 4** Найдите отношение длины меньшей стороны листа формата A3 к большей. 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  $\left(\frac{11}{12} + \frac{11}{20}\right) \cdot \frac{15}{8}$ .

Ответ \_\_\_\_\_

- 7** Какому из данных промежутков принадлежит число  $\frac{5}{11}$ ?

1)  $[0,2; 0,3]$ ;2)  $[0,3; 0,4]$ ;3)  $[0,4; 0,5]$ ;4)  $[0,5; 0,6]$ .Ответ 

- 8** Найдите значение выражения  $\sqrt{7 \cdot 12} \cdot \sqrt{21}$ .

Ответ \_\_\_\_\_

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

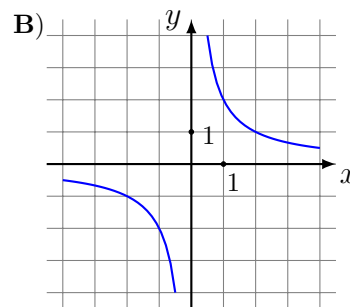
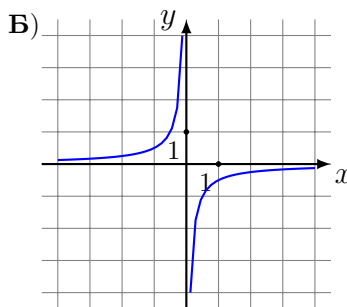
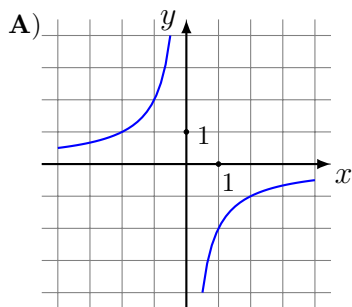
Ответ \_\_\_\_\_

- 10** В среднем из 100 карманных фонариков, поступивших в продажу, пять неисправных. Найдите вероятность того, что выбранный наудачу в магазине фонарик окажется исправен.

Ответ \_\_\_\_\_

11

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

**ГРАФИКИ****ФОРМУЛЫ**

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

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

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

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер. В ответе укажите последовательность трёх цифр.

А	Б	В

Ответ \_\_\_\_\_

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,  $\alpha$  — угол между диагоналями. Пользуясь этой формулой, найдите длину диагонали  $d_2$ , если  $d_1 = 11$ ,  $\sin \alpha = \frac{1}{8}$ , а  $S = 8,25$ .

Ответ \_\_\_\_\_

13

Укажите решение системы неравенств  $\begin{cases} -36 + 4x < 0, \\ 5 - 4x < -3. \end{cases}$

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

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

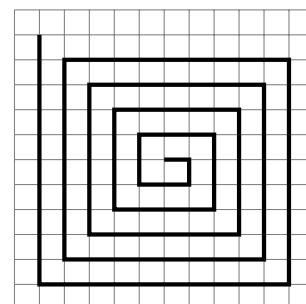
2) нет решений;

4)  $(2; 9)$ .

Ответ

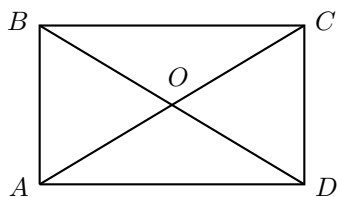
14

На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  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 170.



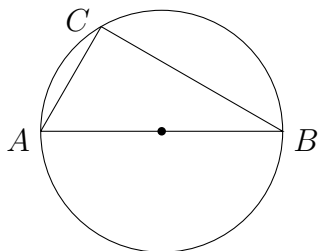
Ответ \_\_\_\_\_

- 15** Диагональ прямоугольника образует угол  $36^\circ$  с одной из его сторон. Найдите острый угол между диагоналями этого прямоугольника. Ответ дайте в градусах.



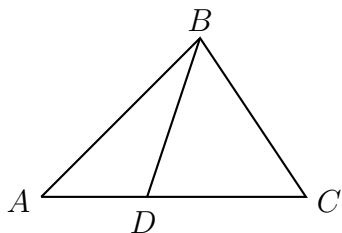
Ответ \_\_\_\_\_

- 16** Центр окружности, описанной около треугольника  $ABC$ , лежит на стороне  $AB$ . Радиус окружности равен 20. Найдите  $AC$ , если  $BC = 32$ .



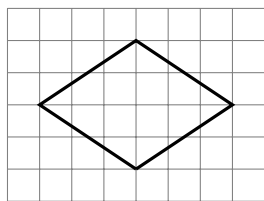
Ответ \_\_\_\_\_

- 17** На стороне  $AC$  треугольника  $ABC$  отмечена точка  $D$  так, что  $AD = 5$ ,  $DC = 7$ . Площадь треугольника  $ABC$  равна 60. Найдите площадь треугольника  $BCD$ .



Ответ \_\_\_\_\_

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



Ответ \_\_\_\_\_

- 19** Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Медиана треугольника делит пополам угол, из вершины которого проведена.
- 2) Внешний угол треугольника больше не смежного с ним внутреннего угла.
- 3) Биссектрисы треугольника пересекаются в точке, которая является центром окружности, вписанной в треугольник.

Ответ \_\_\_\_\_

## 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  $x^4 = (x - 2)^2$ .

**21** Моторная лодка прошла против течения реки 255 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 1 км/ч.

**22** Постройте график функции

$$y = 5|x - 2| - x^2 + 5x - 8.$$

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

**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  $ABCD$  углы  $CDB$  и  $CAB$  равны. Докажите, что углы  $BCA$  и  $BDA$  также равны.

**25** Углы при одном из оснований трапеции равны  $39^\circ$  и  $51^\circ$ , а отрезки, соединяющие середины противоположных сторон трапеции равны 19 и 17. Найдите основания трапеции.



# Тренировочная работа № 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.

Хозяин дачного участка строит баню с парным отделением. Парное отделение имеет размеры: длина — 3,5 м, ширина — 2,2 м, высота — 2 м. Окон в парном отделении нет, для доступа внутрь планируется дверь шириной 60 см, высота дверного проёма — 1,8 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	8–12	40	18 000
2	дровяная	10–16	48	19 500
3	электрическая	9–15,5	15	15 000

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

Объём (куб. м)	8	9	10
Номер печи			

Ответ \_\_\_\_\_

- 2** Найдите площадь пола парного отделения строящейся бани. Ответ дайте в квадратных метрах.

Ответ \_\_\_\_\_

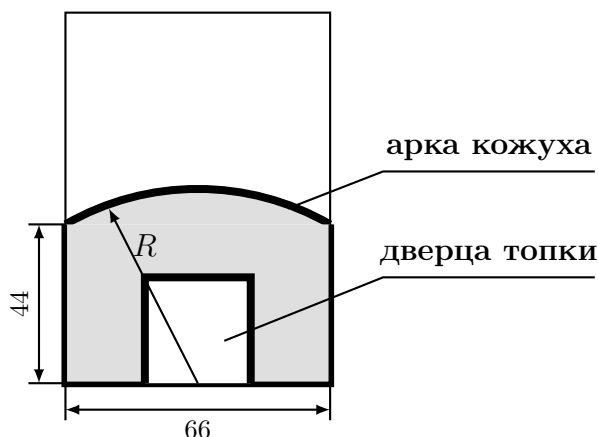
- 3** Во сколько рублей обойдётся покупка электрической печи с установкой и доставкой, если доставка печи до дачного участка будет стоить 1000 рублей?

Ответ \_\_\_\_\_

- 4 На электрическую печь сделали скидку 15 %. Сколько рублей стала стоить печь без учёта установки и доставки?

Ответ \_\_\_\_\_

- 5 Хозяин выбрал дровяную печь. Чертёж передней панели печи показан на рисунке.



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. 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  $14 \cdot \left(\frac{1}{7}\right)^2 - 23 \cdot \left(\frac{1}{7}\right)$ .

Ответ \_\_\_\_\_

- 7 Какое из чисел 2,7, 2,8, 2,9, 3 заключено между числами  $\frac{8}{3}$  и  $\frac{11}{4}$ ?

1) 2,7;                      2) 2,8;                      3) 2,9;                      4) 3.

Ответ ☐

- 8 Найдите значение выражения  $a^{-10} \cdot (a^4)^3$  при  $a = 4$ .

Ответ \_\_\_\_\_

- 9 Найдите корень уравнения  $(x + 6)^2 = (15 - x)^2$ .

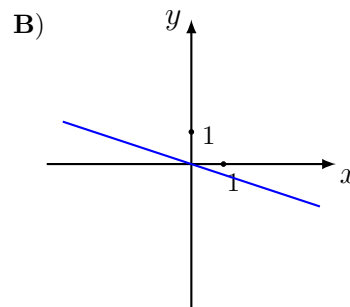
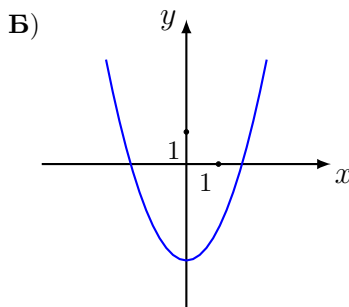
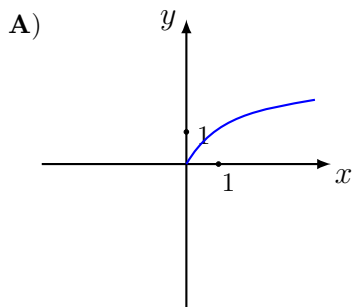
Ответ \_\_\_\_\_

- 10 В магазине канцтоваров продаётся 145 ручки: 22 красных, 32 зелёных, 19 фиолетовых, остальные синие и чёрные, их поровну. Найдите вероятность того, что случайно выбранная в этом магазине ручка будет красной или чёрной.

Ответ \_\_\_\_\_

11

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

**ГРАФИКИ****ФОРМУЛЫ**

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

2)  $y = x^2 - 3$

3)  $y = \sqrt{x}$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер. В ответе укажите последовательность трёх цифр.

А	Б	В

Ответ \_\_\_\_\_

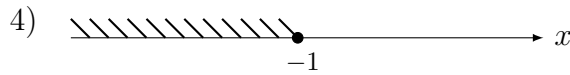
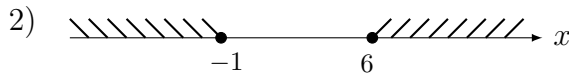
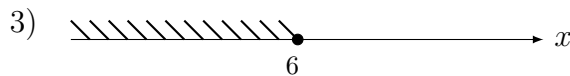
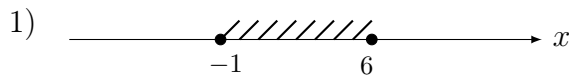
12

В фирме «Чистая вода» стоимость (в рублях) колодца из железобетонных колец рассчитывается по формуле  $C = 6000 + 4000n$ , 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  $(x + 1)(x - 6) \leq 0$ .



Ответ ☐

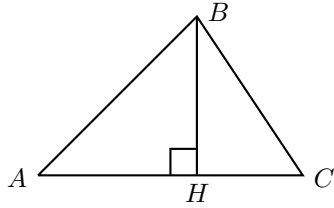
14

В амфитеатре 19 рядов, причём в каждом следующем ряду на одно и то же число мест больше, чем в предыдущем. В третьем ряду 25 мест, а в седьмом ряду 37 мест. Сколько мест в последнем ряду амфитеатра?

Ответ \_\_\_\_\_

15

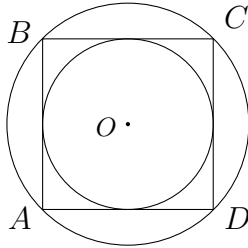
В остроугольном треугольнике  $ABC$  проведена высота  $BH$ ,  $\angle BAC = 46^\circ$ . Найдите угол  $ABH$ . Ответ дайте в градусах.



Ответ \_\_\_\_\_

16

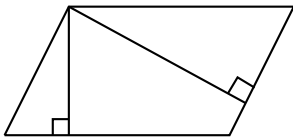
Радиус окружности, описанной около квадрата, равен  $4\sqrt{2}$ . Найдите радиус окружности, вписанной в этот квадрат.



Ответ \_\_\_\_\_

17

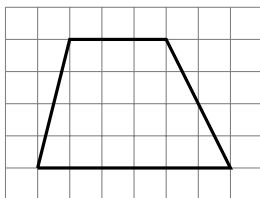
Площадь параллелограмма равна 36, а две его стороны равны 6 и 12. Найдите его высоты. В ответе укажите большую высоту.



Ответ \_\_\_\_\_

18

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



Ответ \_\_\_\_\_

19

Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Если в параллелограмме две соседние стороны равны, то этот параллелограмм является ромбом.
- 2) Вписанный угол, опирающийся на диаметр окружности, прямой.
- 3) В прямоугольном треугольнике квадрат гипотенузы равен разности квадратов катетов.

Ответ \_\_\_\_\_

## 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  $(x^2 - 25)^2 + (x^2 + 2x - 15)^2 = 0$ .

**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 часов, а в пункт отправления теплоход возвращается через 35 часов после отплытия из него.

**22** Постройте график функции

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

Определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком ровно 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** Основания  $BC$  и  $AD$  трапеции  $ABCD$  равны соответственно 4,5 и 18,  $BD = 9$ . Докажите, что треугольники  $DBC$  и  $ADB$  подобны.

**25** В трапеции  $ABCD$  основания  $AD$  и  $BC$  равны соответственно 34 и 14, а сумма углов при основании  $AD$  равна  $90^\circ$ . Найдите радиус окружности, проходящей через точки  $A$  и  $B$  и касающейся прямой  $CD$ , если  $AB = 12$ .

# Тренировочная работа № 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.

Автомобильное колесо, как правило, представляет из себя металлический диск с установленной на него резиновой шиной. Диаметр диска совпадает с диаметром внутреннего отверстия в шине.



Рис. 1

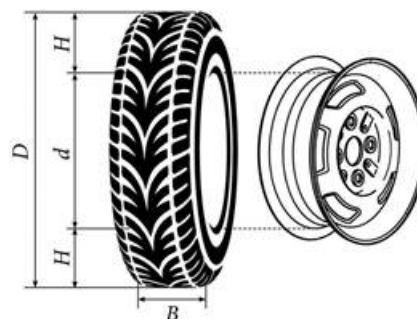


Рис. 2

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 245/45 R18.

- 1 Завод допускает установку шин с другими маркировками. В таблице показаны разрешённые размеры шин.

Ширина шины (мм)	Диаметр диска (дюймы)		
	18	19	20
245	245/45	245/40	-
265	265/45; 265/40	265/30	265/35; 265/30
275	275/40	275/35; 275/30	275/30

Шины какой наименьшей ширины можно устанавливать на автомобиль, если диаметр диска равен 20 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 215/60 R17 меньше, чем радиус колеса с шиной маркировки 265/50 R17?

Ответ \_\_\_\_\_

- 4 На сколько миллиметров увеличится диаметр колеса, если заменить колёса, установленные на заводе, колёсами с шинами маркировки 265/35 R20?

Ответ \_\_\_\_\_

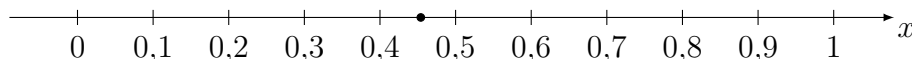
- 5 На сколько процентов увеличится пробег автомобиля при одном обороте колеса, если заменить колёса, установленные на заводе, колёсами с шинами маркировки 265/45 R18? Результат округлите до десятых.

Ответ \_\_\_\_\_

- 6 Найдите значение выражения  $\frac{0,7}{1 - \frac{1}{6}}$ .

Ответ \_\_\_\_\_

- 7 Одно из чисел  $\frac{3}{11}$ ,  $\frac{5}{11}$ ,  $\frac{7}{11}$ ,  $\frac{13}{11}$  отмечено на прямой. Какое это число?



1)  $\frac{3}{11}$ ;

2)  $\frac{5}{11}$ ;

3)  $\frac{7}{11}$ ;

4)  $\frac{13}{11}$ .

Ответ

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

Ответ \_\_\_\_\_

- 9 Найдите корень уравнения  $(x - 5)(-x - 10) = 0$ . Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите меньший из корней.

Ответ \_\_\_\_\_

- 10 У бабушки 25 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 функциями и их графиками.

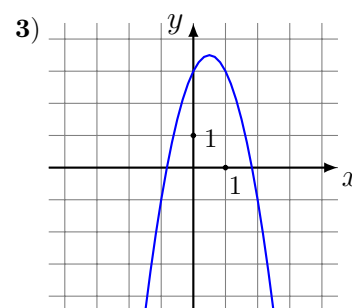
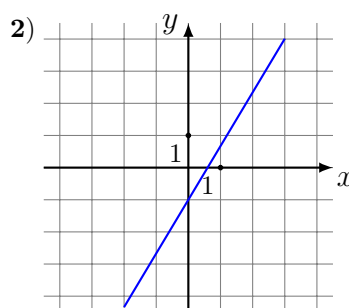
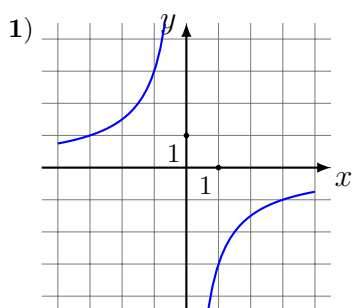
### ФОРМУЛЫ

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

Б)  $y = -\frac{3}{x}$

В)  $y = \frac{5}{3}x - 1$

### ГРАФИКИ



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер. В ответе укажите последовательность трёх цифр.

A	Б	В

Ответ \_\_\_\_\_

- 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 100 градусов по шкале Цельсия?

Ответ \_\_\_\_\_

- 13 Укажите решение неравенства  $3x - x^2 < 0$

1)  $(3; +\infty)$ ;

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

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

4)  $(0; 3)$ .

Ответ

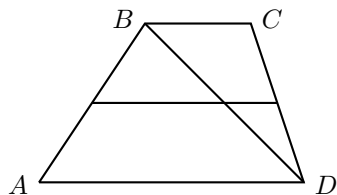
- 14 В ходе распада радиоактивного изотопа его масса уменьшается вдвое каждые 9 минут. В начальный момент масса изотопа составляла 640 мг. Найдите массу изотопа через 45 минут. Ответ дайте в миллиграммах.

Ответ \_\_\_\_\_



15

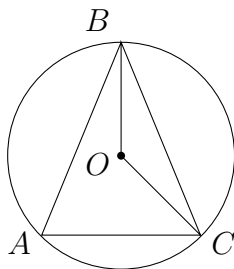
Основания трапеции равны 4 и 9. Найдите больший из отрезков, на которые делит среднюю линию этой трапеции одна из её диагоналей.



Ответ \_\_\_\_\_

16

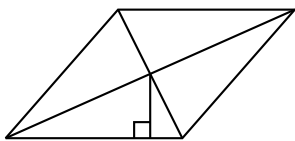
Окружность с центром в точке  $O$  описана около равнобедренного треугольника  $ABC$ , в котором  $AB = BC$  и  $\angle ABC = 25^\circ$ . Найдите угол  $BOC$ . Ответ дайте в градусах.



Ответ \_\_\_\_\_

17

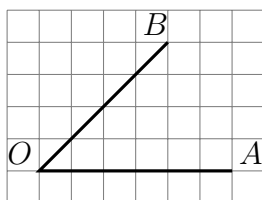
Сторона ромба равна 9, а расстояние от точки пересечения диагоналей ромба до неё равно 1. Найдите площадь этого ромба.



Ответ \_\_\_\_\_

18

Найдите тангенс угла  $AOB$ , изображённого на рисунке.



Ответ \_\_\_\_\_

19

Какие из следующих утверждений верны?

- 1) В параллелограмме есть два равных угла.
- 2) Если в параллелограмме диагонали равны и перпендикулярны, то этот параллелограмм является квадратом.
- 3) Любой параллелограмм можно вписать в окружность.

Ответ \_\_\_\_\_

## 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

$$\begin{cases} 2x^2 + y = 9, \\ 3x^2 - y = 11. \end{cases}$$

- 21** Баржа прошла по течению реки 72 км и, повернув обратно, прошла ещё 54 км, затратив на весь путь 9 часов. Найдите собственную скорость баржи, если скорость течения реки равна 5 км/ч.

- 22** Постройте график функции

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

Какое наибольшее число общих точек график данной функции может иметь с прямой, параллельной оси абсцисс?

- 23** Отрезки  $AB$  и  $DC$  лежат на параллельных прямых, а отрезки  $AC$  и  $BD$  пересекаются в точке  $M$ . Найдите  $MC$ , если  $AB = 14$ ,  $DC = 56$ ,  $AC = 40$ .

- 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** 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  $CD$ .

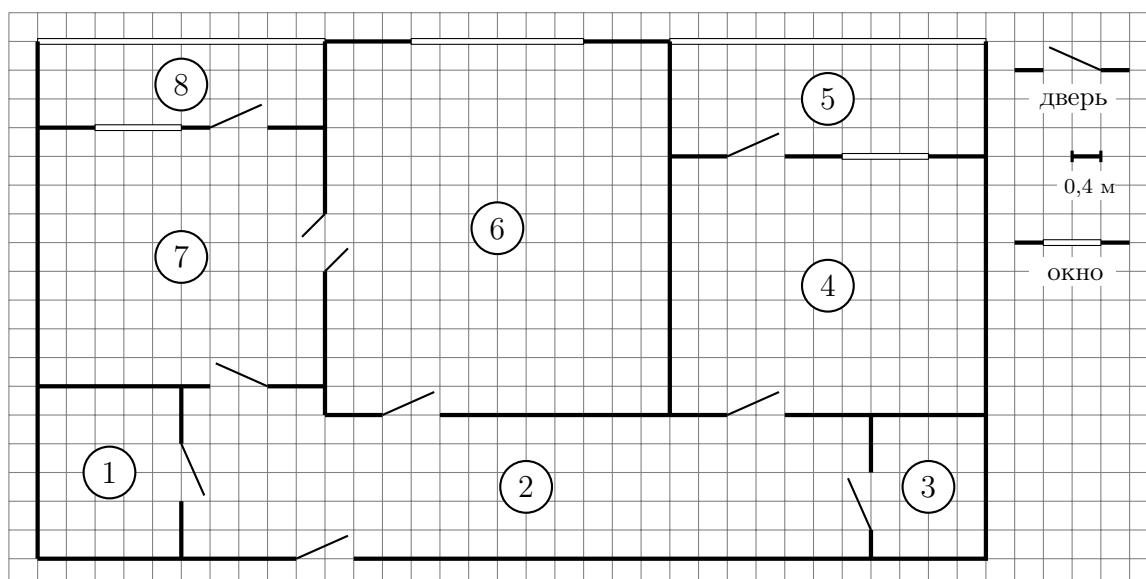
# Тренировочная работа № 9

## 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.

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.



- 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 символов.

Объекты	коридор	кладовая	спальня	санузел
Цифры				

Ответ \_\_\_\_\_

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

Ответ \_\_\_\_\_

3 Найдите площадь кладовой. Ответ дайте в квадратных метрах.

Ответ \_\_\_\_\_

4 На сколько процентов площадь кухни больше площади лоджии, примыкающей к кухне?

Ответ \_\_\_\_\_

5 В квартире планируется подключить интернет. Предполагается, что трафик составит 1000 Мб в месяц, и исходя из этого выбирается наиболее дешёвый вариант. Интернет-провайдер предлагает три тарифных плана.

Тарифный план	Абонентская плата	Плата за трафик
План «600»	650 руб. за 600 Мб трафика в месяц	2 руб. за 1 Мб сверх 600 Мб
План «900»	820 руб. за 900 Мб трафика в месяц	1,5 руб. за 1 Мб сверх 900 Мб
План «Безлимитный»	950 руб. за неограниченное количество Мб трафика	—

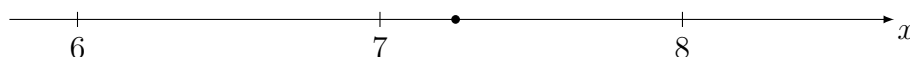
Сколько рублей нужно будет заплатить за интернет за месяц, если трафик действительно будет равен 1000 Мб?

Ответ \_\_\_\_\_

6 Найдите значение выражения  $\frac{1}{5} - \frac{1}{50}$ .

Ответ \_\_\_\_\_

7 Одно из чисел  $\sqrt{41}$ ,  $\sqrt{48}$ ,  $\sqrt{53}$ ,  $\sqrt{63}$  отмечено на прямой. Какое это число?



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

Ответ

8 Найдите значение выражения  $\frac{1}{3^{-8}} \cdot \frac{1}{3^7}$ .

Ответ \_\_\_\_\_

9 Найдите корень уравнения  $5x^2 - 10x = 0$ . Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите больший из корней.

Ответ \_\_\_\_\_

10

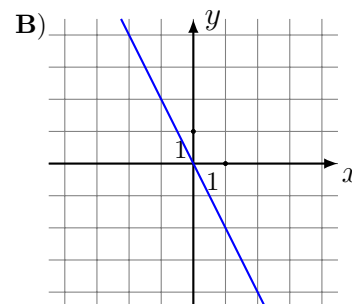
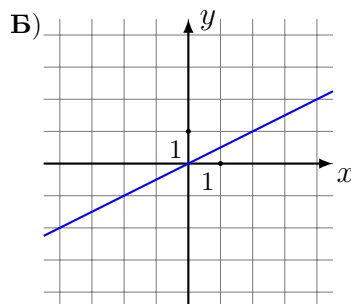
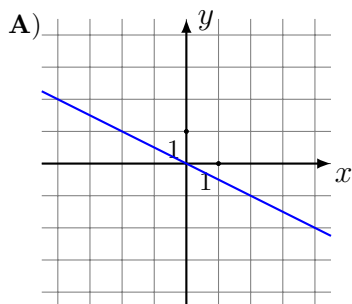
На тарелке лежат одинаковые на вид пирожки: 7 с мясом, 17 с капустой и 6 с вишней. Женя наугад берёт один пирожок. Найдите вероятность того, что пирожок окажется с вишней.

Ответ \_\_\_\_\_

11

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

### ГРАФИКИ



### ФОРМУЛЫ

1)  $y = -2x$

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

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

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

А	Б	В

В ответе укажите последовательность трёх цифр.

Ответ \_\_\_\_\_

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 588 Вт, а сила тока равна 7 А. Ответ дайте в омах.

Ответ \_\_\_\_\_

13

Укажите неравенство, решением которого является любое число.

1)  $x^2 - 83 < 0$ ;

3)  $x^2 + 83 < 0$ ;

2)  $x^2 - 83 > 0$ ;

4)  $x^2 + 83 > 0$ ; .

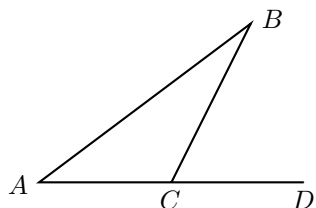
Ответ

14

В ходе биологического эксперимента в чашку Петри с питательной средой поместили колонию микроорганизмов массой 16 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.

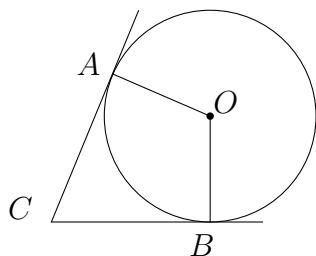
Ответ \_\_\_\_\_

- 15** В треугольнике  $ABC$  угол  $C$  равен  $142^\circ$ . Найдите внешний угол при вершине  $C$ .  
 Ответ дайте в градусах.



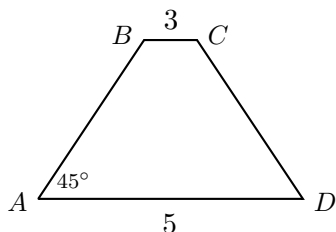
Ответ \_\_\_\_\_

- 16** В угол  $C$  величиной  $40^\circ$  вписана окружность, которая касается сторон угла в точках  $A$  и  $B$ , точка  $O$  — центр окружности. Найдите угол  $AOB$ . Ответ дайте в градусах.



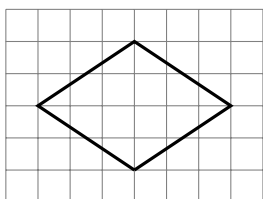
Ответ \_\_\_\_\_

- 17** В равнобедренной трапеции основания равны 3 и 5, а один из углов между боковой стороной и основанием равен  $45^\circ$ . Найдите площадь этой трапеции.



Ответ \_\_\_\_\_

- 18** На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  изображён ромб. Найдите площадь этого ромба.



Ответ \_\_\_\_\_

- 19** Какое из следующих утверждений верно?
- 1) Если две стороны одного треугольника соответственно равны двум сторонам другого треугольника, то такие треугольники равны.
  - 2) Треугольник со сторонами 1, 2, 4 существует.
  - 3) Серединные перпендикуляры к сторонам треугольника пересекаются в точке, являющейся центром окружности, описанной около треугольника.

Ответ \_\_\_\_\_

## 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  $x^3 + 3x^2 - x - 3 = 0$ .

**21** Расстояние между пристанями А и В равно 140 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 51 км. Найдите скорость лодки в неподвижной воде, если скорость течения реки равна 3 км/ч.

**22** Постройте график функции

$$y = \begin{cases} x - 3, & \text{если } x < 3; \\ -1,5x + 4,5, & \text{если } 3 \leq x \leq 4; \\ 1,5x - 7,5, & \text{если } x > 4. \end{cases}$$

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

**23** Прямая, параллельная основаниям трапеции  $ABCD$ , пересекает её боковые стороны  $AB$  и  $CD$  в точках  $E$  и  $F$  соответственно. Найдите длину отрезка  $EF$ , если  $AD = 42$ ,  $BC = 14$ ,  $CF : DF = 4 : 3$ .

**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  $ABC$  биссектриса  $BE$  и медиана  $AD$  перпендикулярны и имеют одинаковую длину, равную 4. Найдите стороны треугольника  $ABC$ .

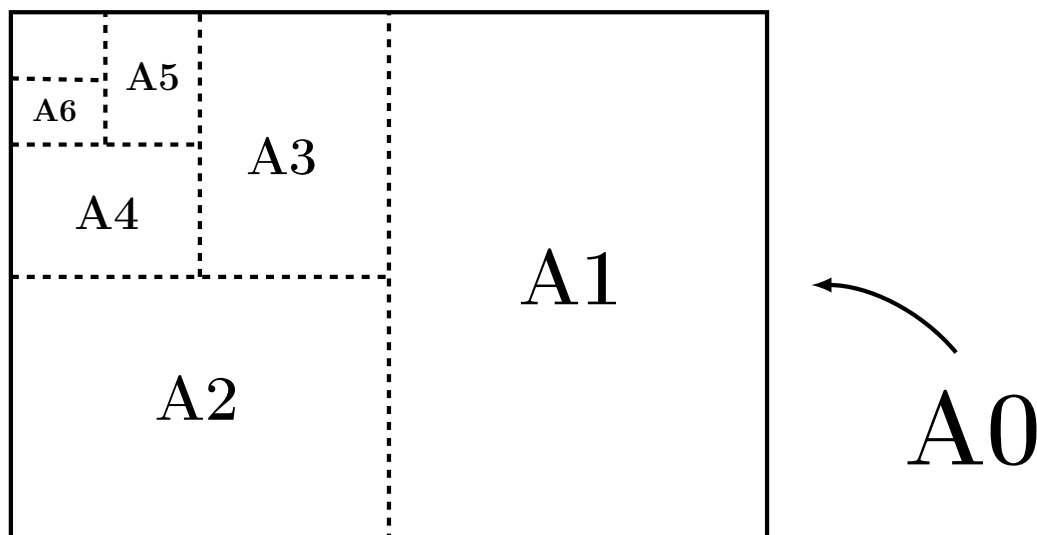
# Тренировочная работа № 10

## 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.

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, получаются два равных листа формата А1. Если лист А1 разрезать так же пополам, получаются 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

В бланк ответов перенесите последовательность четырёх цифр без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Ответ \_\_\_\_\_

- 2 Сколько листов формата A5 получится из одного листа формата A3?

Ответ \_\_\_\_\_

- 3 Найдите ширину листа бумаги формата A0. Ответ дайте в миллиметрах и округлите до ближайшего целого числа, кратного 10.

Ответ \_\_\_\_\_

- 4 Найдите отношение длины большей стороны листа формата A1 к меньшей. Ответ округлите до десятых.

Ответ \_\_\_\_\_

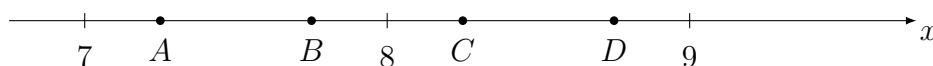
- 5 Размер (высота) типографского шрифта измеряется в пунктах. Один пункт равен  $1/72$  дюйма, то есть 0,3528 мм. Какой высоты нужен шрифт (в пунктах), чтобы текст был расположен на листе формата A3 так же, как этот же текст, напечатанный шрифтом высотой 15 пунктов на листе формата A4? Размер шрифта округляется до целого.

Ответ \_\_\_\_\_

- 6 Найдите значение выражения  $\frac{1}{4} + \frac{37}{20}$ .

Ответ \_\_\_\_\_

- 7 На координатной прямой отмечены точки A, B, C и D. Одна из них соответствует числу  $\sqrt{60}$ . Какая это точка?



1) точка A;

2) точка B;

3) точка C;

4) точка D.

Ответ

- 8 Найдите значение выражения  $\sqrt{49x^8y^4}$  при  $x = 2$  и  $y = 3$ .

Ответ \_\_\_\_\_

9

Решите уравнение  $9x^2 = 54x$ . Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите меньший из корней.

Ответ \_\_\_\_\_

10

В фирме такси в данный момент свободно 30 машин: 1 чёрная, 9 жёлтых и 20 зелёных. По вызову выехала одна из машин, случайно оказавшаяся ближе всего к заказчику. Найдите вероятность того, что к нему приедет жёлтое такси.

Ответ \_\_\_\_\_

11

Установите соответствие между функциями и их графиками.

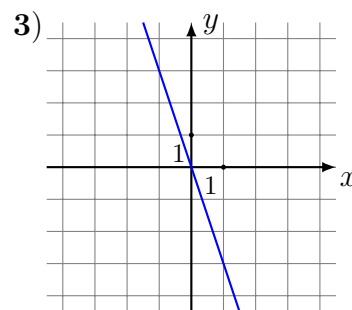
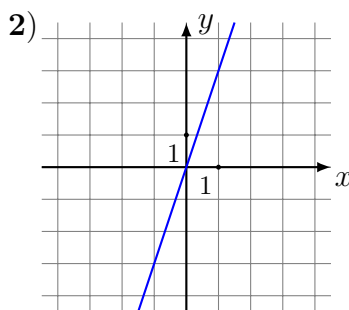
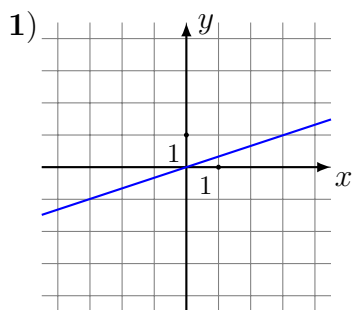
### ФОРМУЛЫ

A)  $y = 3x$

Б)  $y = -3x$

В)  $y = \frac{1}{3}x$

### ГРАФИКИ



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер. В ответе укажите последовательность трёх цифр.

A	Б	В

Ответ \_\_\_\_\_

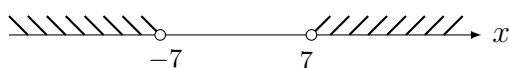
12

Центростремительное ускорение при движении по окружности (в  $\text{м/с}^2$ ) можно вычислить по формуле  $a = \omega^2 R$ , где  $\omega$  — угловая скорость (в  $\text{с}^{-1}$ ), а  $R$  — радиус окружности. Пользуясь этой формулой, найдите радиус  $R$  (в метрах), если угловая скорость равна  $9 \text{ с}^{-1}$ , а центростремительное ускорение равно  $243 \text{ м/с}^2$ . Ответ дайте в метрах.

Ответ \_\_\_\_\_

13

Укажите неравенство, решение которого изображено на рисунке



1)  $x^2 - 49 > 0$ ;

3)  $x^2 + 49 < 0$ ;

2)  $x^2 - 49 < 0$ ;

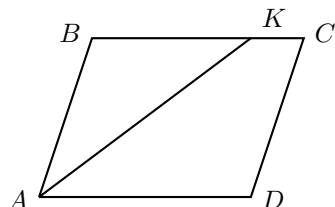
4)  $x^2 + 49 > 0$ .

Ответ

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

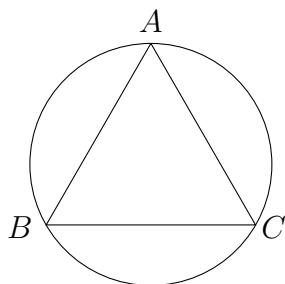
Ответ \_\_\_\_\_

- 15 Найдите острый угол параллелограмма  $ABCD$ , если биссектриса  $AK$  угла  $A$  образует со стороной  $BC$  угол, равный  $33^\circ$ . Ответ дайте в градусах.



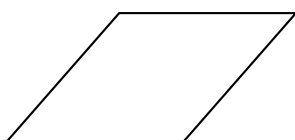
Ответ \_\_\_\_\_

- 16 Сторона равностороннего треугольника равна  $2\sqrt{3}$ . Найдите радиус окружности, описанной около этого треугольника.



Ответ \_\_\_\_\_

- 17 Периметр ромба равен 36, а один из углов равен  $30^\circ$ . Найдите площадь этого ромба.



Ответ \_\_\_\_\_

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



Ответ \_\_\_\_\_

- 19 Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Все углы прямоугольника равны.
- 2) Боковые стороны любой трапеции равны.
- 3) Площадь квадрата равна произведению двух его смежных сторон.

Ответ \_\_\_\_\_

## 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

$$\begin{cases} 3x^2 - 2x = y, \\ 3x - 2 = y. \end{cases}$$

- 21** Из  $A$  в  $B$  одновременно выехали два автомобилиста. Первый проехал с постоянной скоростью весь путь. Второй проехал первую половину пути со скоростью 70 км/ч, а вторую половину пути проехал со скоростью, большей скорости первого автомобилиста на 21 км/ч, в результате чего прибыл в  $B$  одновременно с первым автомобилистом. Найдите скорость первого автомобилиста.

- 22** Постройте график функции

$$y = |x|(x + 1) - 2x.$$

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

- 23** Отрезки  $AB$  и  $CD$  являются хордами окружности. Найдите длину хорды  $CD$ , если  $AB = 10$ , а расстояния от центра окружности до хорд  $AB$  и  $CD$  равны соответственно 12 и 5.

- 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** 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  $BC = 12$ .

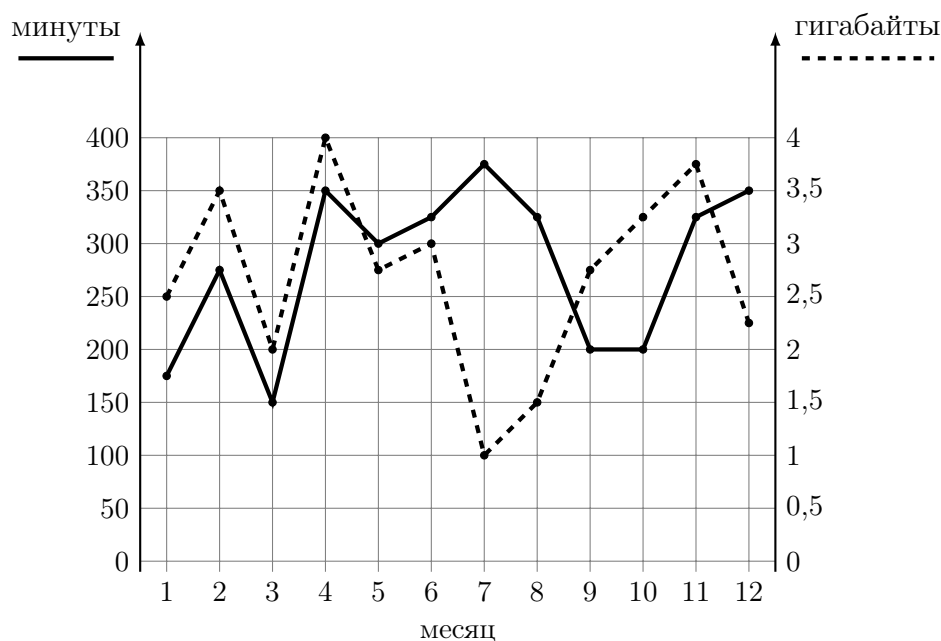
# Тренировочная работа № 11

## 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.

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 СМС, включающий 120 СМС в месяц;
- безлимитные бесплатные входящие вызовы.

Абонент не пользовался услугами связи в роуминге. За весь год абонент отправил 110 СМС. Стоимость минут, интернета и СМС сверх пакета тарифа указана в таблице.

Исходящие вызовы	3 руб./мин.
Мобильный интернет (пакет)	90 руб. за 0,5 ГБ
СМС	2 руб./шт.

- 1 Определите, какие месяцы соответствуют указанному в таблице количеству исходящих вызовов.

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 ответе нужно записать число 51118).

Исходящие вызовы	300 мин.	175 мин.	150 мин.	375 мин.
Номер месяца				

Ответ \_\_\_\_\_

- 2 Сколько рублей потратил абонент на услуги связи в апреле?

Ответ \_\_\_\_\_

- 3 Сколько месяцев в 2019 году расходы по тарифу составили ровно 350 рублей?

Ответ \_\_\_\_\_

- 4 Известно, что в 2019 году абонентская плата по тарифу «Стандартный» выросла на 75% по сравнению с 2018 годом. Сколько рублей составляла абонентская плата в 2018 году?

Ответ \_\_\_\_\_

- 5 В конце 2019 года оператор связи предложил абоненту перейти на новый тариф, условия которого приведены в таблице.

Стоимость перехода на тариф	0 руб.
Абонентская плата в месяц	430 руб.
В абонентскую плату включены пакеты:	
пакет исходящих вызовов	400 минут
пакет мобильного интернета	4 ГБ
пакет СМС	120 СМС
После расходования пакетов:	
входящие вызовы	0 руб./мин.
исходящие вызовы*	4 руб./мин.
мобильный интернет (пакет)	180 руб. за 0,5 ГБ
СМС	2 руб./шт.

\*Исходящие вызовы на номера, зарегистрированные на территории РФ.

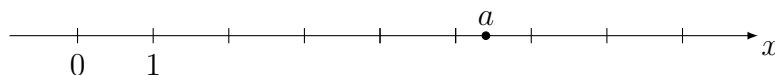
Абонент решает, перейти ли ему на новый тариф, посчитав, сколько бы он потратил на услуги связи за 2019 год, если бы пользовался им. Если получится меньше, чем он потратил фактически за 2019 год, то абонент примет решение сменить тариф. Перейдёт ли абонент на новый тариф? В ответе запишите ежемесячную абонентскую плату по тарифу, который выберет абонент на 2020 год.

Ответ \_\_\_\_\_

- 6 Найдите значение выражения  $8,9 \cdot 4,3$ .

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)  $a - 8 > 0$ ;                      4)  $8 - a < 0$ .

Ответ ☐

- 8 Найдите значение выражения  $a^9 \cdot a^{12} : a^{17}$  при  $a = 3$ .

Ответ \_\_\_\_\_

- 9 Решите уравнение  $x^2 - 36 = 0$ . Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите меньший из корней.

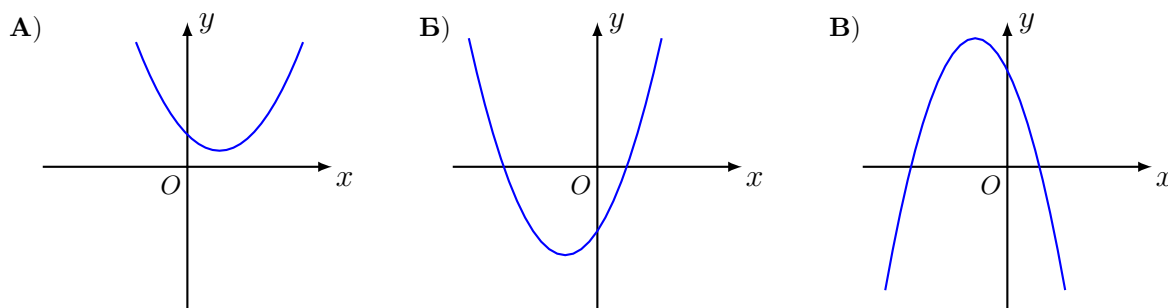
Ответ \_\_\_\_\_

- 10 Родительский комитет закупил 20 пазлов для подарков детям в связи с окончанием учебного года, из них 8 с машинами и 12 с видами городов. Подарки распределяются случайным образом между 20 детьми, среди которых есть Вася. Найдите вероятность того, что Васе достанется пазл с машиной.

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. В ответе укажите последовательность трёх цифр.

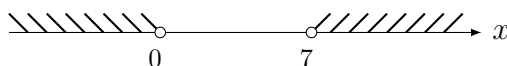
А	Б	В

Ответ \_\_\_\_\_

- 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 23 градусам по шкале Фаренгейта?

Ответ \_\_\_\_\_

**13** Укажите неравенство, решение которого изображено на рисунке



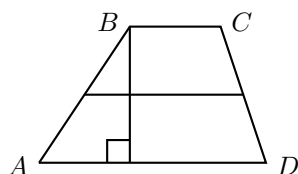
- $$\begin{array}{ll} 1) & x^2 - 7x < 0; \\ 2) & x^2 - 49 > 0; \end{array} \quad \begin{array}{ll} 3) & x^2 - 7x > 0; \\ 4) & x^2 - 49 < 0. \end{array}$$

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?

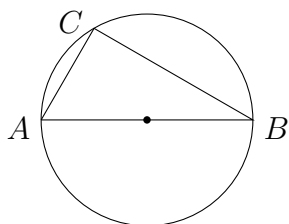
ОТВЕТ \_\_\_\_\_

**15** Основания трапеции равны 3 и 9, а высота равна 5. Найдите среднюю линию этой трапеции.



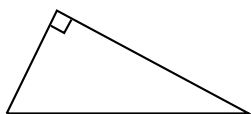
ОТВЕТ \_\_\_\_\_

**16** Центр окружности, описанной около треугольника  $ABC$ , лежит на стороне  $AB$ . Найдите угол  $ABC$ , если угол  $BAC$  равен  $75^\circ$ . Ответ дайте в градусах.



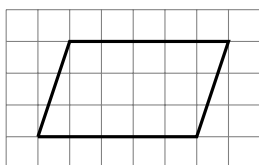
ОТВЕТ \_\_\_\_\_

**17** Два катета прямоугольного треугольника равны 6 и 7. Найдите площадь этого треугольника.



ОТВЕТ \_\_\_\_\_

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



ОТВЕТ \_\_\_\_\_

**19** Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Сумма острых углов прямоугольного треугольника равна  $90^\circ$  градусам.
- 2) Средняя линия трапеции равна сумме её оснований.
- 3) В любой четырёхугольник можно вписать окружность.

Ответ \_\_\_\_\_



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

- 22 Постройте график функции

$$y = \frac{(x^2 + 3x)|x|}{x + 3}.$$

Определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  не имеет с графиком общих точек.

- 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  $AK = 6$ , а сторона  $AC$  в 1,5 раза больше стороны  $BC$ .

- 24 Через точку  $O$  пересечения диагоналей параллелограмма  $ABCD$  проведена прямая, пересекающая стороны  $AD$  и  $BC$  в точках  $G$  и  $L$  соответственно. Докажите, что  $CL = AG$ .

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

# Тренировочная работа № 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.

Хозяин дачного участка строит баню с парным отделением. Парное отделение имеет размеры: длина — 3,5 м, ширина — 2,2 м, высота — 2 м. Окон в парном отделении нет, для доступа внутрь планируется дверь шириной 60 см, высота дверного проёма — 1,8 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	8–12	40	18 000
2	дровяная	10–16	48	19 500
3	электрическая	9–15,5	15	15 000

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

- 1** Установите соответствие между массами и номерами печей. Заполните таблицу, в бланк ответов перенесите последовательность трёх цифр без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Масса (кг)	15	40	48
Номер печи			

Ответ \_\_\_\_\_

- 2** Найдите объём парного отделения строящейся бани. Ответ дайте в кубических метрах.

Ответ \_\_\_\_\_

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

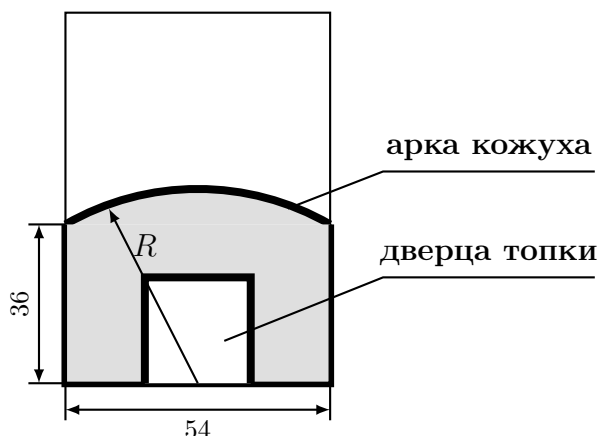
Ответ \_\_\_\_\_

- 4** На дровяную печь, масса которой 48 кг, сделали скидку 10%. Сколько рублей стала стоить печь?

Ответ \_\_\_\_\_

5

Хозяин выбрал деревянную печь. Чертёж передней панели печи показан на рисунке.



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

ОТВЕТ \_\_\_\_\_

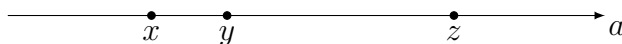
6

Найдите значение выражения  $\frac{14}{5} : \frac{7}{2}$ .

ОТВЕТ \_\_\_\_\_

7

На координатной прямой отмечены числа  $x$ ,  $y$  и  $z$ .



Какая из разностей  $z - x$ ,  $z - y$ ,  $y - x$  отрицательна?

- 1)  $z - x$ ;                                      3)  $y - x$ ;  
2)  $z - y$ ;                                      4) ни одна из них.

ОТВЕТ

5

8

Найдите значение выражения  $(\sqrt{11} + 3)^2 - 6\sqrt{11}$ .

Ответ \_\_\_\_\_

9

Решите уравнение  $x^2 - 11x + 18 = 0$ . Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите больший из корней.

ОТВЕТ \_\_\_\_\_

10

На экзамене 40 билетов, Яша **не выучил** 4 из них. Найдите вероятность того, что ему попадётся выученный билет.

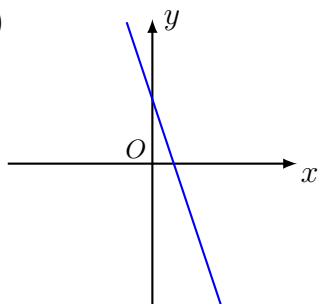
ОТВЕТ \_\_\_\_\_

11

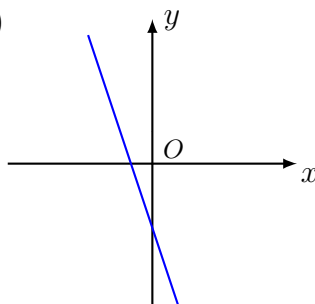
На рисунках изображены графики функций вида  $y = kx + b$ . Установите соответствие между знаками коэффициентов  $k$  и  $b$  и графиками функций.

**КОЭФФИЦИЕНТЫ**А)  $k < 0, b < 0$ Б)  $k < 0, b > 0$ В)  $k > 0, b < 0$ **ГРАФИКИ**

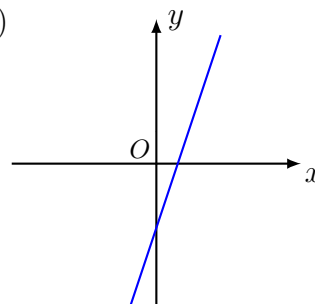
1)



2)



3)



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

А	Б	В

В ответе укажите последовательность трёх цифр.

Ответ \_\_\_\_\_

12

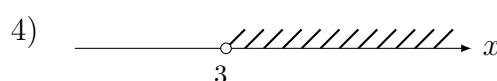
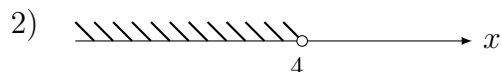
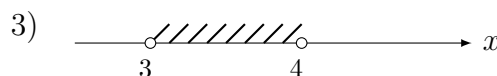
В фирме «Родник» стоимость (в рублях) колодца из железобетонных колец рассчитывается по формуле  $C = 6000 + 4100n$ , где  $n$  — число колец, установленных в колодце. Пользуясь этой формулой, рассчитайте стоимость колодца из 8 колец. Ответ дайте в рублях.

Ответ \_\_\_\_\_

13

Укажите решение системы неравенств  $\begin{cases} -9 + 3x > 0, \\ 2 - 3x > -10. \end{cases}$

1) нет решений



Ответ

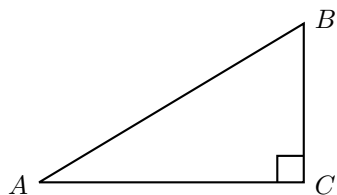
14

Камень бросают в глубокое ущелье. При этом в первую секунду он пролетает 12 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

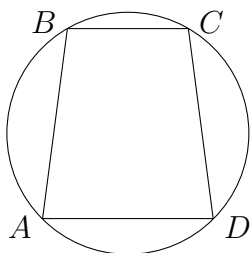
В прямоугольном треугольнике катет и гипотенуза равны 8 и 17 соответственно. Найдите другой катет этого треугольника.



Ответ \_\_\_\_\_

16

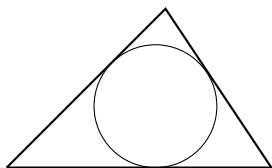
Угол  $A$  трапеции  $ABCD$  с основаниями  $AD$  и  $BC$ , вписанной в окружность, равен  $84^\circ$ . Найдите угол  $C$  этой трапеции. Ответ дайте в градусах.



Ответ \_\_\_\_\_

17

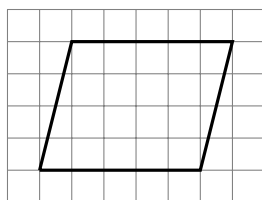
Периметр треугольника равен 48, одна из сторон равна 18, а радиус вписанной в него окружности равен 3. Найдите площадь этого треугольника.



Ответ \_\_\_\_\_

18

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



Ответ \_\_\_\_\_

19

Какие из следующих утверждений верны?

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

Ответ \_\_\_\_\_

## 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  $x^3 + 3x^2 = 16x + 48$ .

**21** Два бегуна одновременно стартовали в одном направлении из одного и того же места круговой трассы в беге на несколько кругов. Спустя один час, когда одному из них оставался 1 км до окончания первого круга, ему сообщили, что второй бегун пробежал первый круг 20 минут назад. Найдите скорость первого бегуна, если известно, что она на 8 км/ч меньше скорости второго.

**22** Постройте график функции

$$y = \begin{cases} x^2 - 10x + 25, & \text{если } x \geq 4; \\ x - 3, & \text{если } x < 4. \end{cases}$$

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 15, а одна из диагоналей ромба равна 60. Найдите углы 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  $AB \perp IJ$ .

**25** Четырёхугольник  $ABCD$  со сторонами  $AB = 3$  и  $CD = 5$  вписан в окружность. Диагонали  $AC$  и  $BD$  пересекаются в точке  $K$ , причём угол  $AKB = 60^\circ$ . Найдите радиус окружности, описанной около этого четырёхугольника.

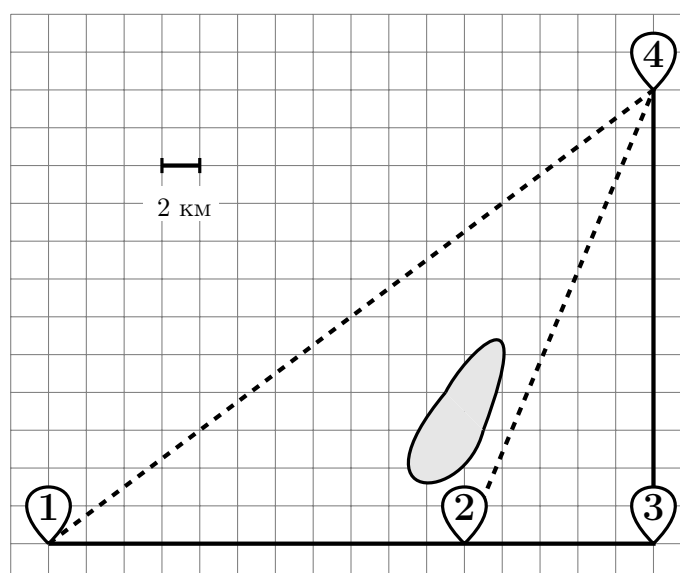
# Тренировочная работа № 13

## 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.

Полина летом отдыхает у дедушки в деревне Ясной. В четверг они собираются съездить на велосипедах в село Майское в магазин. Из деревни Ясной в село Майское можно проехать по прямой лесной дорожке. Есть более длинный путь: по прямолинейному шоссе через деревню Камышёвку до деревни Хомяково, где нужно повернуть под прямым углом налево на другое шоссе, ведущее в село Майское. Есть и третий маршрут: в Камышёвке можно свернуть на прямую тропинку в село Майское, которая идёт мимо пруда. Лесная дорожка и тропинка образуют с шоссе прямоугольные треугольники.



По шоссе Полина с дедушкой едут со скоростью 20 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 2 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. Камышёвка	с. Майское	д. Хомяково
Цифры			

Ответ \_\_\_\_\_

- 2 Сколько километров проедут Полина с дедушкой от деревни Камышёвки до села Майского, если они поедут по шоссе через деревню Хомяково?

Ответ \_\_\_\_\_

- 3 Найдите расстояние от деревни Камышёвки до села Майского по прямой. Ответ дайте в километрах.

Ответ \_\_\_\_\_

- 4 Сколько минут затратят на дорогу из деревни Ясной в село Майское Полина с дедушкой, если они поедут по прямой лесной дорожке?

Ответ \_\_\_\_\_

- 5 В таблице указана стоимость (в рублях) некоторых продуктов в четырёх магазинах, расположенных в деревне Ясной, селе Майском, деревне Камышёвке и деревне Хомяково.

Наименование продукта	д. Ясная	с. Майское	д. Камышёвка	д. Хомяково
Молоко (1 л)	42	38	41	33
Хлеб (1 батон)	25	21	29	30
Сыр «Российский» (1 кг)	310	320	290	280
Говядина (1 кг)	340	380	410	390
Картофель (1 кг)	15	20	17	18

Полина с дедушкой хотят купить 3 л молока, 1 кг сыра «Российский» и 3 кг картофеля. В каком магазине такой набор продуктов будет стоить дешевле всего? В ответе запишите стоимость данного набора в этом магазине в рублях.

Ответ \_\_\_\_\_

- 6 Найдите значение выражения  $6,4 - 4,8$ .

Ответ \_\_\_\_\_

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

1) 25 и 27;                      2) 4 и 5;                      3) 77 и 79;                      4) 8 и 9.

Ответ ☐

- 8 Найдите значение выражения  $(a^2)^{-8} : a^{-18}$  при  $a = 7$ .

Ответ \_\_\_\_\_

- 9 Решите уравнение  $5x^2 + 9x + 4 = 0$ . Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите больший из корней.

Ответ \_\_\_\_\_



10

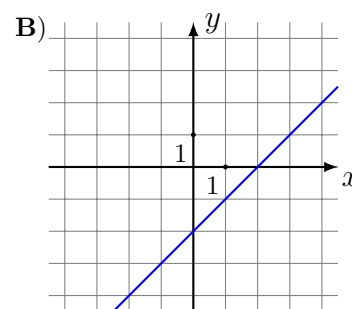
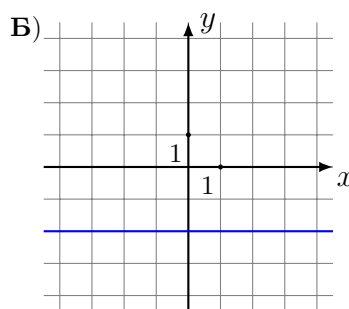
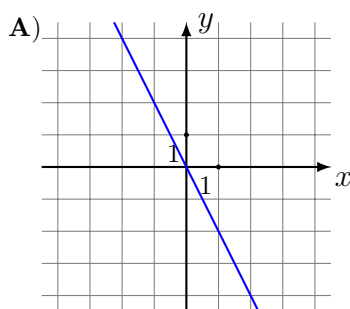
В лыжных гонках участвуют 13 спортсменов из России, 2 спортсмена из Норвегии и 5 спортсменов из Швеции. Порядок, в котором спортсмены стартуют, определяется жребием. Найдите вероятность того, что первым будет стартовать спортсмен из Норвегии или Швеции.

Ответ \_\_\_\_\_

11

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

### ГРАФИКИ



### ФОРМУЛЫ

1)  $y = -2$

2)  $y = x - 2$

3)  $y = -2x$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

А	Б	В

В ответе укажите последовательность трёх цифр.

Ответ \_\_\_\_\_

12

В фирме «Эх, прокачу!» стоимость поездки на такси (в рублях) длиной более 5 минут рассчитывается по формуле  $C = 150 + 11(t - 5)$ , где  $t$  — длительность поездки (в минутах). Пользуясь этой формулой, рассчитайте стоимость 15-минутной поездки. Ответ дайте в рублях.

Ответ \_\_\_\_\_

13

Укажите решение неравенства  $x^2 - 25 < 0$

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

3) нет решений;

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

4)  $(-5; 5)$ .

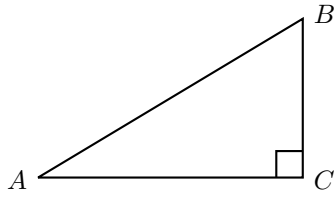
Ответ

14

В амфитеатре 16 рядов, причём в каждом следующем ряду на одно и то же число мест больше, чем в предыдущем. В четвёртом ряду 23 места, а в восьмом ряду 35 мест. Сколько мест в последнем ряду амфитеатра?

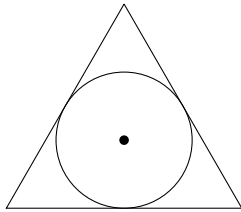
Ответ \_\_\_\_\_

- 15** В треугольнике  $ABC$  угол  $C$  равен  $90^\circ$ ,  $BC = 2$ ,  $AC = 5$ . Найдите  $\operatorname{tg} B$ .



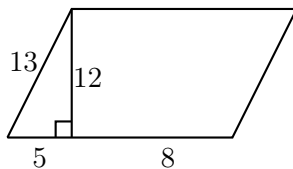
Ответ \_\_\_\_\_

- 16** Радиус окружности, вписанной в равносторонний треугольник, равен  $2\sqrt{3}$ . Найдите длину стороны этого треугольника.



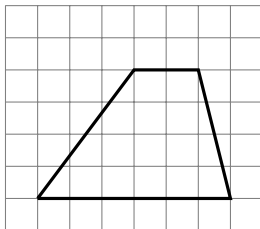
Ответ \_\_\_\_\_

- 17** Найдите площадь параллелограмма, изображённого на рисунке.



Ответ \_\_\_\_\_

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



Ответ \_\_\_\_\_

- 19** Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Если диагонали параллелограмма равны, то параллелограмм является ромбом.
- 2) Все углы прямоугольника равны.
- 3) Существуют три прямые, которые проходят через одну точку.

Ответ \_\_\_\_\_

## 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 
$$\begin{cases} 2x^2 + 3y^2 = 11, \\ 4x^2 + 6y^2 = 11x. \end{cases}$$

- 21 Имеются два сосуда, содержащие 10 кг и 16 кг раствора кислоты различной концентрации. Если их слить вместе, то получится раствор, содержащий 55% кислоты. Если же слить равные массы этих растворов, то полученный раствор будет содержать 61% кислоты. Сколько килограммов кислоты содержится в первом растворе?

- 22 Постройте график функции

$$y = \frac{3|x| - 1}{|x| - 3x^2}.$$

Определите, при каких значениях  $k$  прямая  $y = kx$  не имеет с графиком общих точек.

- 23 Точка  $H$  является основанием высоты  $BH$ , проведённой из вершины прямого угла  $B$  прямоугольного треугольника  $ABC$ . Окружность диаметром  $BH$  пересекает стороны  $AB$  и  $CB$  в точках  $P$  и  $K$  соответственно. Найдите  $PK$ , если  $BH = 14$ .

- 24 Окружности с центрами в точках  $I$  и  $J$  не имеют общих точек. Внутренняя общая касательная к этим окружностям делит отрезок, соединяющий их центры, в отношении  $m : n$ . Докажите, что диаметры этих окружностей относятся также  $m : n$ .

- 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  $AD = 4$ ,  $BC = 3$ .

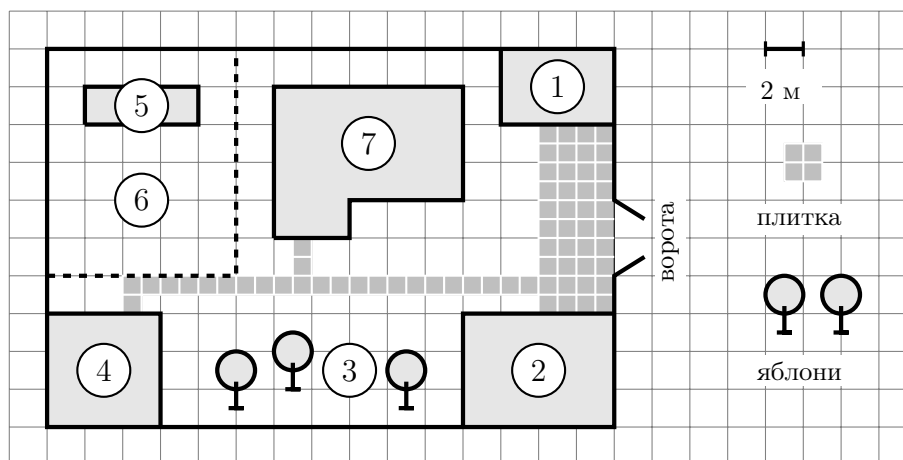
# Тренировочная работа № 14

## 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.

На плане изображён дачный участок по адресу: п. Сосновка, ул. Зелёная, д. 19 (сторона каждой клетки на плане равна 2 м). Участок имеет прямоугольную форму. Выезд и въезд осуществляются через единственные ворота. При входе на участок слева от ворот находится гараж. Справа от ворот находится сарай площадью 24 кв. м, а чуть подальше — жилой дом. Напротив жилого дома расположены яблоневые посадки. Также на участке есть баня, к которой ведёт дорожка, выложенная плиткой, и огород с теплицей внутри (огород отмечен на плане цифрой 6). Все дорожки внутри участка имеют ширину 1 м и вымощены тротуарной плиткой размером 1 м × 1 м. Между гаражом и сараем находится площадка, вымощенная такой же плиткой. К участку подведено электричество. Имеется магистральное газоснабжение.



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 символов.

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 символов.

Объекты	теплица	баня	сарай	гараж
Цифры				

Ответ \_\_\_\_\_

- 2** Плитки для садовых дорожек продаются в упаковках по 8 штук. Сколько упаковок плиток понадобилось, чтобы выложить все дорожки?

Ответ \_\_\_\_\_

- 3** Найдите расстояние от жилого дома до сарая (расстояние между двумя ближайшими точками по прямой) в метрах.

Ответ \_\_\_\_\_

- 4** Сколько процентов от площади всего огорода занимает теплица?

Ответ \_\_\_\_\_

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

	Нагреватель (котёл)	Прочее оборудование и монтаж	Средн. расход газа/ средн. по- требл. мощность	Стоимость газа/ электроэнергии
Газовое отопление	23 000 руб.	12 204 руб.	1,6 куб. м/ч	4,7 руб./куб. м
Электр. отопление	19 000 руб.	10 000 руб.	4,7 кВт	4,9 руб./ ( кВт · ч )

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

Ответ \_\_\_\_\_

- 6** Найдите значение выражения  $4,7 - 8,2$ .

Ответ \_\_\_\_\_

- 7** Какое из данных чисел  $\sqrt{6}$ ,  $\sqrt{7}$ ,  $\sqrt{40}$ ,  $\sqrt{51}$  принадлежит отрезку  $[6; 7]$ ?

1)  $\sqrt{6}$ ;                      2)  $\sqrt{7}$ ;                      3)  $\sqrt{40}$ ;                      4)  $\sqrt{51}$ .

Ответ ☐

- 8** Найдите значение выражения  $\sqrt{\frac{4a^{16}}{a^{12}}}$  при  $a = 5$ .

Ответ \_\_\_\_\_

9

Найдите корень уравнения  $\frac{6}{x+5} = -5$ .

Ответ \_\_\_\_\_

10

Вероятность того, что новая шариковая ручка пишет плохо (или не пишет), равна 0,13. Покупатель в магазине выбирает одну шариковую ручку. Найдите вероятность того, что эта ручка пишет хорошо.

Ответ \_\_\_\_\_

11

Установите соответствие между функциями и их графиками.

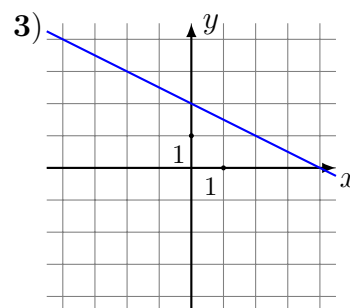
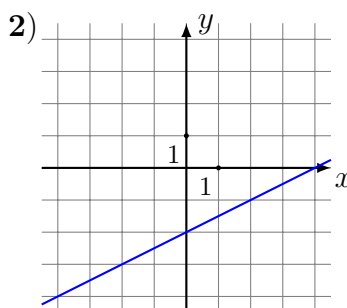
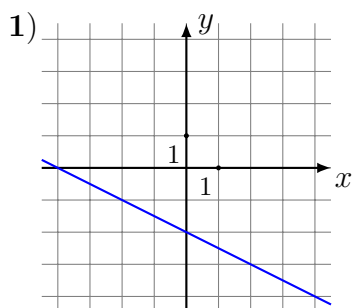
### ФОРМУЛЫ

А)  $y = \frac{1}{2}x - 2$

Б)  $y = -\frac{1}{2}x - 2$

В)  $y = -\frac{1}{2}x + 2$

### ГРАФИКИ



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

А	Б	В

В ответе укажите последовательность трёх цифр.

Ответ \_\_\_\_\_

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,  $\alpha$  — угол между диагоналями. Пользуясь этой формулой, найдите длину диагонали  $d_2$ , если  $d_1 = 6$ ,  $\sin \alpha = \frac{1}{11}$ , а  $S = 3$ .

Ответ \_\_\_\_\_

13

Укажите решение неравенства  $(x+2)(x-10) > 0$

1)  $(-\infty; -2) \cup (10; +\infty)$ ;

3)  $(10; +\infty)$ ;

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

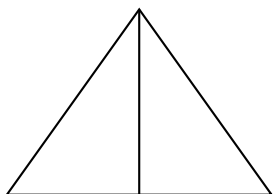
4)  $(-2; 10)$ .

Ответ

- 14 В ходе распада радиоактивного изотопа его масса уменьшается вдвое каждые 7 минут. В начальный момент масса изотопа составляла 640 мг. Найдите массу изотопа через 42 минут. Ответ дайте в миллиграммах.

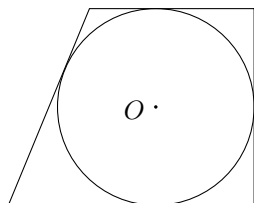
Ответ \_\_\_\_\_

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



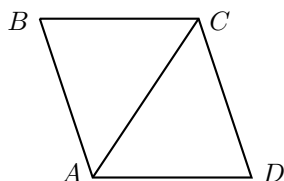
Ответ \_\_\_\_\_

- 16 Радиус окружности, вписанной в прямоугольную трапецию, равен 10. Найдите высоту этой трапеции.



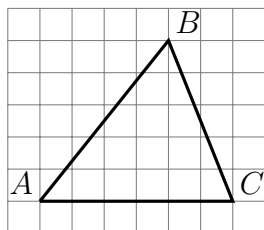
Ответ \_\_\_\_\_

- 17 В ромбе  $ABCD$  угол  $ABC$  равен  $72^\circ$ . Найдите угол  $ACD$ . Ответ дайте в градусах.



Ответ \_\_\_\_\_

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



Ответ \_\_\_\_\_

- 19 Какое из следующих утверждений верно?  
 1) Существует квадрат, который не является прямоугольником.  
 2) В любой ромб можно вписать окружность.  
 3) Точка пересечения двух окружностей равноудалена от центров этих окружностей.  
 В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ \_\_\_\_\_

## 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 80% воды, а высушенные — 28%. Сколько требуется свежих фруктов для приготовления 80 кг высушенных фруктов?

**22** Постройте график функции

$$y = \frac{1}{2} \left( \left| \frac{x}{3,5} - \frac{3,5}{x} \right| + \frac{x}{3,5} + \frac{3,5}{x} \right).$$

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

**23** Углы  $B$  и  $C$  треугольника  $ABC$  равны соответственно  $71^\circ$  и  $79^\circ$ . Найдите  $BC$ , если радиус окружности, описанной около треугольника  $B$ , равен 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** 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 10, 8 и 6. Найдите площадь параллелограмма  $ABCD$ .



## Тренировочная работа № 1

1	2175
2	6
3	36
4	29
5	55800

6	−1
7	2
8	49
9	−14
10	0,7

11	213
12	47000
13	2
14	341

15	37
16	16
17	28
18	3
19	1

20	$-4, \pm 3$
21	173
22	$m = 0, m \geq 1$
23	20
25	$18\sqrt{2}$

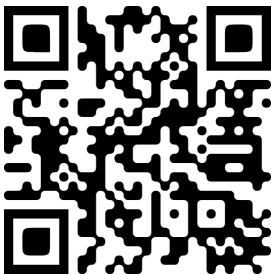
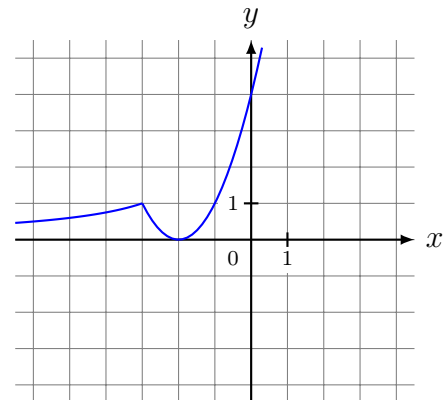


график к заданию 22

Быстрый  
доступ  
к вариантам[marakulin.ru](http://marakulin.ru)

## Тренировочная работа № 2

1	3476
2	15
3	15,84
4	50
5	22485

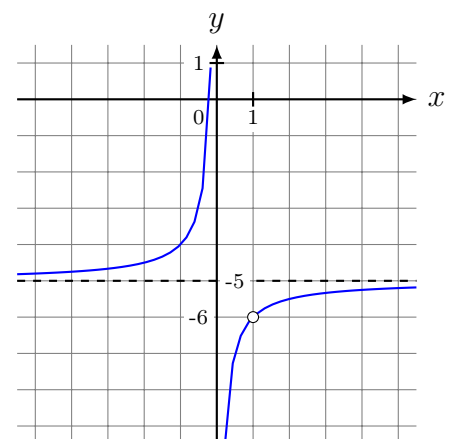
6	1,8
7	2
8	49
9	3,5
10	0,3

11	312
12	176
13	2
14	140

15	125
16	14
17	114
18	6
19	23

20	9
21	72,5
22	$m = -6, m = -5$
23	6
25	4

график к заданию 22



## Тренировочная работа № 3

1	423
2	46
3	34
4	48
5	433

6	15
7	3
8	64
9	−0,7
10	0,1

11	132
12	9
13	2
14	49

15	52
16	98
17	42
18	9
19	2

20	$-2 \pm \sqrt{2}$
21	84
22	$\frac{1}{9}$
23	24
25	40

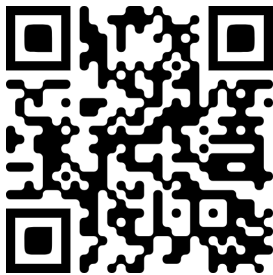
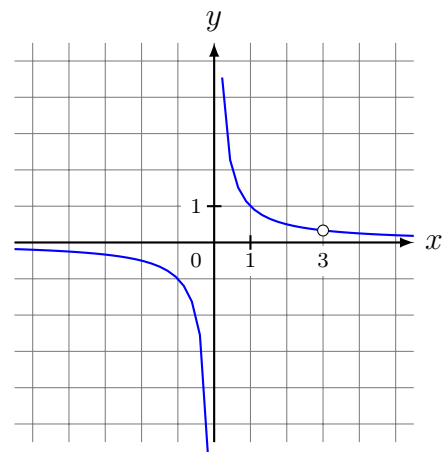


график к заданию 22

точка  $\left(3; \frac{1}{3}\right)$  выколота

Быстрый  
доступ  
к вариантам

[marakulin.ru](http://marakulin.ru)



## Тренировочная работа № 4

1	4625
2	8
3	17
4	42
5	6,5

6	33
7	2
8	7
9	7,25
10	0,5

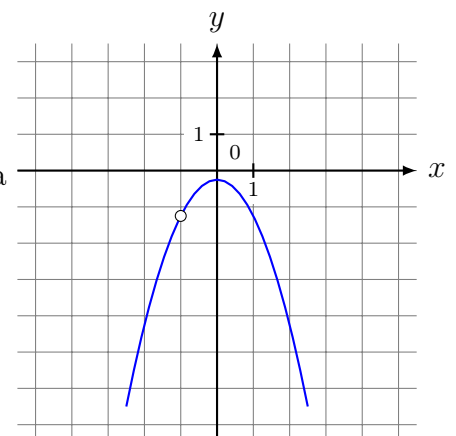
11	312
12	6
13	3
14	−53

15	76
16	49
17	12
18	10
19	23

20	$\frac{3}{2}; \frac{5}{6}$
21	12
22	$\pm 1; 1,25$
23	40
25	40

график к заданию 22

точка  $(-1; -1,25)$  выколота



## Тренировочная работа № 5

1	16107
2	3412
3	4
4	40
5	18100

6	292
7	2
8	9
9	2
10	0,65

11	231
12	70
13	3
14	38

15	0,8
16	32
17	48
18	20
19	12

20	−5
21	10
22	$0; \frac{1}{4}$
23	$12\sqrt{6}$
25	27

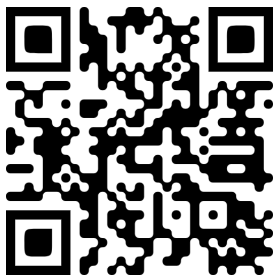
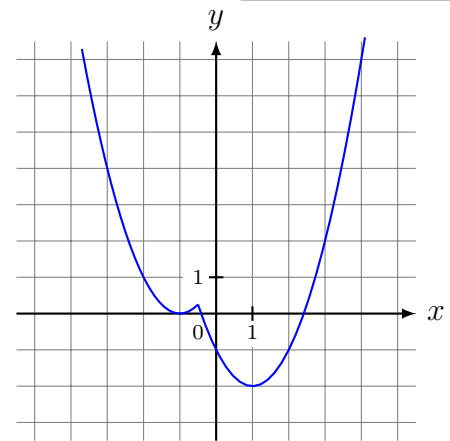


график к заданию 22

точка стыка  $\left(-\frac{1}{2}; \frac{1}{4}\right)$ Быстрый  
доступ  
к вариантам[marakulin.ru](http://marakulin.ru)

## Тренировочная работа № 6

1	3124
2	8
3	2500
4	0,7
5	1250

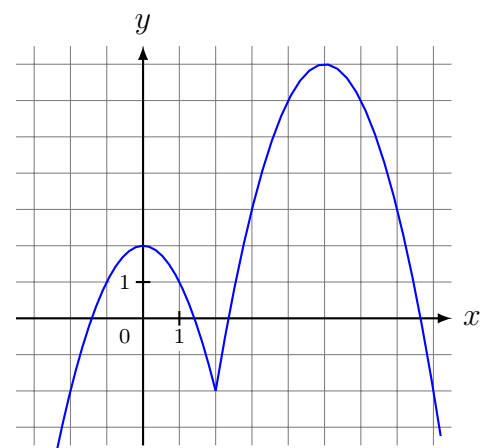
6	2,75
7	3
8	42
9	3,2
10	0,95

11	213
12	12
13	4
14	29070

15	72
16	24
17	35
18	6
19	23

20	−2; 1
21	16
22	−2; 2
23	4,8
25	2; 36

график к заданию 22



## Тренировочная работа № 7

1	132
2	7,7
3	22500
4	12750
5	55

6	−3
7	1
8	16
9	4,5
10	0,4

11	321
12	54000
13	1
14	73

15	44
16	4
17	6
18	18
19	12

20	−5
21	15
22	0; 2
23	32
25	14,4

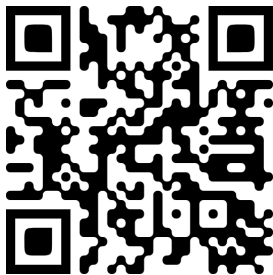
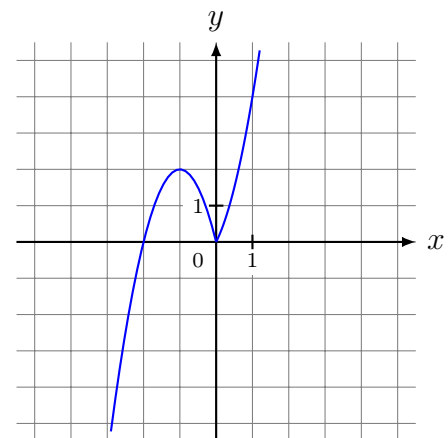


график к заданию 22

Быстрый  
доступ  
к вариантам

[marakulin.ru](http://marakulin.ru)


## Тренировочная работа № 8

1	265
2	677,7
3	3,5
4	15,8
5	2,7

6	0,84
7	2
8	19
9	−10
10	0,88

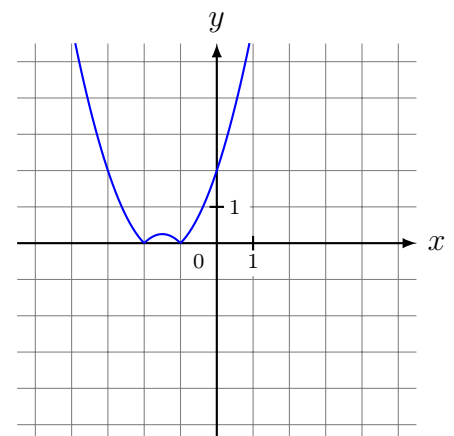
11	312
12	212
13	2
14	20

15	4,5
16	155
17	18
18	1
19	12

20	(2; 1), (−2; 1)
21	15
22	4
23	32
25	80

график к заданию 22

вершина  $\left(-\frac{3}{2}; \frac{1}{4}\right)$



## Тренировочная работа № 9

1	2341
2	32
3	3,2
4	200
5	950

6	0,18
7	3
8	3
9	2
10	0,2

11	321
12	12
13	4
14	432

15	38
16	140
17	4
18	12
19	3

20	$-3; -1; 1$
21	18
22	$0; -1,5$
23	30
25	$\sqrt{13}; 2\sqrt{13}; 3\sqrt{5}$

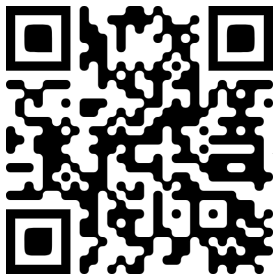
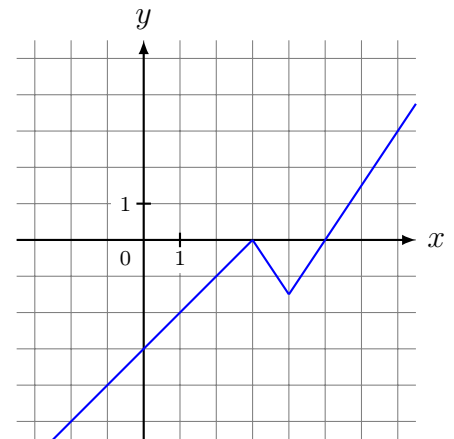


график к заданию 22

Быстрый  
доступ  
к вариантам

[marakulin.ru](http://marakulin.ru)


## Тренировочная работа № 10

1	2413
2	4
3	840
4	1,4
5	21

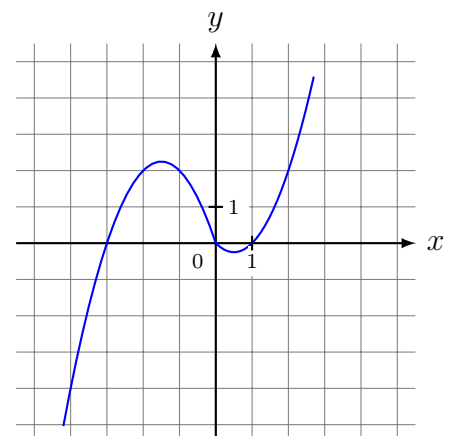
6	2,1
7	2
8	1008
9	0
10	0,3

11	231
12	3
13	1
14	7

15	66
16	2
17	40,5
18	6
19	13

20	$(1; 1) (\frac{2}{3}; 0)$
21	84
22	$-0,25; 2,25$
23	24
25	10

график к заданию 22



## Тренировочная работа № 11

1	5137
2	680
3	4
4	200
5	430

6	38,27
7	2
8	81
9	−6
10	0,4

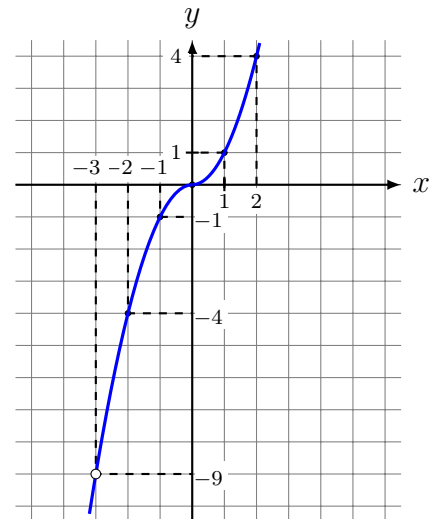
11	312
12	−5
13	3
14	4

15	6
16	15
17	21
18	15
19	1

20	$(1 - \sqrt{2}; 1 + \sqrt{2})$
21	10
22	−9
23	4
25	8



график к заданию 22

Быстрый  
доступ  
к вариантам[marakulin.ru](http://marakulin.ru)

## Тренировочная работа № 12

1	312
2	15,4
3	2000
4	17550
5	45

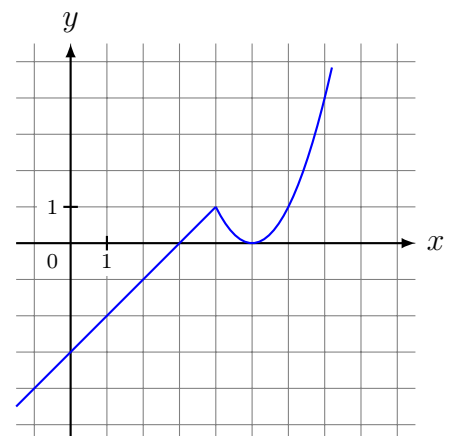
6	0,8
7	4
8	20
9	9
10	0,9

11	213
12	38800
13	3
14	108

15	15
16	96
17	72
18	20
19	12

20	−3; −4; 4
21	13
22	0; 1
23	60°; 60°; 120°; 120°
25	$\frac{7\sqrt{3}}{3}$

график к заданию 22



## Тренировочная работа № 13

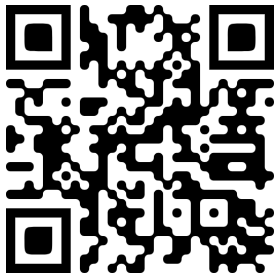
1	243
2	34
3	26
4	160
5	433

6	1,6
7	4
8	49
9	−0,8
10	0,35

11	312
12	260
13	4
14	59

15	2,5
16	12
17	156
18	4
19	23

20	(2; 1), (2; −1)
21	8,7
22	0; ±9
23	14
25	$2\sqrt{3}$



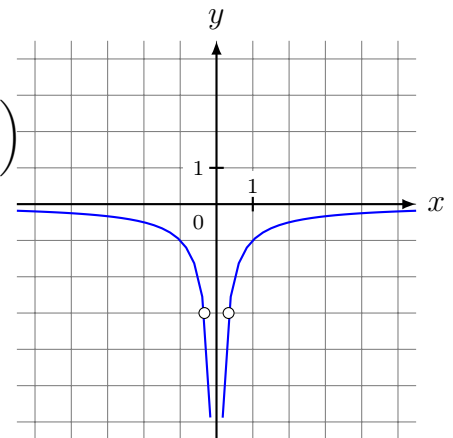
Быстрый  
доступ  
к вариантам

график к заданию 22

точки  $\left(\frac{1}{3}; -3\right)$  и  $\left(-\frac{1}{3}; -3\right)$

ВЫКОЛОТЫ

[marakulin.ru](http://marakulin.ru)



## Тренировочная работа № 14

1	5412
2	4
3	2
4	10
5	400

6	−3,5
7	3
8	50
9	−6,2
10	0,87

11	213
12	11
13	1
14	10

15	24
16	20
17	54
18	15
19	2

20	$(1; 1 + \sqrt{2})$
21	288
22	−1; 1
23	8
25	672

график к заданию 22

точка (0; 0) выколота

