ЭКЗАМЕН®

СОЗДАНО РАЗРАБОТЧИКАМИ ОГЭ

К НОВОЙ ОФИЦИАЛЬНОЙ ДЕМОНСТРАЦИОННОЙ ВЕРСИИ

50 вариантов заданий

Под редакцией И. В. Ященко

МАТЕМАТИКА

ОГЭ

ТИПОВЫЕ ВАРИАНТЫ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ ЗАДАНИЙ

2023

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

Под редакцией И. В. Ященко

МАТЕМАТИКА

ОСНОВНОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН

ТИПОВЫЕ ВАРИАНТЫ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ ЗАДАНИЙ

50 вариантов заданий
Инструкция по выполнению работы
Критерии оценивания
Ответы

Допущено к использованию в образовательном процессе на основании приказа Министерства образования и науки Российской Федерации № 699 от 09.06.2016

Издательство
«ЭКЗАМЕН»
МОСКВА
2023

УДК 372.8:51
ББК 74.262.21
О 75

Имена авторов, название и содержание произведений используются в данной книге в учебных целях в объёме, оправданном целью цитирования (ст. 1274 п. 1 части четвёртой Гражданского кодекса Российской Федерации).

О 75 **ОГЭ** 2023. Математика. 50 вариантов. Типовые варианты экзаменационных заданий от разработчиков ОГЭ / И. Р. Высоцкий, Л. О. Рослова, Л. В. Кузнецова, В. А. Смирнов, А. В. Хачатурян, С. А. Шестаков, Р. К. Гордин, А. С. Трепалин, А. В. Семенов, П. И. Захаров; под ред. И. В. Ященко. — М. : Издательство «Экзамен», 2023. — 279, [1] с. (Серия «ОГЭ от разработчиков»)

ISBN 978-5-377-18708-0

Авторы заданий — ведущие специалисты, принимающие непосредственное участие в разработке методических материалов для подготовки к выполнению контрольных измерительных материалов ОГЭ.

Пособие содержит 50 типовых вариантов экзаменационных заданий Основного государственного экзамена 2023 года по математике.

Назначение пособия — отработка практических навыков учащихся по подготовке к экзамену по математике в 9 классе.

В сборнике даны ответы ко всем заданиям.

Пособие адресовано учителям и методистам, использующим типовые варианты экзаменационных заданий для подготовки учащихся к Основному государственному экзамену 2023 года, оно также может быть использовано учащимися для самоподготовки и самоконтроля.

УДК 372.8:51
ББК 74.262.21

Формат 60x90/8. Гарнитура «Школьная».
Бумага газетная. Уч.-изд. л. 8,15.
Усл. печ. л. 35. Тираж 50 000 экз. Заказ №4691/22

ISBN 978-5-377-18708-0

© Высоцкий И. Р., Рослова Л. О., Кузнецова Л. В., Смирнов В. А., Хачатурян А. В., Шестаков С. А., Гордин Р. К., Трепалин А. С., Семенов А. В., Захаров П. И., 2023
© Издательство «***ЭКЗАМЕН***», 2023

СОДЕРЖАНИЕ

Типовые бланки ответов ОГЭ 5
Инструкция по выполнению работы 7
Справочные материалы по математике 8
Вариант 1 10
Вариант 2 15
Вариант 3 20
Вариант 4 25
Вариант 5 30
Вариант 6 35
Вариант 7 40
Вариант 8 45
Вариант 9 50
Вариант 10 55
Вариант 11 60
Вариант 12 65
Вариант 13 70
Вариант 14 75
Вариант 15 80
Вариант 16 85
Вариант 17 90
Вариант 18 96
Вариант 19 101
Вариант 20 106
Вариант 21 111
Вариант 22 116
Вариант 23 121
Вариант 24 126
Вариант 25 131
Вариант 26 136
Вариант 27 141
Вариант 28 147
Вариант 29 152
Вариант 30 157
Вариант 31 162
Вариант 32 167

Вариант 33 ..... **172**
Вариант 34 ..... **178**
Вариант 35 ..... **183**
Вариант 36 ..... **188**
Вариант 37 ..... **193**
Вариант 38 ..... **199**
Вариант 39 ..... **204**
Вариант 40 ..... **209**
Вариант 41 ..... **215**
Вариант 42 ..... **220**
Вариант 43 ..... **226**
Вариант 44 ..... **231**
Вариант 45 ..... **236**
Вариант 46 ..... **241**
Вариант 47 ..... **246**
Вариант 48 ..... **251**
Вариант 49 ..... **256**
Вариант 50 ..... **260**
Система оценивания экзаменационной работы по математике
Разбор варианта 5 ..... **265**
Разбор варианта 35 ..... **268**
Ответы **272**

ВАРИАНТ 1

Часть 1

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

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.

Рис. 1

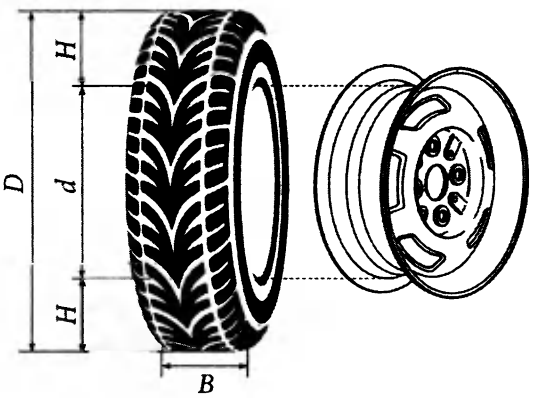


Рис. 2

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

Для маркировки автомобильных шин применяется единая система обозначений. Например, 195/65 R15 (рис. 1). Первое число (число 195 в приведённом примере) обозначает ширину шины в миллиметрах (параметр B на рисунке 2). Второе число (число 65 в приведённом примере) — процентное отношение высоты боковины (параметр H на рисунке 2) к ширине шины, то есть $100 \cdot \frac{H}{B}$.

Последующая буква обозначает тип конструкции шины. В данном примере буква R означает, что шина радиальная, то есть нити каркаса в боковине шины расположены вдоль радиусов колеса. На всех легковых автомобилях применяются шины радиальной конструкции.

За обозначением типа конструкции шины идёт число, указывающее диаметр диска колеса d в дюймах (в одном дюйме 25,4 мм). Таким образом, общий диаметр колеса D легко найти, зная диаметр диска и высоту боковины.

Возможны дополнительные маркировки, обозначающие допустимую нагрузку на шину, сезонность использования, тип дорожного покрытия и другие параметры.

Завод производит внедорожники определённой модели и устанавливает на них колёса с шинами маркировки 235/65 R17.

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

Ширина шины (мм)	Диаметр диска (дюймы)		
	17	18	19
235	235/65	235/60	–
245	245/65	245/60; 245/55	245/50
255	–	255/55	255/50; 255/45

Шины какой наименьшей ширины можно устанавливать на автомобиль, если диаметр диска равен 19 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 220/60 R16 меньше, чем радиус колеса с шиной маркировки 245/55 R16?

Ответ: _____

4. На сколько процентов увеличится пробег автомобиля при одном обороте колеса, если заменить колёса, установленные на заводе, колёсами с шинами маркировки 245/65 R17? Результат округлите до десятых.

Ответ: _____

5. Сергей планирует заменить зимнюю резину на летнюю на своём автомобиле. Для каждого из четырёх колёс последовательно выполняются четыре операции: снятие колеса, замена шины, балансировка колеса и установка колеса. Он выбирает между автосервисами А и Б. Затраты на дорогу и стоимость операций даны в таблице.

Автосервис	Суммарные затраты на дорогу	Стоимость для одного колеса			
		Снятие колеса	Замена шины	Балансировка колеса	Установка колеса
А	110 руб.	40 руб.	170 руб.	180 руб.	40 руб.
Б	70 руб.	50 руб.	175 руб.	170 руб.	50 руб.

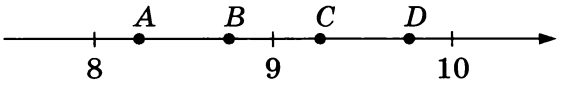
Сколько рублей заплатит Сергей за замену резины на своём автомобиле, если выберет самый дешёвый вариант?

Ответ: _____

6. Найдите значение выражения $\dfrac{1{,}4}{1+\dfrac{1}{13}}$.

Ответ: _____

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



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

Ответ: ☐.

8. Найдите значение выражения $\dfrac{\left(2^4\right)^{-6}}{2^{-27}}$.

Ответ: _____

9. Решите уравнение $3x^2 + 18x = 0$.

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

Ответ: _____

10. В соревнованиях по толканию ядра участвуют 10 спортсменов из Аргентины, 8 спортсменов из Чили, 3 спортсмена из Уругвая и 4 — из Парагвая. Порядок, в котором выступают спортсмены, определяется жребием. Найдите вероятность того, что последним будет выступать спортсмен из Парагвая.

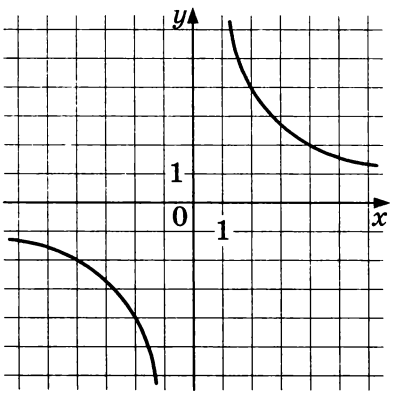
Ответ: _____

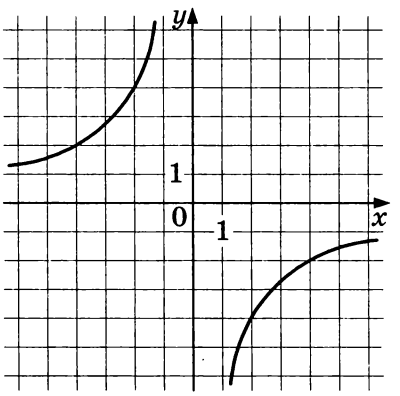
11. Установите соответствие между функциями и их графиками.

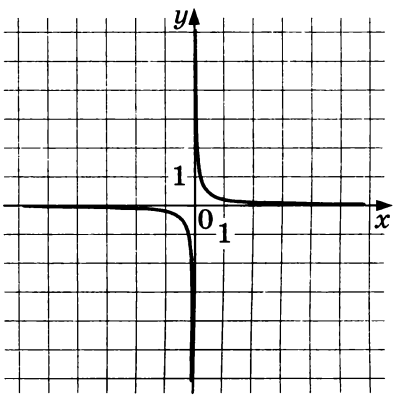
ФУНКЦИИ

А) $y = \dfrac{8}{x}$ Б) $y = \dfrac{1}{8x}$ В) $y = -\dfrac{8}{x}$

ГРАФИКИ

1) 

2) 

3) 

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

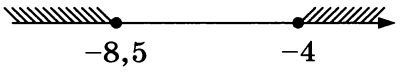
А	Б	В

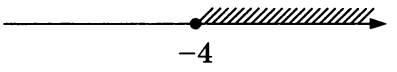
12. В фирме «Родник» стоимость (в рублях) колодца из железобетонных колец рассчитывается по формуле $C = 6000 + 4100n$, где n — число колец, установленных в колодце. Пользуясь этой формулой, рассчитайте стоимость колодца из 8 колец. Ответ дайте в рублях.

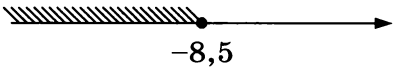
Ответ: _____

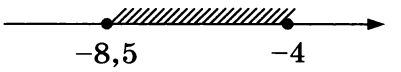
13. Укажите решение системы неравенств

$$\begin{cases} x + 2{,}9 \geqslant -5{,}6 \\ x + 4 \leqslant 0. \end{cases}$$

1) 

2) 

3) 

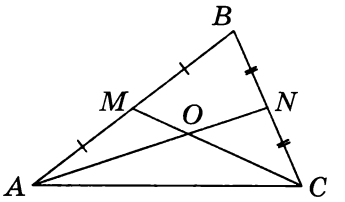
4) 

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?

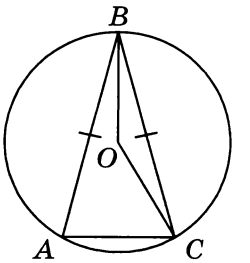
Ответ: _____

15. Точки M и N являются серединами сторон AB и BC треугольника ABC соответственно. Отрезки AN и CM пересекаются в точке O, $AN = 24$, $CM = 9$. Найдите CO.



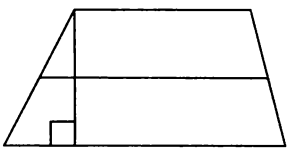
Ответ: _____

16. Окружность с центром в точке O описана около равнобедренного треугольника ABC, в котором $AB = BC$ и $\angle ABC = 32°$. Найдите угол BOC. Ответ дайте в градусах.



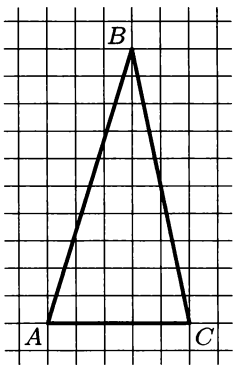
Ответ: _____

17. Основания трапеции равны 7 и 21, а высота равна 6. Найдите среднюю линию этой трапеции.



Ответ: _____

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



Ответ: _____

19. Какие из следующих утверждений верны?

1) Если две стороны одного треугольника соответственно равны двум сторонам другого треугольника, то такие треугольники равны.
2) Сумма острых углов прямоугольного треугольника равна 90 градусам.
3) Любые два равносторонних треугольника подобны.

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

Ответ: _____

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

Часть 2

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

20. Решите уравнение $(x^2 - 25)^2 + (x^2 + 2x - 15)^2 = 0$.

21. Имеются два сосуда, содержащие 12 кг и 8 кг раствора кислоты различной концентрации. Если их слить вместе, то получим раствор, содержащий 65% кислоты. Если же слить равные массы этих растворов, то полученный раствор будет содержать 60% кислоты. Сколько процентов кислоты содержится во втором растворе?

22. Постройте график функции

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

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

23. Катет и гипотенуза прямоугольного треугольника равны 24 и 51. Найдите высоту, проведённую к гипотенузе.

24. Основания BC и AD трапеции $ABCD$ равны соответственно 5 и 45, $BD = 15$. Докажите, что треугольники CBD и BDA подобны.

25. Боковые стороны AB и CD трапеции $ABCD$ равны соответственно 16 и 34, а основание BC равно 2. Биссектриса угла ADC проходит через середину стороны AB. Найдите площадь трапеции.

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

ВАРИАНТ 2

Часть 1

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

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.

Рис. 1

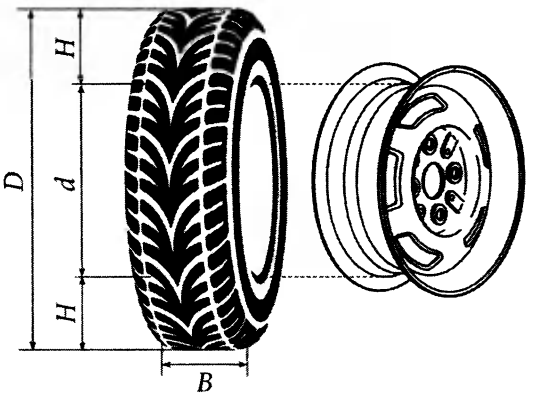


Рис. 2

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

Для маркировки автомобильных шин применяется единая система обозначений. Например, 195/65 R15 (рис. 1). Первое число (число 195 в приведённом примере) обозначает ширину шины в миллиметрах (параметр B на рисунке 2). Второе число (число 65 в приведённом примере) — процентное отношение высоты боковины (параметр H на рисунке 2) к ширине шины, то есть $100 \cdot \frac{H}{B}$.

Последующая буква обозначает тип конструкции шины. В данном примере буква R означает, что шина радиальная, то есть нити каркаса в боковине шины расположены вдоль радиусов колеса. На всех легковых автомобилях применяются шины радиальной конструкции.

За обозначением типа конструкции шины идёт число, указывающее диаметр диска колеса d в дюймах (в одном дюйме 25,4 мм). Таким образом, общий диаметр колеса D легко найти, зная диаметр диска и высоту боковины.

Возможны дополнительные маркировки, обозначающие допустимую нагрузку на шину, сезонность использования, тип дорожного покрытия и другие параметры.

Завод производит кроссоверы определённой модели и устанавливает на них колёса с шинами маркировки 225/60 R18.

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

Ширина шины (мм)	Диаметр диска (дюймы)			
	17	18	19	20
215	215/65	215/60	—	—
225	225/60	225/55; 225/60	225/50	—
235	—	235/55	235/50	235/45

Шины какой наименьшей ширины можно устанавливать на автомобиль, если диаметр диска равен 19 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 R18 меньше, чем радиус колеса с шиной маркировки 235/55 R18?

Ответ: _____

4. На сколько процентов уменьшится пробег автомобиля при одном обороте колеса, если заменить колёса, установленные на заводе, колёсами с шинами маркировки 235/45 R20? Результат округлите до десятых.

Ответ: _____

5. Алексей планирует заменить зимнюю резину на летнюю на своём автомобиле. Для каждого из четырёх колёс последовательно выполняются четыре операции: снятие колеса, замена шины, балансировка колеса и установка колеса. Он выбирает между автосервисами А и Б. Затраты на дорогу и стоимость операций даны в таблице.

Автосервис	Суммарные затраты на дорогу	Стоимость для одного колеса			
		Снятие колеса	Замена шины	Балансировка колеса	Установка колеса
А	90 руб.	60 руб.	210 руб.	225 руб.	60 руб.
Б	120 руб.	55 руб.	235 руб.	220 руб.	55 руб.

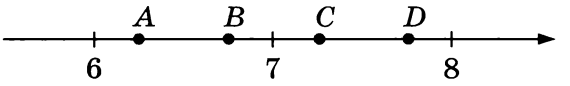
Сколько рублей заплатит Алексей за замену резины на своём автомобиле, если выберет самый дешёвый вариант?

Ответ: _____

6. Найдите значение выражения $\frac{3}{5}:\frac{4}{35}$.

Ответ: _____

7. На координатной прямой отмечены точки A, B, C, D. Одна из них соответствует числу $\sqrt{45}$. Какая это точка?



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

Ответ: ☐.

8. Найдите значение выражения $\dfrac{\left(3^7\right)^{-2}}{3^{-16}}$.

Ответ: _____

9. Найдите корень уравнения $-4 + 7x = 8x + 1$.

Ответ: _____

10. Родительский комитет закупил 20 пазлов для подарков детям в связи с окончанием учебного года, из них 15 с машинами и 5 с видами городов. Подарки распределяются случайным образом между 20 детьми, среди которых есть Витя. Найдите вероятность того, что Вите достанется пазл с машиной.

Ответ: _____

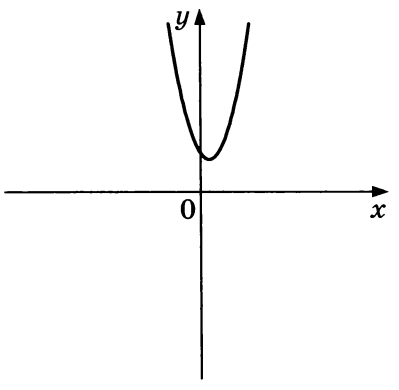
11. На рисунках изображены графики функций вида $y = ax^2 + bx + c$. Установите соответствие между знаками коэффициентов a и c и графиками функций.

КОЭФФИЦИЕНТЫ

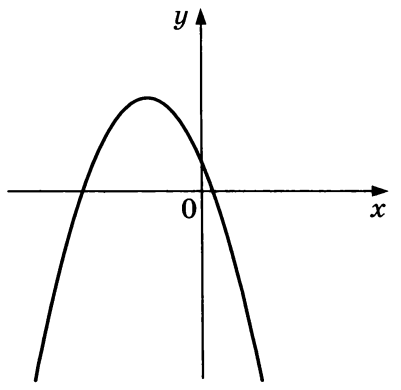
А) $a < 0, c > 0$ Б) $a > 0, c > 0$ В) $a > 0, c < 0$

ГРАФИКИ

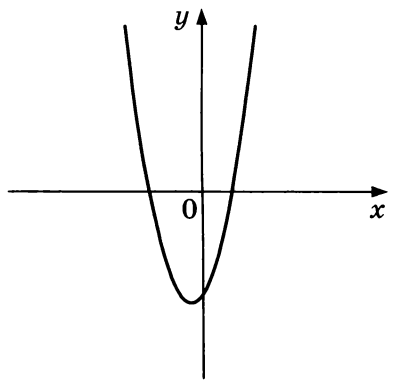
1)



2)



3)



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

12. Энергия заряженного конденсатора W (в Дж) вычисляется по формуле $W = \frac{q^2}{2C}$, где C — ёмкость конденсатора (в Ф), а q — заряд на одной обкладке конденсатора (в Кл). Найдите энергию конденсатора (в Дж) ёмкостью 10^{-4} Ф, если заряд на его обкладке равен 0,0006 Кл.

Ответ: _____

13. Укажите неравенство, решение которого изображено на рисунке.

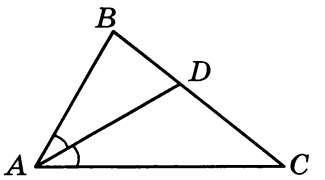
1) $x^2 - 49 < 0$ 2) $x^2 - 7x < 0$ 3) $x^2 - 49 > 0$ 4) $x^2 - 7x > 0$

Ответ: ☐.

14. У Кати есть теннисный мячик. Она со всей силы бросила его об асфальт. После первого отскока мячик подлетел на высоту 540 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 10 см?

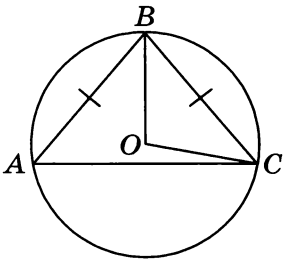
Ответ: _____

15. В треугольнике ABC известно, что $\angle BAC = 46°$, AD — биссектриса. Найдите угол BAD. Ответ дайте в градусах.



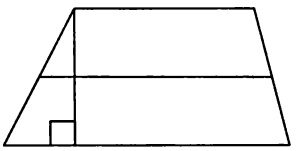
Ответ: _____

16. Окружность с центром в точке O описана около равнобедренного треугольника ABC, в котором $AB = BC$ и $\angle ABC = 79°$. Найдите угол BOC. Ответ дайте в градусах.



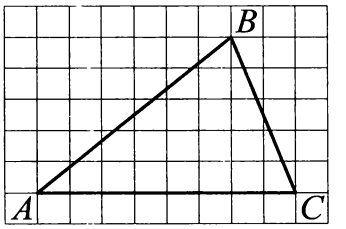
Ответ: _____

17. Основания трапеции равны 4 и 14, а высота равна 8. Найдите среднюю линию этой трапеции.



Ответ: _____

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



Ответ: _____

19. Какое из следующих утверждений верно?

1) Центр описанной около треугольника окружности всегда лежит внутри этого треугольника.
2) Через заданную точку плоскости можно провести только одну прямую.
3) Диагонали ромба точкой пересечения делятся пополам.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: _____

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

Часть 2

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

20. Решите уравнение $(x^2 - 9)^2 + (x^2 + x - 6)^2 = 0$.

21. Имеются два сосуда, содержащие 48 кг и 42 кг раствора кислоты различной концентрации. Если их слить вместе, то получим раствор, содержащий 42% кислоты. Если же слить равные массы этих растворов, то полученный раствор будет содержать 40% кислоты. Сколько процентов кислоты содержится во втором растворе?

22. Постройте график функции

$$y = \frac{\left(x^2 + 6{,}25\right)(x+1)}{-1-x}.$$

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

23. Катет и гипотенуза прямоугольного треугольника равны 16 и 34. Найдите высоту, проведённую к гипотенузе.

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

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.

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

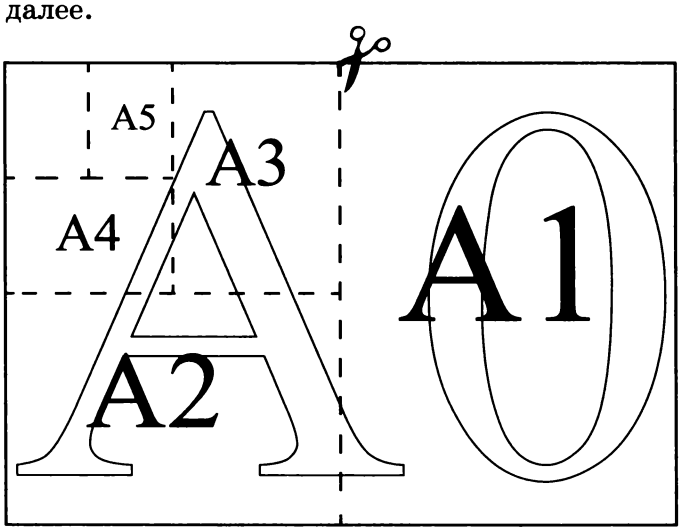
ВАРИАНТ 3

Часть 1

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

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.

Общепринятые форматы листов бумаги обозначают буквой А и цифрой: А0, А1, А2 и так далее. Лист формата А0 имеет форму прямоугольника, площадь которого равна 1 кв. м. Если лист формата А0 разрезать пополам параллельно меньшей стороне, получается два равных листа формата А1. Если лист А1 разрезать так же пополам, получается два листа формата А2. И так далее.



Отношение большей стороны к меньшей стороне листа каждого формата одно и то же, поэтому листы всех форматов подобны. Это сделано специально для того, чтобы пропорции текста и его расположение на листе сохранялись при уменьшении или увеличении шрифта при изменении формата листа.

1. В таблице даны размеры (с точностью до мм) четырёх листов, имеющих форматы А2, А3, А5 и А6.

Номер листа	Длина (мм)	Ширина (мм)
1	210	148
2	594	420
3	148	105
4	420	297

Установите соответствие между форматами и номерами листов. Заполните таблицу, в бланк ответов перенесите последовательность четырёх цифр, соответствующих номерам листов, без пробелов, запятых и дополнительных символов.

А2	А3	А5	А6

2. Сколько листов формата А3 получится из одного листа формата А1?

Ответ: _____

3. Найдите площадь листа формата А2. Ответ дайте в квадратных сантиметрах.

Ответ: _____

4. Найдите длину листа бумаги формата А4. Ответ дайте в миллиметрах и округлите до ближайшего целого числа, кратного 10.

Ответ: _____

5. Бумагу формата А4 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 $\frac{4}{5}:\frac{2}{7}$.

Ответ: _____

7. Какое из данных ниже чисел принадлежит отрезку [3; 4]?

1) $\frac{45}{19}$ 2) $\frac{52}{19}$ 3) $\frac{68}{19}$ 4) $\frac{77}{19}$

Ответ: ☐.

8. Найдите значение выражения $\frac{\left(2^9\right)^{-3}}{2^{-29}}$.

Ответ: _____

9. Решите уравнение $5x^2 + 15x = 0$.

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

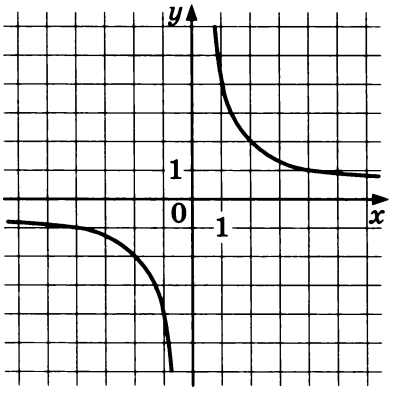
Ответ: _____

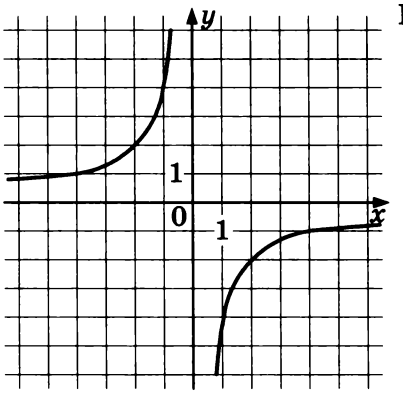
10. В соревнованиях по толканию ядра участвуют 6 спортсменов из Румынии, 7 спортсменов из Болгарии, 9 спортсменов из Греции и 3 — из Венгрии. Порядок, в котором выступают спортсмены, определяется жребием. Найдите вероятность того, что последним будет выступать спортсмен из Болгарии.

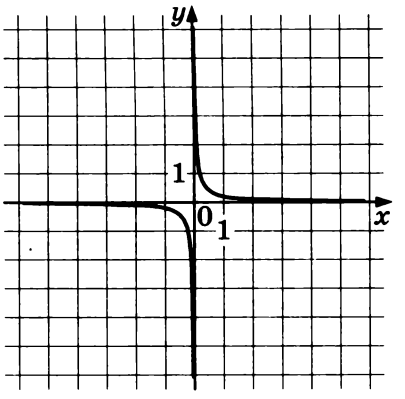
Ответ: _____

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

ГРАФИКИ

А) 

Б) 

В) 

ФОРМУЛЫ

1) $y=-\frac{4}{x}$ 2) $y=\frac{4}{x}$ 3) $y=\frac{1}{4x}$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

12. 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 9 колец. Ответ дайте в рублях.

Ответ: _____

13. Укажите решение неравенства

$$8x - 3(x + 9) \geq -9.$$

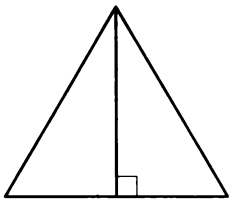
1) $[3{,}6; +\infty)$ 2) $[-7{,}2; +\infty)$ 3) $(-\infty; 3{,}6]$ 4) $(-\infty; -7{,}2]$

Ответ: .

14. При проведении опыта вещество равномерно охлаждали в течение 10 минут. При этом каждую минуту температура вещества уменьшалась на 7 °C. Найдите температуру вещества (в градусах Цельсия) через 5 минут после начала проведения опыта, если его начальная температура составляла −7 °C.

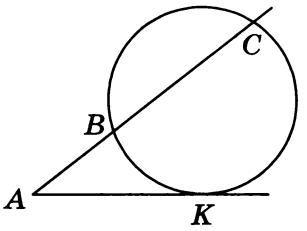
Ответ: _____

15. Высота равностороннего треугольника равна $19\sqrt{3}$. Найдите сторону этого треугольника.



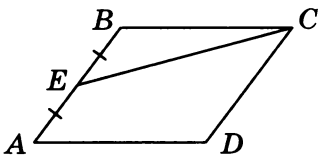
Ответ: _____

16. Через точку A, лежащую вне окружности, проведены две прямые. Одна прямая касается окружности в точке K. Другая прямая пересекает окружность в точках B и C, причём $AB = 3$, $BC = 24$. Найдите AK.



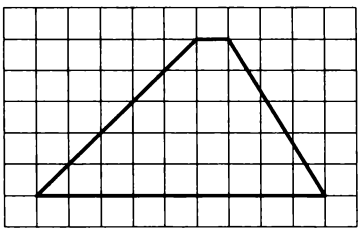
Ответ: _____

17. Площадь параллелограмма $ABCD$ равна 96. Точка E — середина стороны AB. Найдите площадь трапеции $DAEC$.



Ответ: _____

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



Ответ: _____

19. Какие из следующих утверждений верны?

1) Все диаметры окружности равны между собой.
2) Угол, вписанный в окружность, равен соответствующему центральному углу, опирающемуся на ту же дугу.
3) Любые два равносторонних треугольника подобны.

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

Ответ: _____

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

Часть 2

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

20. Решите систему уравнений $\begin{cases} (x-4)(y-4)=0, \\ \dfrac{y-2}{x+y-6}=2. \end{cases}$

21. Первый рабочий за час делает на 6 деталей больше, чем второй, и выполняет заказ, состоящий из 140 деталей, на 3 часа быстрее, чем второй рабочий, выполняющий такой же заказ. Сколько деталей в час делает первый рабочий?

22. Постройте график функции

$$y=\begin{cases} 2{,}5x-3{,}5 & \text{при } x<2, \\ -3x+7{,}5 & \text{при } 2\leqslant x\leqslant 3, \\ x-6 & \text{при } x>3. \end{cases}$$

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

23. Расстояние от точки пересечения диагоналей ромба до одной из его сторон равно 12, а одна из диагоналей ромба равна 48. Найдите углы ромба.

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

25. В параллелограмме $ABCD$ проведена диагональ AC. Точка O является центром окружности, вписанной в треугольник ABC. Расстояния от точки O до точки A и прямых AD и AC соответственно равны 25, 14 и 7. Найдите площадь параллелограмма $ABCD$.

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

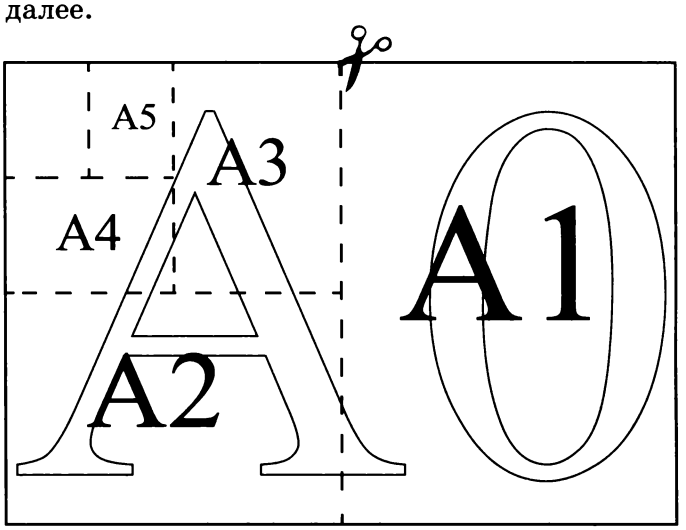
ВАРИАНТ 4

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, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.

Общепринятые форматы листов бумаги обозначают буквой А и цифрой: А0, А1, А2 и так далее. Лист формата А0 имеет форму прямоугольника, площадь которого равна 1 кв. м. Если лист формата А0 разрезать пополам параллельно меньшей стороне, получается два равных листа формата А1. Если лист А1 разрезать так же пополам, получается два листа формата А2. И так далее.



Отношение большей стороны к меньшей стороне листа каждого формата одно и то же, поэтому листы всех форматов подобны. Это сделано специально для того, чтобы пропорции текста и его расположение на листе сохранялись при уменьшении или увеличении шрифта при изменении формата листа.

1. В таблице даны размеры (с точностью до мм) четырёх листов, имеющих форматы А1, А2, А3 и А4.

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

Установите соответствие между форматами и номерами листов. Заполните таблицу, в бланк ответов перенесите последовательность четырёх цифр, соответствующих номерам листов, без пробелов, запятых и дополнительных символов.

A1	A2	A3	A4

2. Сколько листов формата A3 получится из одного листа формата A0?

Ответ: _____

3. Найдите площадь листа формата A3. Ответ дайте в квадратных сантиметрах.

Ответ: _____

4. Найдите длину листа бумаги формата A0. Ответ дайте в миллиметрах и округлите до ближайшего целого числа, кратного 10.

Ответ: _____

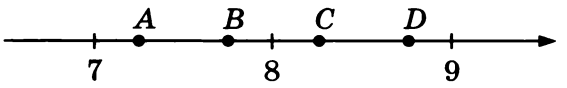
5. Бумагу формата A3 упаковали в пачки по 200 листов. Найдите массу пачки, если масса бумаги площади 1 кв. м равна 80 г. Ответ дайте в граммах.

Ответ: _____

6. Найдите значение выражения $\dfrac{0{,}9}{1+\dfrac{1}{8}}$.

Ответ: _____

7. На координатной прямой отмечены точки A, B, C, D. Одна из них соответствует числу $\sqrt{77}$. Какая это точка?



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

Ответ: [ ].

8. Найдите значение выражения $\dfrac{1}{\sqrt{17}-4}-\dfrac{1}{\sqrt{17}+4}$.

Ответ: _____

9. Найдите корень уравнения $-1-3x=2x+1$.

Ответ: _____

10. На тарелке лежат одинаковые на вид пирожки: 5 с мясом, 2 с капустой и 3 с вишней. Андрей наугад берёт один пирожок. Найдите вероятность того, что пирожок окажется с вишней.

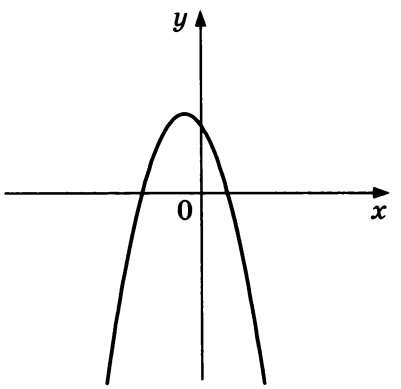
Ответ: _____

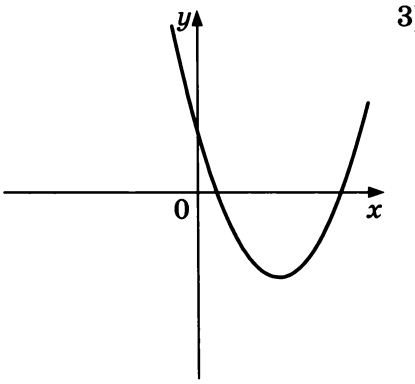
11. На рисунках изображены графики функций вида $y = ax^2 + bx + c$. Установите соответствие между знаками коэффициентов a и c и графиками функций.

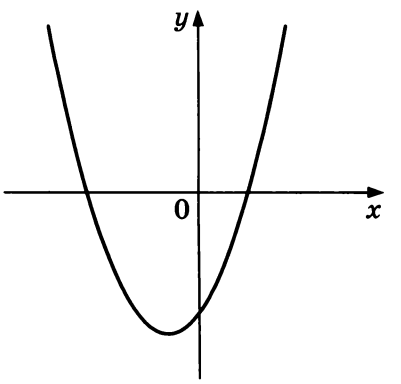
КОЭФФИЦИЕНТЫ

А) $a > 0, c < 0$ Б) $a > 0, c > 0$ В) $a < 0, c > 0$

ГРАФИКИ

1) 

2) 

3) 

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

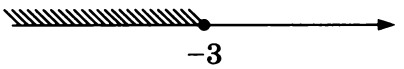
А	Б	В

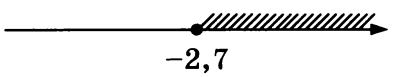
12. Энергия заряженного конденсатора W (в Дж) вычисляется по формуле $W = \frac{q^2}{2C}$, где C — ёмкость конденсатора (в Ф), а q — заряд на одной обкладке конденсатора (в Кл). Найдите энергию конденсатора (в Дж) ёмкостью 10^{-4} Ф, если заряд на его обкладке равен 0,0024 Кл.

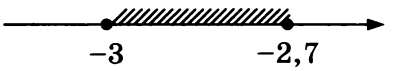
Ответ: _____

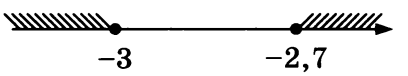
13. Укажите решение системы неравенств

$$\begin{cases} x + 2{,}7 \leqslant 0, \\ x + 4 \geqslant 1. \end{cases}$$

1) 

2) 

3) 

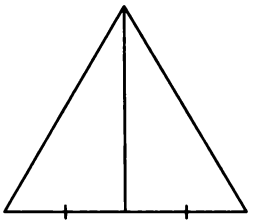
4) 

Ответ: .

14. При проведении опыта вещество равномерно охлаждали в течение 10 минут. При этом каждую минуту температура вещества уменьшалась на 5 °C. Найдите температуру вещества (в градусах Цельсия) через 9 минут после начала проведения опыта, если его начальная температура составляла −8 °C.

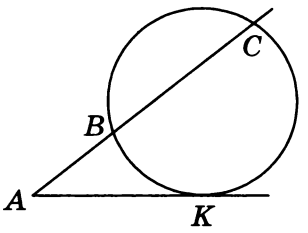
Ответ: _____

15. Медиана равностороннего треугольника равна $15\sqrt{3}$. Найдите сторону этого треугольника.



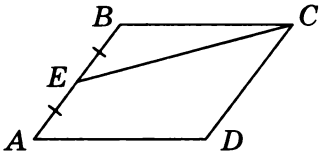
Ответ: _____

16. Через точку A, лежащую вне окружности, проведены две прямые. Одна прямая касается окружности в точке K. Другая прямая пересекает окружность в точках B и C, причём $AB = 5$, $BC = 15$. Найдите AK.



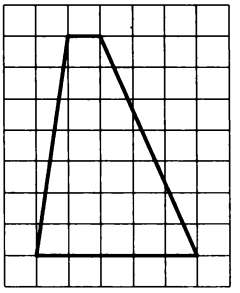
Ответ: _____

17. Площадь параллелограмма $ABCD$ равна 104. Точка E — середина стороны AB. Найдите площадь трапеции $DAEC$.



Ответ: _____

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



Ответ: _____

19. Какие из следующих утверждений верны?

1) Смежные углы всегда равны.
2) Площадь квадрата равна произведению двух его смежных сторон.
3) Длина гипотенузы прямоугольного треугольника меньше суммы длин его катетов.

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

Ответ: _____

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

Часть 2

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

20. Решите систему уравнений $\begin{cases}(x-6)(y-8)=0,\\ \dfrac{y-5}{x+y-11}=3.\end{cases}$

21. Первый рабочий за час делает на 5 деталей больше, чем второй, и выполняет заказ, состоящий из 180 деталей, на 3 часа быстрее, чем второй рабочий, выполняющий такой же заказ. Сколько деталей в час делает первый рабочий?

22. Постройте график функции

$$y=\begin{cases}2{,}5x-1 & \text{при } x<2,\\ -3{,}5x+11 & \text{при } 2\leqslant x\leqslant 3,\\ x-1 & \text{при } x>3.\end{cases}$$

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

23. Расстояние от точки пересечения диагоналей ромба до одной из его сторон равно 13, а одна из диагоналей ромба равна 52. Найдите углы ромба.

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

25. В параллелограмме $ABCD$ проведена диагональ AC. Точка O является центром окружности, вписанной в треугольник ABC. Расстояния от точки O до точки A и прямых AD и AC соответственно равны 25, 15 и 7. Найдите площадь параллелограмма $ABCD$.

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

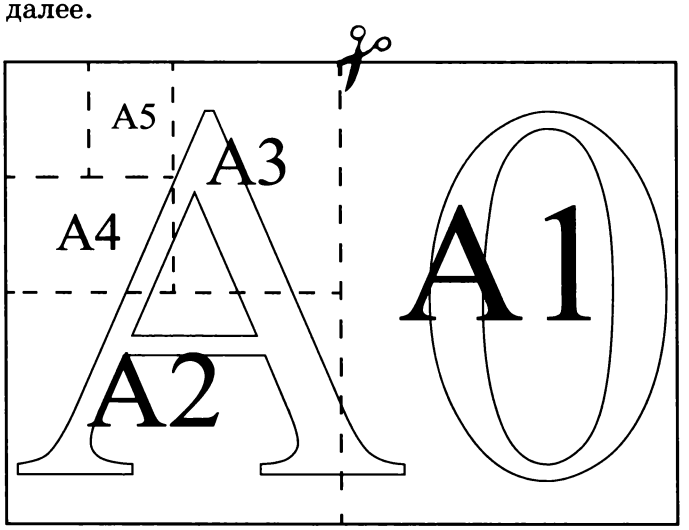
ВАРИАНТ 5

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, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.

Общепринятые форматы листов бумаги обозначают буквой А и цифрой: А0, А1, А2 и так далее. Лист формата А0 имеет форму прямоугольника, площадь которого равна 1 кв. м. Если лист формата А0 разрезать пополам параллельно меньшей стороне, получается два равных листа формата А1. Если лист А1 разрезать так же пополам, получается два листа формата А2. И так далее.



Отношение большей стороны к меньшей стороне листа каждого формата одно и то же, поэтому листы всех форматов подобны. Это сделано специально для того, чтобы пропорции текста и его расположение на листе сохранялись при уменьшении или увеличении шрифта при изменении формата листа.

1. В таблице даны размеры (с точностью до мм) четырёх листов, имеющих форматы А0, А1, А3 и А4.

Номер листа	Длина (мм)	Ширина (мм)
1	297	210
2	420	297
3	1189	841
4	841	594

Установите соответствие между форматами и номерами листов. Заполните таблицу, в бланк ответов перенесите последовательность четырёх цифр, соответствующих номерам листов, без пробелов, запятых и дополнительных символов.

A0	A1	A3	A4

2. Сколько листов формата A3 получится из одного листа формата A2?

Ответ: _____

3. Найдите площадь листа формата A1. Ответ дайте в квадратных сантиметрах.

Ответ: _____

4. Найдите отношение длины большей стороны листа формата A2 к меньшей. Ответ округлите до десятых.

Ответ: _____

5. Бумагу формата A5 упаковали в пачки по 500 листов. Найдите массу пачки, если масса бумаги площади 1 кв. м равна 80 г. Ответ дайте в граммах.

Ответ: _____

6. Найдите значение выражения $\frac{3}{5}\cdot\frac{25}{4}$.

Ответ: _____

7. Какое из данных ниже чисел принадлежит отрезку [4; 5]?

1) $\frac{49}{15}$ 2) $\frac{76}{15}$ 3) $\frac{58}{15}$ 4) $\frac{71}{15}$

Ответ: ☐.

8. Найдите значение выражения $\frac{\left(5^2\right)^{-8}}{5^{-18}}$.

Ответ: _____

9. Решите уравнение $4x^2 - 16x = 0$.

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

Ответ: _____

10. В соревнованиях по толканию ядра участвуют 5 спортсменов из Португалии, 8 спортсменов из Испании, 3 спортсмена из Исландии и 9 — из Франции. Порядок, в котором выступают спортсмены, определяется жребием. Найдите вероятность того, что последним будет выступать спортсмен из Португалии.

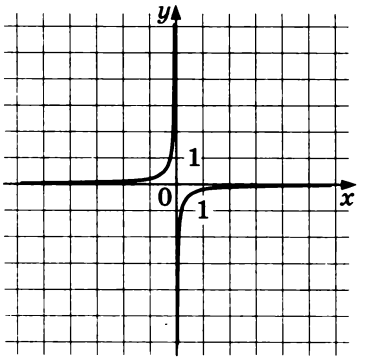
Ответ: _____

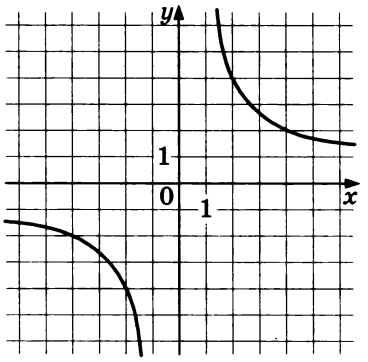
11. Установите соответствие между функциями и их графиками.

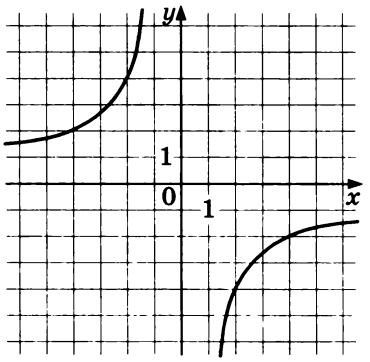
ФУНКЦИИ

А) $y=\frac{8}{x}$ Б) $y=-\frac{1}{8x}$ В) $y=-\frac{8}{x}$

ГРАФИКИ

1) 

2) 

3) 

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

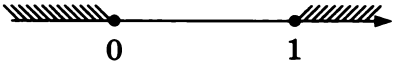
Ответ:

А	Б	В

12. Энергия заряженного конденсатора W (в Дж) вычисляется по формуле $W=\frac{q^2}{2C}$, где C — ёмкость конденсатора (в Ф), а q — заряд на одной обкладке конденсатора (в Кл). Найдите энергию конденсатора (в Дж) ёмкостью 10^{-4} Ф, если заряд на его обкладке равен 0,0022 Кл.

Ответ: _____

13. Укажите неравенство, решение которого изображено на рисунке.



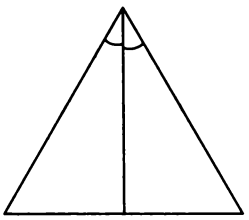
1) $x^2-1\geq 0$ 2) $x^2-x\geq 0$ 3) $x^2-1\leq 0$ 4) $x^2-x\leq 0$

Ответ: [ ].

14. При проведении опыта вещество равномерно охлаждали в течение 10 минут. При этом каждую минуту температура вещества уменьшалась на 8 °C. Найдите температуру вещества (в градусах Цельсия) через 6 минут после начала проведения опыта, если его начальная температура составляла −6 °C.

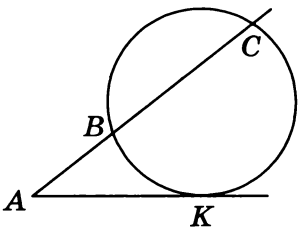
Ответ: _____

15. Биссектриса равностороннего треугольника равна $17\sqrt{3}$. Найдите сторону этого треугольника.



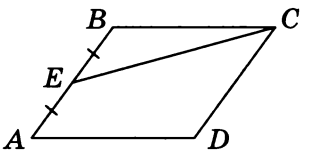
Ответ: _____

16. Через точку A, лежащую вне окружности, проведены две прямые. Одна прямая касается окружности в точке K. Другая прямая пересекает окружность в точках B и C, причём $AB = 4$, $BC = 12$. Найдите AK.



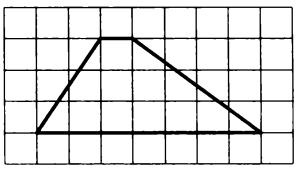
Ответ: _____

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



Ответ: _____

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



Ответ: _____

19. Какое из следующих утверждений верно?

1) Если стороны одного четырёхугольника соответственно равны сторонам другого четырёхугольника, то такие четырёхугольники равны.
2) Площадь ромба равна произведению двух его смежных сторон на синус угла между ними.
3) Смежные углы всегда равны.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: _____

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

Часть 2

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

20. Решите систему уравнений $\begin{cases}(x-4)(y-7)=0,\\ \dfrac{y-5}{x+y-9}=2.\end{cases}$

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

22. Постройте график функции

$$y=\begin{cases}x-0{,}5 & \text{при } x<-2,\\ -2x-6{,}5 & \text{при } -2\leqslant x\leqslant -1,\\ x-2 & \text{при } x>-1.\end{cases}$$

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

23. Расстояние от точки пересечения диагоналей ромба до одной из его сторон равно 11, а одна из диагоналей ромба равна 44. Найдите углы ромба.

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

25. В параллелограмме $ABCD$ проведена диагональ AC. Точка O является центром окружности, вписанной в треугольник ABC. Расстояния от точки O до точки A и прямых AD и AC соответственно равны 25, 13 и 7. Найдите площадь параллелограмма $ABCD$.

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

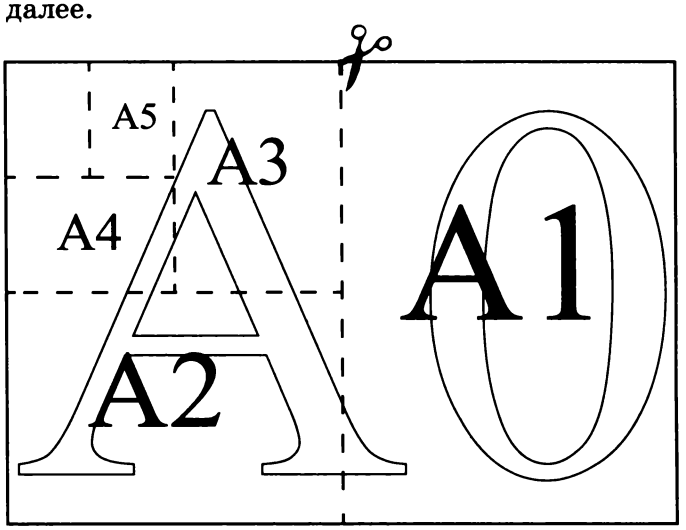
ВАРИАНТ 6

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, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.

Общепринятые форматы листов бумаги обозначают буквой А и цифрой: А0, А1, А2 и так далее. Лист формата А0 имеет форму прямоугольника, площадь которого равна 1 кв. м. Если лист формата А0 разрезать пополам параллельно меньшей стороне, получается два равных листа формата А1. Если лист А1 разрезать так же пополам, получается два листа формата А2. И так далее.



Отношение большей стороны к меньшей стороне листа каждого формата одно и то же, поэтому листы всех форматов подобны. Это сделано специально для того, чтобы пропорции текста и его расположение на листе сохранялись при уменьшении или увеличении шрифта при изменении формата листа.

1. В таблице даны размеры (с точностью до мм) четырёх листов, имеющих форматы А3, А4, А5 и А6.

Номер листа	Длина (мм)	Ширина (мм)
1	148	105
2	210	148
3	420	297
4	297	210

Установите соответствие между форматами и номерами листов. Заполните таблицу, в бланк ответов перенесите последовательность четырёх цифр, соответствующих номерам листов, без пробелов, запятых и дополнительных символов.

A3	A4	A5	A6

2. Сколько листов формата A5 получится из одного листа формата A0?

Ответ: _____

3. Найдите площадь листа формата A6. Ответ дайте в квадратных сантиметрах.

Ответ: _____

4. Найдите ширину листа бумаги формата A1. Ответ дайте в миллиметрах и округлите до ближайшего целого числа, кратного 10.

Ответ: _____

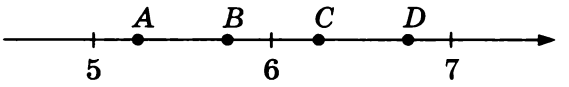
5. Бумагу формата A3 упаковали в пачки по 250 листов. Найдите массу пачки, если масса бумаги площади 1 кв. м равна 120 г. Ответ дайте в граммах.

Ответ: _____

6. Найдите значение выражения $\left(2\cdot10^{2}\right)^{4}\cdot\left(19\cdot10^{-6}\right)$.

Ответ: _____

7. На координатной прямой отмечены точки A, B, C, D. Одна из них соответствует числу $\sqrt{28}$. Какая это точка?



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

Ответ: ☐.

8. Найдите значение выражения $\frac{1}{5+\sqrt{23}}+\frac{1}{5-\sqrt{23}}$.

Ответ: _____

9. Найдите корень уравнения $-4-6x=4x-3$.

Ответ: _____

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

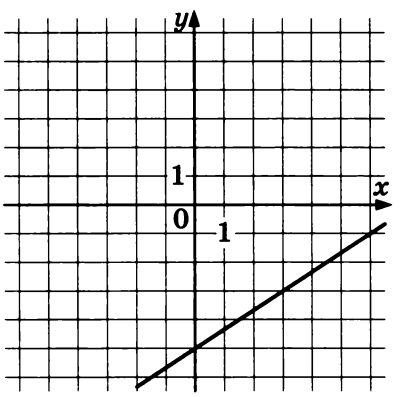
Ответ: _____

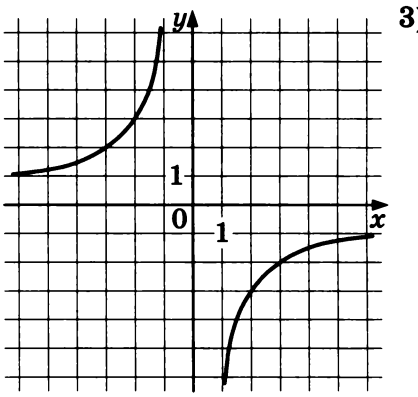
11. Установите соответствие между функциями и их графиками.

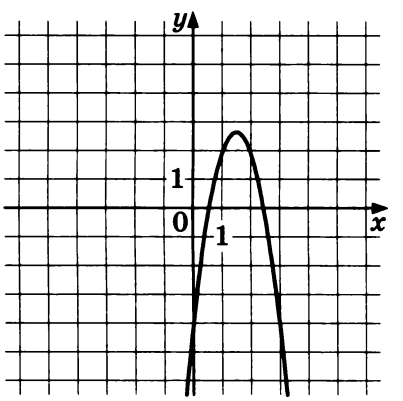
ФУНКЦИИ

А) $y=-3x^2+9x-4$ Б) $y=-\frac{6}{x}$ В) $y=\frac{2}{3}x-5$

ГРАФИКИ

1) 

2) 

3) 

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

12. В фирме «Чистая вода» стоимость (в рублях) колодца из железобетонных колец рассчитывается по формуле $C = 6500 + 4000n$, где n — число колец, установленных в колодце. Пользуясь этой формулой, рассчитайте стоимость колодца из 11 колец. Ответ дайте в рублях.

Ответ: _____

13. Укажите решение неравенства

$$8x-3(3x+8)\geqslant 9.$$

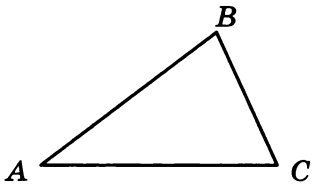
1) $[15;+\infty)$ 2) $(-\infty;-33]$ 3) $(-\infty;15]$ 4) $[-33;+\infty)$

Ответ: ☐.

14. В амфитеатре 12 рядов. В первом ряду 18 мест, а в каждом следующем на 2 места больше, чем в предыдущем. Сколько всего мест в амфитеатре?

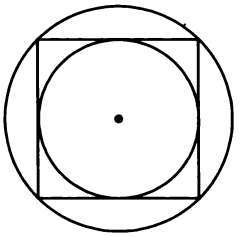
Ответ: _____

15. В треугольнике ABC известно, что $AB = 15$, $BC = 8$, $\sin\angle ABC = \frac{5}{6}$. Найдите площадь треугольника ABC.



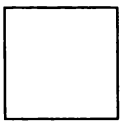
Ответ: _____

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



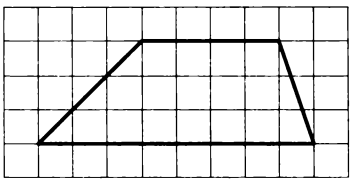
Ответ: _____

17. Сторона квадрата равна $5\sqrt{2}$. Найдите площадь этого квадрата.



Ответ: _____

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



Ответ: _____

19. Какое из следующих утверждений верно?

1) Если два угла одного треугольника равны двум углам другого треугольника, то такие треугольники подобны.
2) Сумма углов прямоугольного треугольника равна 90 градусам.
3) Каждая из биссектрис равнобедренного треугольника является его медианой.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: _____

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

Часть 2

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

20. Решите систему уравнений $\begin{cases}(x-8)(y-9)=0,\\ \dfrac{y-5}{x+y-13}=4.\end{cases}$

21. Первый рабочий за час делает на 5 деталей больше, чем второй, и выполняет заказ, состоящий из 200 деталей, на 2 часа быстрее, чем второй рабочий, выполняющий такой же заказ. Сколько деталей в час делает первый рабочий?

22. Постройте график функции

$$y=\begin{cases}x-2{,}5 & \text{при } x<2,\\ -x+1{,}5 & \text{при } 2\leqslant x\leqslant 3,\\ x-5 & \text{при } x>3.\end{cases}$$

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

23. Расстояние от точки пересечения диагоналей ромба до одной из его сторон равно 14, а одна из диагоналей ромба равна 56. Найдите углы ромба.

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

25. В параллелограмме $ABCD$ проведена диагональ AC. Точка O является центром окружности, вписанной в треугольник ABC. Расстояния от точки O до точки A и прямых AD и AC соответственно равны 25, 17 и 7. Найдите площадь параллелограмма $ABCD$.

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

ВАРИАНТ 7

Часть 1

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

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.

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

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

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

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

   Ответ: _____

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

   Ответ: _____

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

   Ответ: _____

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

   Ответ: _____

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

Рис. 1

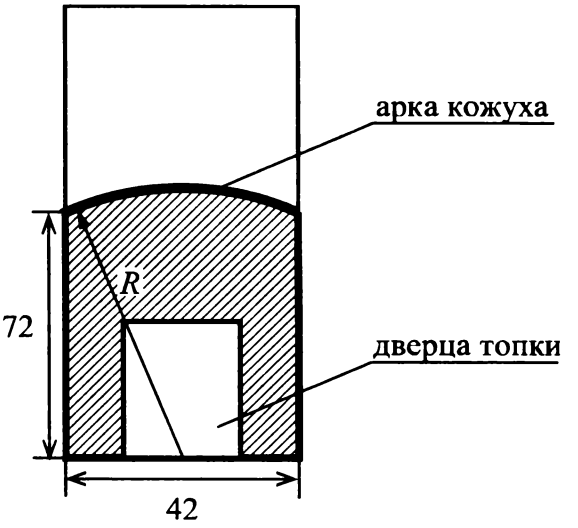


Рис. 2

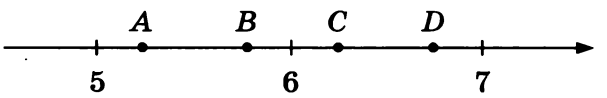
Печь снабжена кожухом вокруг дверцы топки. Верхняя часть кожуха выполнена в виде арки, приваренной к передней стенке печки по дуге окружности с центром в середине нижней части кожуха (рис. 2). Для установки печки хозяину понадобилось узнать радиус закругления арки R. Размеры кожуха в сантиметрах показаны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

Ответ: _____

6. Найдите значение выражения $18\cdot\left(\frac{1}{9}\right)^2-20\cdot\frac{1}{9}$.

Ответ: _____

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



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

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

Ответ: ☐.

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

Ответ: _____

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

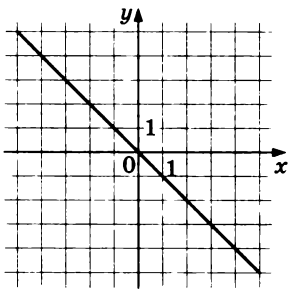
Ответ: _____

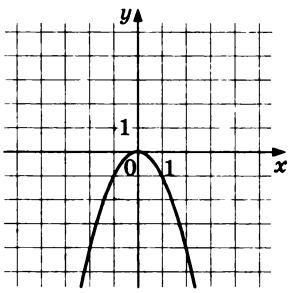
10. За круглый стол на 21 стул в случайном порядке рассаживаются 19 мальчиков и 2 девочки. Найдите вероятность того, что девочки окажутся на соседних местах.

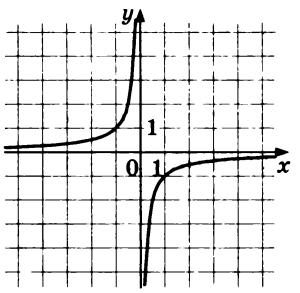
Ответ: _____

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

ГРАФИКИ

А) 

Б) 

В) 

ФОРМУЛЫ

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

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

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

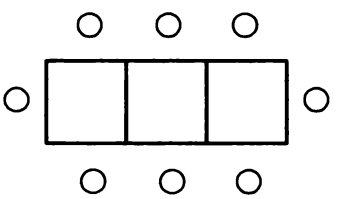
Ответ: _____

13. Укажите неравенство, которое **не имеет** решений.

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

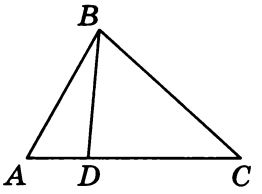
Ответ: [ ].

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



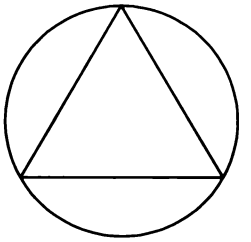
Ответ: _____

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



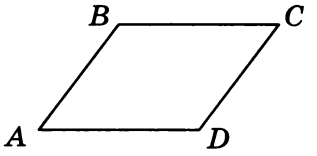
Ответ: _____

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



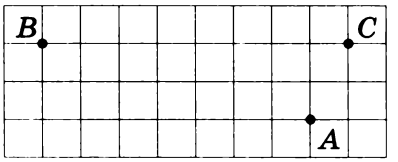
Ответ: _____

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



Ответ: _____

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



Ответ: _____

19. Какие из следующих утверждений верны?

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

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

Ответ: _____

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

Часть 2

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

20. Решите систему уравнений

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

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

22. Постройте график функции

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

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

23. Точка H является основанием высоты, проведённой из вершины прямого угла B треугольника ABC к гипотенузе AC. Найдите AB, если $AH = 10$, $AC = 40$.

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

25. Найдите площадь трапеции, диагонали которой равны 17 и 9, а средняя линия равна 5.

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

ВАРИАНТ 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, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.

Хозяин дачного участка строит баню с парным отделением. Размеры парного отделения: длина 3,4 м, ширина 2 м, высота 2,2 м. Для разогрева парного помещения можно использовать электрическую или дровяную печь. Три возможных варианта даны в таблице.

Печь	Тип	Отапливаемый объём, куб. м	Масса, кг	Цена, руб.
Орион	дровяная	8–14	58	16 000
Кентавр	дровяная	6–16	80	23 000
Ока	электрическая	10–17	25	20 000

Для установки дровяной печи дополнительных затрат не потребуется. Установка электрической печи потребует подведения специального кабеля, что обойдётся в 6000 руб. Кроме того, хозяин подсчитал, что за год электрическая печь израсходует 2800 киловатт-часов электроэнергии по 3 руб. за 1 киловатт-час, а дровяная печь за год израсходует 3,5 куб. м дров, которые обойдутся по 1600 руб. за 1 куб. м.

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

   Ответ: _____

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

   Ответ: _____

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

   Ответ: _____

4. Доставка печи из магазина до участка стоит 900 рублей. При покупке печи ценой выше 20 000 рублей магазин предлагает скидку 3% на товар и 25% на доставку. Сколько будет стоить покупка печи «Кентавр» вместе с доставкой на этих условиях?

   Ответ: _____

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

Рис. 1

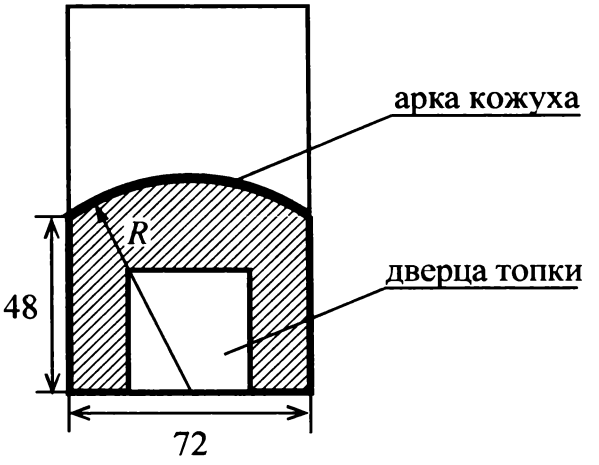


Рис. 2

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 (рис. 2). 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 $5\cdot\left(\frac{1}{5}\right)^2-16\cdot\frac{1}{5}$.

Ответ: _____

7. Какому из данных промежутков принадлежит число $\frac{2}{9}$?

1) $[0{,}1;\ 0{,}2]$ 2) $[0{,}2;\ 0{,}3]$ 3) $[0{,}3;\ 0{,}4]$ 4) $[0{,}4;\ 0{,}5]$

Ответ: $\square$.

8. Найдите значение выражения $\frac{\left(a^3\right)^8\cdot a^3}{a^{26}}$ при $a=6$.

Ответ: _____

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

Ответ: _____

10. Правильную игральную кость бросают дважды. Известно, что сумма выпавших очков больше 8. Найдите вероятность события «при втором броске выпало 6 очков».

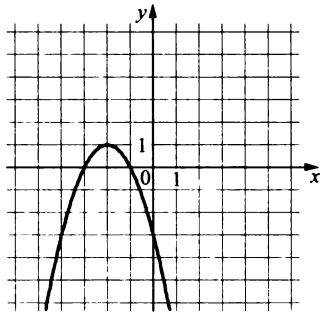
Ответ: _____

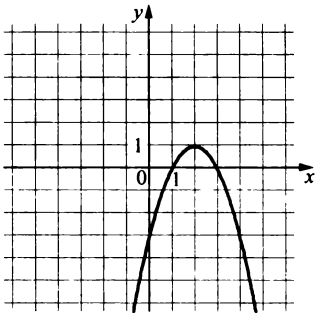
11. Установите соответствие между функциями и их графиками.

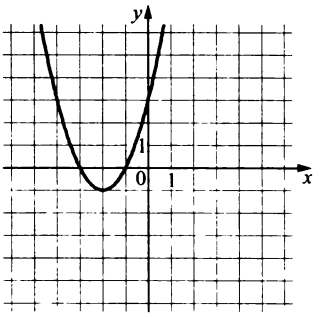
ФУНКЦИИ

А) $y=-x^2-4x-3$ Б) $y=-x^2+4x-3$ В) $y=x^2+4x+3$

ГРАФИКИ

1) 

2) 

3) 

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

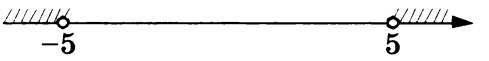
Ответ:

А	Б	В

12. Мощность постоянного тока (в ваттах) вычисляется по формуле $P = I^2R$, где I — сила тока (в амперах), R — сопротивление (в омах). Пользуясь этой формулой, найдите сопротивление R (в омах), если мощность составляет 15,75 Вт, а сила тока равна 1,5 А.

Ответ: _____

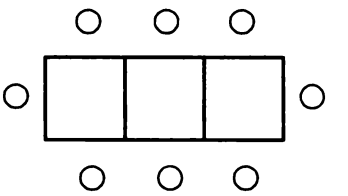
13. Укажите неравенство, решение которого изображено на рисунке.



1) $x^2-25>0$ 2) $x^2-25<0$ 3) $x^2+25<0$ 4) $x^2+25>0$

Ответ: ☐.

14. Кристина зовёт гостей на день рождения в ресторан. В ресторане в наличии имеются лишь квадратные столики, за которыми умещается не более 4 человек. Если соединить два квадратных стола, то получится стол, за которым умещается до 6 человек. На рисунке изображён случай, когда соединили 3 квадратных столика. В этом случае получился стол вместимостью до 8 человек. Найдите наибольшую вместимость стола, который получится при соединении 21 квадратного столика в ряд.

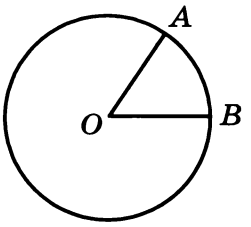


Ответ: _____

15. Сторона треугольника равна 14, а высота, проведённая к этой стороне, равна 23. Найдите площадь треугольника.

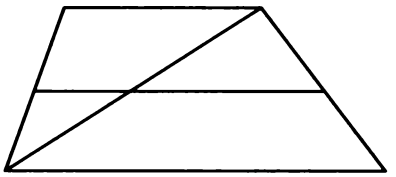
Ответ: _____

16. На окружности с центром O отмечены точки A и B так, что $\angle AOB = 45°$. Длина меньшей дуги AB равна 91. Найдите длину большей дуги AB.



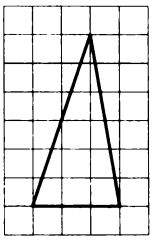
Ответ: _____

17. Основания трапеции равны 1 и 11. Найдите больший из отрезков, на которые делит среднюю линию этой трапеции одна из её диагоналей.



Ответ: _____

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



Ответ: _____

19. Какие из следующих утверждений верны?

1) Один из углов треугольника всегда не превышает 60 градусов.
2) Угол, вписанный в окружность, равен соответствующему центральному углу, опирающемуся на ту же дугу.
3) Диагонали прямоугольника точкой пересечения делятся пополам.

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

Ответ: _____

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

Часть 2

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

20. Решите уравнение $x^2-2x+\sqrt{4-x}=\sqrt{4-x}+15$.

21. Поезд, двигаясь равномерно со скоростью 75 км/ч, проезжает мимо пешехода, идущего параллельно путям со скоростью 3 км/ч навстречу поезду, за 30 секунд. Найдите длину поезда в метрах.

22. Постройте график функции

$$y=\begin{cases} x^2-6x+11, & \text{если} \quad x\geq 2, \\ x+1, & \text{если} \quad x<2 \end{cases}$$

и 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 $AD = 25$, $BC = 15$, $CF : DF = 3 : 2$.

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 как $m : n$.

25. В равнобедренную трапецию, периметр которой равен 80, а площадь равна 320, можно вписать окружность. Найдите расстояние от точки пересечения диагоналей трапеции до её меньшего основания.

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

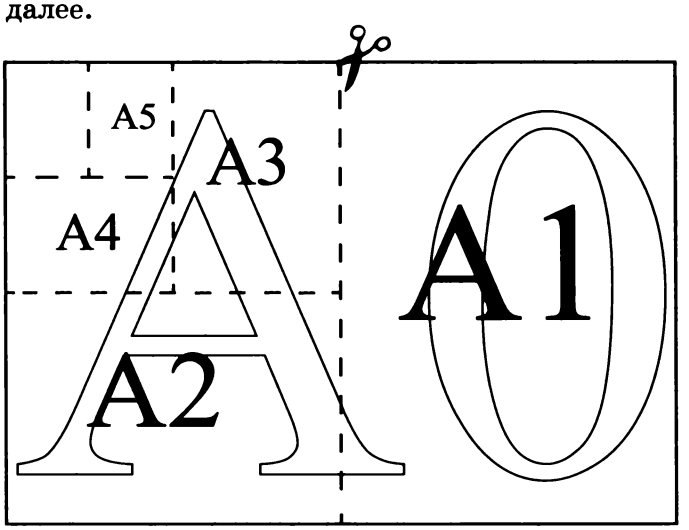
ВАРИАНТ 9

Часть 1

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

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.

Общепринятые форматы листов бумаги обозначают буквой А и цифрой: А0, А1, А2 и так далее. Лист формата А0 имеет форму прямоугольника, площадь которого равна 1 кв. м. Если лист формата А0 разрезать пополам параллельно меньшей стороне, получается два равных листа формата А1. Если лист А1 разрезать так же пополам, получается два листа формата А2. И так далее.



Отношение большей стороны к меньшей стороне листа каждого формата одно и то же, поэтому листы всех форматов подобны. Это сделано специально для того, чтобы пропорции текста и его расположение на листе сохранялись при уменьшении или увеличении шрифта при изменении формата листа.

1. В таблице даны размеры (с точностью до мм) четырёх листов, имеющих форматы А1, А2, А5 и А6.

Номер листа	Длина (мм)	Ширина (мм)
1	594	420
2	148	105
3	210	148
4	841	594

Установите соответствие между форматами и номерами листов. Заполните таблицу, в бланк ответов перенесите последовательность четырёх цифр, соответствующих номерам листов, без пробелов, запятых и дополнительных символов.

A1	A2	A5	A6

2. Сколько листов формата A5 получится из одного листа формата A1?

Ответ: _____

3. Найдите площадь листа формата A5. Ответ дайте в квадратных сантиметрах.

Ответ: _____

4. Найдите отношение длины большей стороны листа формата A3 к меньшей. Ответ округлите до десятых.

Ответ: _____

5. Бумагу формата A2 упаковали в пачки по 100 листов. Найдите массу пачки, если масса бумаги площади 1 кв. м равна 200 г. Ответ дайте в граммах.

Ответ: _____

6. Найдите значение выражения $\left(2\cdot10^{3}\right)^{2}\cdot\left(12\cdot10^{-3}\right)$.

Ответ: _____

7. Какое из следующих чисел заключено между числами $\frac{15}{11}$ и $\frac{13}{9}$?

1) 1,4 2) 1,5 3) 1,6 4) 1,7

Ответ: $\square$.

8. Найдите значение выражения $\frac{1}{\sqrt{5}-2}-\frac{1}{\sqrt{5}+2}$.

Ответ: _____

9. Решите уравнение $(x-2)(-x-1)=0$.

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

Ответ: _____

10. В фирме такси в данный момент свободно 10 машин: 5 чёрных, 3 жёлтых и 2 зелёных. По вызову выехала одна из машин, случайно оказавшаяся ближе всего к заказчику. Найдите вероятность того, что к нему приедет жёлтое такси.

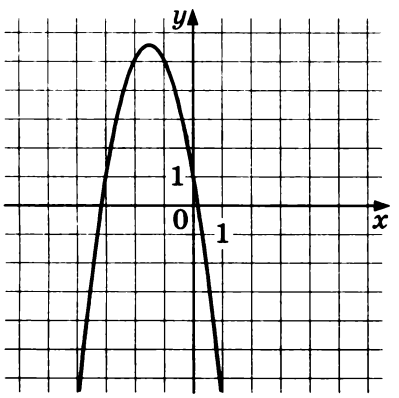
Ответ: _____

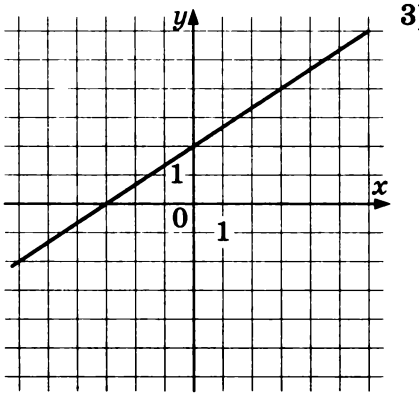
11. Установите соответствие между функциями и их графиками.

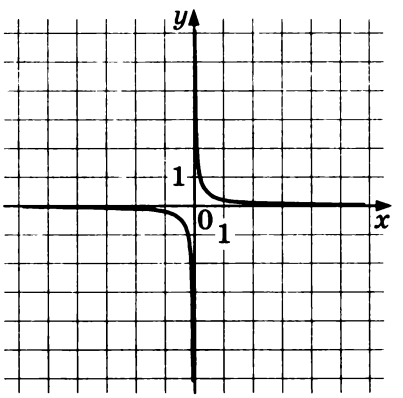
ФУНКЦИИ

А) $y=-2x^2-6x+1$ Б) $y=\dfrac{1}{10x}$ В) $y=\dfrac{2}{3}x+2$

ГРАФИКИ

1) 

2) 

3) 

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

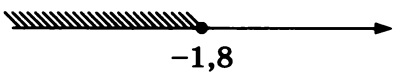
А	Б	В

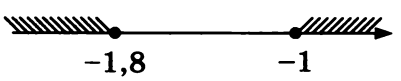
12. Энергия заряженного конденсатора W (в Дж) вычисляется по формуле $W=\dfrac{q^2}{2C}$, где C — ёмкость конденсатора (в Ф), а q — заряд на одной обкладке конденсатора (в Кл). Найдите энергию конденсатора (в Дж) ёмкостью 10^{-4} Ф, если заряд на его обкладке равен 0,001 Кл.

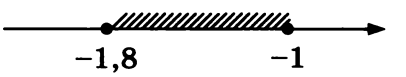
Ответ: _____

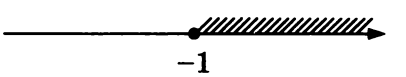
13. Укажите решение системы неравенств

$$\begin{cases} x+1{,}8\leqslant 0, \\ x+0{,}5\leqslant -0{,}5. \end{cases}$$

1) 

2) 

3) 

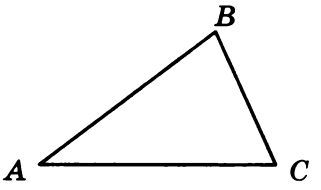
4) 

Ответ: [ ].

14. В амфитеатре 11 рядов. В первом ряду 17 мест, а в каждом следующем на 3 места больше, чем в предыдущем. Сколько всего мест в амфитеатре?

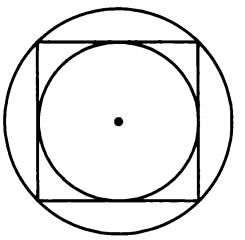
Ответ: _____

15. В треугольнике ABC известно, что $AB = 14$, $BC = 5$, $\sin\angle ABC = \frac{6}{7}$. Найдите площадь треугольника ABC.



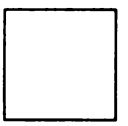
Ответ: _____

16. Радиус вписанной в квадрат окружности равен $22\sqrt{2}$. Найдите радиус окружности, описанной около этого квадрата.



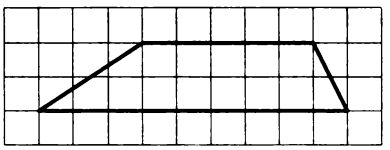
Ответ: _____

17. Сторона квадрата равна $6\sqrt{2}$. Найдите площадь этого квадрата.



Ответ: _____

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



Ответ: _____

19. Какие из следующих утверждений верны?

1) В любой прямоугольной трапеции есть два равных угла.
2) Касательная к окружности параллельна радиусу, проведённому в точку касания.
3) Площадь ромба равна произведению его стороны на высоту, проведённую к этой стороне.

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

Ответ: _____

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

Часть 2

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

20. Решите систему уравнений $\begin{cases}(x-8)(y-6)=0,\\ \dfrac{y-2}{x+y-10}=4.\end{cases}$

21. Первый рабочий за час делает на 9 деталей больше, чем второй, и выполняет заказ, состоящий из 216 деталей, на 4 часа быстрее, чем второй рабочий, выполняющий такой же заказ. Сколько деталей в час делает первый рабочий?

22. Постройте график функции

$$y=\begin{cases}2x-2 & \text{при } x<3,\\ -3x+13 & \text{при } 3\leqslant x\leqslant 4,\\ 1{,}5x-7 & \text{при } x>4.\end{cases}$$

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 16, а одна из диагоналей ромба равна 64. Найдите углы ромба.

24. На средней линии трапеции $ABCD$ с основаниями AD и BC выбрали произвольную точку K. Докажите, что сумма площадей треугольников BKC и AKD равна половине площади трапеции.

25. В параллелограмме $ABCD$ проведена диагональ AC. Точка O является центром окружности, вписанной в треугольник ABC. Расстояния от точки O до точки A и прямых AD и AC соответственно равны 25, 19 и 7. Найдите площадь параллелограмма $ABCD$.

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

ВАРИАНТ 10

Часть 1

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

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.

Хозяин дачного участка строит баню с парным отделением. Размеры парного отделения: длина 2,8 м, ширина 2 м, высота 2,1 м. Для разогрева парного помещения можно использовать электрическую или дровяную печь. Три возможных варианта даны в таблице.

Печь	Тип	Отапливаемый объём, куб. м	Масса, кг	Цена, руб.
Килиманджаро	дровяная	9–15	70	24 000
Огонёк	дровяная	6–10	45	14 000
Ока	электрическая	7–12	14	22 000

Для установки дровяной печи дополнительных затрат не потребуется. Установка электрической печи потребует подведения специального кабеля, что обойдётся в 5000 руб. Кроме того, хозяин подсчитал, что за год электрическая печь израсходует 3300 киловатт-часов электроэнергии по 4 руб. за 1 киловатт-час, а дровяная печь за год израсходует 2,5 куб. м дров, которые обойдутся по 1500 руб. за 1 куб. м.

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

   Ответ: _____

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

   Ответ: _____

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

   Ответ: _____

4. Доставка печи из магазина до участка стоит 900 рублей. При покупке печи ценой выше 20 000 рублей магазин предлагает скидку 3% на товар и 40% на доставку. Сколько будет стоить покупка печи «Килиманджаро» вместе с доставкой на этих условиях?

   Ответ: _____

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

Рис. 1

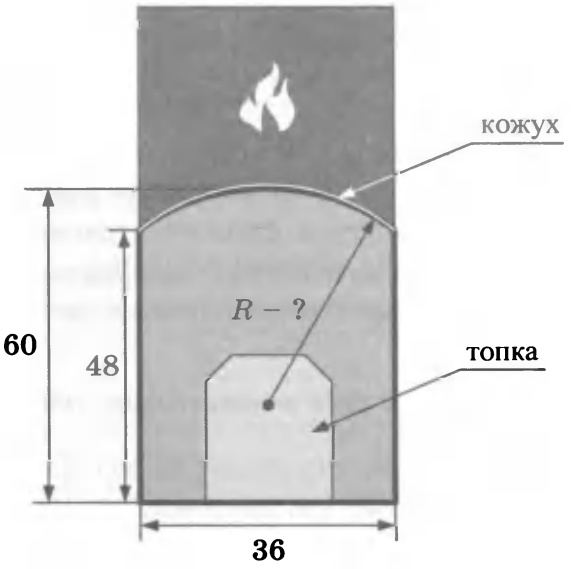


Рис. 2

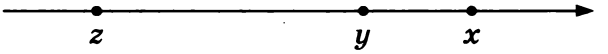
Печь снабжена кожухом вокруг дверцы топки. Верхняя часть кожуха выполнена в виде арки, приваренной к передней стенке по дуге окружности (см. рис. 2). Для установки печки хозяину понадобилось узнать радиус закругления арки R. Размеры кожуха показаны на рисунке. Найдите радиус в сантиметрах.

Ответ: _____

6. Найдите значение выражения $8\cdot\left(\frac{1}{4}\right)^2-14\cdot\frac{1}{4}$.

Ответ: _____

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



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

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

Ответ: ☐.

8. Найдите значение выражения $5\sqrt{13}\cdot 2\sqrt{3}\cdot\sqrt{39}$.

Ответ: _____

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

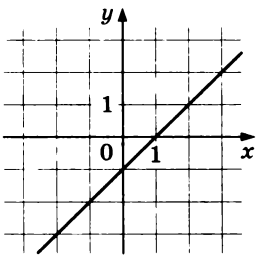
Ответ: _____

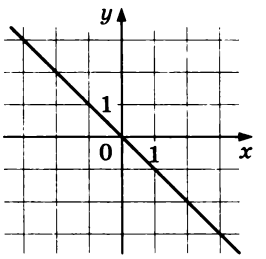
10. Люся, Марат, Вадик и Зоя бросили жребий — кому начинать игру. Найдите вероятность того, что начинать игру должна будет девочка.

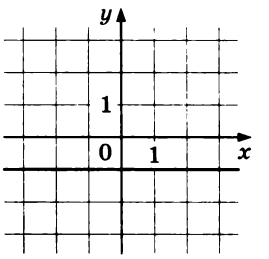
Ответ: _____

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

ГРАФИКИ

А) 

Б) 

В) 

ФОРМУЛЫ

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

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

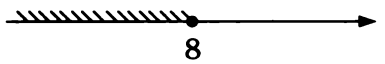
А	Б	В

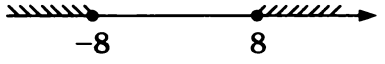
12. Закон Кулона описывает взаимодействие между двумя электрическими зарядами. Закон можно записать в виде $F = k \cdot \frac{q_1 q_2}{r^2}$, где F — сила взаимодействия (в ньютонах), q_1 и q_2 — величины зарядов (в кулонах), k — коэффициент пропорциональности (в $\frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{Кл}^2}$),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

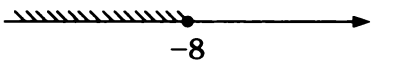
Ответ: _____

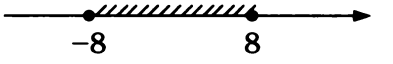
13. Укажите решение неравенства

$$x^2 \le 64.$$

1) 

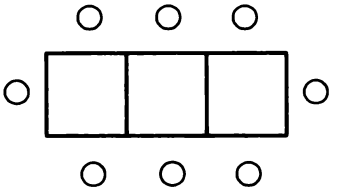
2) 

3) 

4) 

Ответ: .

14. Слава зовёт гостей на день рождения в ресторан. В ресторане в наличии имеются лишь квадратные столики, за которыми умещается не более 4 человек. Если соединить два квадратных стола, то получится стол, за которым умещается до 6 человек. На рисунке изображён случай, когда соединили 3 квадратных столика. В этом случае получился стол вместимостью до 8 человек. Найдите наибольшую вместимость стола, который получится при соединении 16 квадратных столиков в ряд.

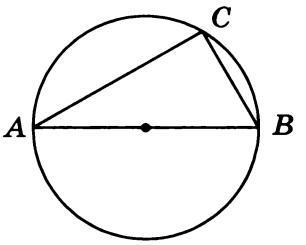


Ответ: _____

15. Косинус острого угла A треугольника ABC равен $\frac{4}{5}$. Найдите $\sin A$.

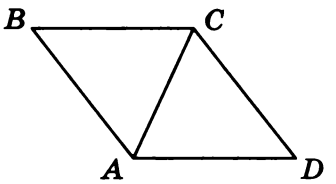
Ответ: _____

16. Центр окружности, описанной около треугольника ABC, лежит на стороне AB. Радиус окружности равен 10. Найдите BC, если $AC = 16$.



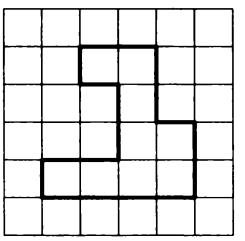
Ответ: _____

17. В ромбе $ABCD$ угол ABC равен 72°. Найдите угол ACD. Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____

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



Ответ: _____

19. Какое из следующих утверждений верно?

1) Диагонали прямоугольника точкой пересечения делятся пополам.

2) Площадь трапеции равна произведению основания трапеции на высоту.

3) Каждая из биссектрис равнобедренного треугольника является его высотой.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: _____

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

Часть 2

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

20. Решите неравенство $(5x - 9)^2 \geq (9x - 5)^2$.

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

22. Постройте график функции $y = \dfrac{\left(x^2+x-6\right)\left(x^2-2x-3\right)}{x^2-9}$ и определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком ровно одну общую точку.

23. Найдите боковую сторону AB трапеции $ABCD$, если углы ABC и BCD равны соответственно $45°$ и $120°$, а $CD = 40$.

24. Окружности с центрами в точках I и J не имеют общих точек, и ни одна из них не лежит внутри другой. Внутренняя общая касательная к этим окружностям делит отрезок, соединяющий их центры, в отношении $m : n$. Докажите, что диаметры этих окружностей относятся как $m : n$.

25. В треугольнике ABC на его медиане BM отмечена точка K так, что $BK : KM = 2 : 11$. Прямая AK пересекает сторону BC в точке P. Найдите отношение площади треугольника BKP к площади треугольника AKM.

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

ВАРИАНТ 11

Часть 1

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

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.

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

Печь	Тип	Отапливаемый объём, куб. м	Масса, кг	Цена, руб.
Килиманджаро	дровяная	8–12	48	17 000
Огонёк	дровяная	10–18	65	27 000
Дельфин	электрическая	9–15	15	18 000

Для установки дровяной печи дополнительных затрат не потребуется. Установка электрической печи потребует подведения специального кабеля, что обойдётся в 7000 руб. Кроме того, хозяин подсчитал, что за год электрическая печь израсходует 4500 киловатт-часов электроэнергии по 3 руб. за 1 киловатт-час, а дровяная печь за год израсходует 4 куб. м дров, которые обойдутся по 1300 руб. за 1 куб. м.

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

   Ответ: _____

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

   Ответ: _____

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

   Ответ: _____

4. Доставка печи из магазина до участка стоит 1100 рублей. При покупке печи ценой выше 20 000 рублей магазин предлагает скидку 7% на товар и 50% на доставку. Сколько будет стоить покупка печи «Огонёк» вместе с доставкой на этих условиях?

   Ответ: _____

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

Рис. 1

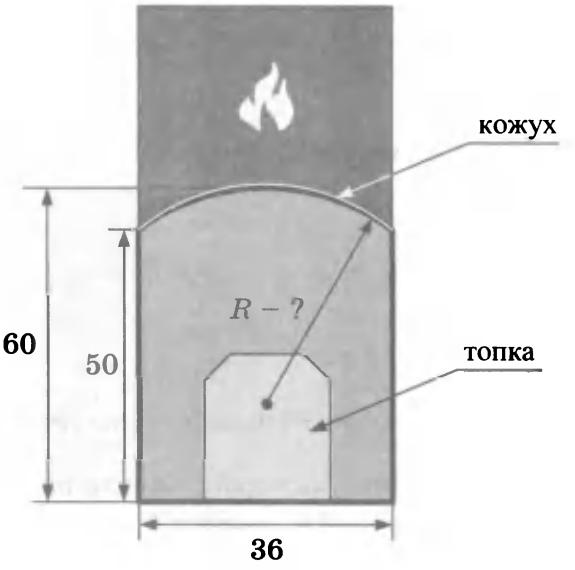


Рис. 2

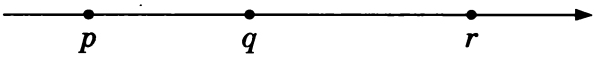
Печь снабжена кожухом вокруг дверцы топки. Верхняя часть кожуха выполнена в виде арки, приваренной к передней стенке по дуге окружности (см. рис. 2). Для установки печки хозяину понадобилось узнать радиус закругления арки R. Размеры кожуха показаны на рисунке. Найдите радиус в сантиметрах.

Ответ: _____

6. Найдите значение выражения $21\cdot\left(\frac{1}{7}\right)^2-10\cdot\frac{1}{7}$.

Ответ: _____

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



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

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

Ответ: ☐.

8. Найдите значение выражения $\frac{\left(a^4\right)^3\cdot a^4}{a^{16}}$ при $a=9$.

Ответ: _____

9. Найдите корень уравнения $\frac{7}{x-5}=2$.

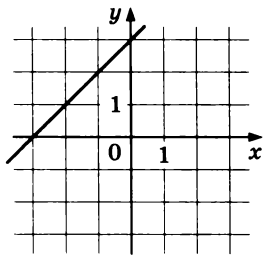
Ответ: _____

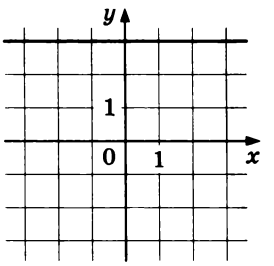
10. Оля, Денис, Витя, Артур и Рита бросили жребий, кому начинать игру. Найдите вероятность того, что начинать игру должна будет девочка.

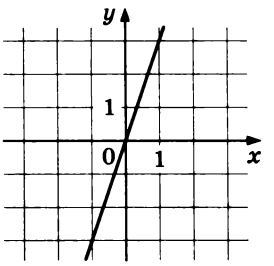
Ответ: _____

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

ГРАФИКИ

А) 

Б) 

В) 

ФОРМУЛЫ

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

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

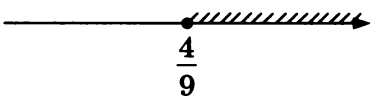
А	Б	В

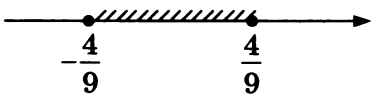
12. Закон Кулона описывает взаимодействие между двумя электрическими зарядами. Закон можно записать в виде $F = k \cdot \frac{q_1 q_2}{r^2}$, где F — сила взаимодействия (в ньютонах), q_1 и q_2 — величины зарядов (в кулонах), k — коэффициент пропорциональности (в $\frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{Кл}^2}$),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

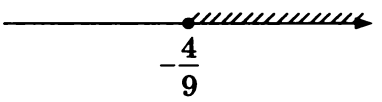
Ответ: _____

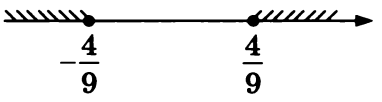
13. Укажите решение неравенства

$$81x^2 \geq 16.$$

1) 

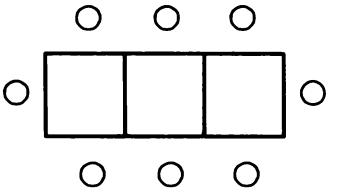
2) 

3) 

4) 

Ответ: [ ].

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

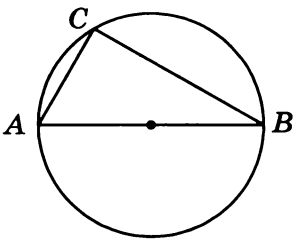


Ответ: _____

15. Косинус острого угла A треугольника ABC равен $\frac{\sqrt{19}}{10}$. Найдите $\sin A$.

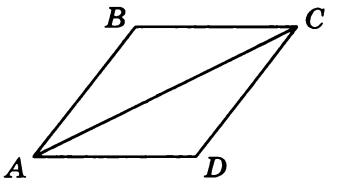
Ответ: _____

16. Центр окружности, описанной около треугольника ABC, лежит на стороне AB. Радиус окружности равен 25. Найдите AC, если $BC = 48$.



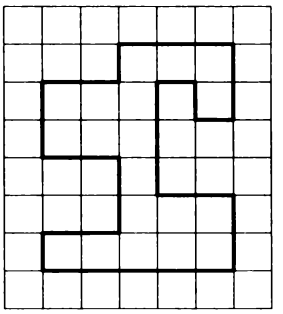
Ответ: _____

17. В ромбе $ABCD$ угол ABC равен 146°. Найдите угол ACD. Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____

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



Ответ: _____

19. Какие из следующих утверждений верны?

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

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

Ответ: _____

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

Часть 2

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

20. Решите неравенство $(2x - 3)^2 \geq (3x - 2)^2$.

21. Из двух городов одновременно навстречу друг другу отправились два велосипедиста. Проехав некоторую часть пути, первый велосипедист сделал остановку на 28 минут, а затем продолжил движение до встречи со вторым велосипедистом. Расстояние между городами составляет 286 км, скорость первого велосипедиста равна 10 км/ч, скорость второго — 30 км/ч. Определите расстояние, которое проехал второй велосипедист до встречи с первым.

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

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

24. Окружности с центрами в точках P и Q не имеют общих точек, и ни одна из них не лежит внутри другой. Внутренняя общая касательная к этим окружностям делит отрезок, соединяющий их центры, в отношении $a : b$. Докажите, что диаметры этих окружностей относятся как $a : b$.

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

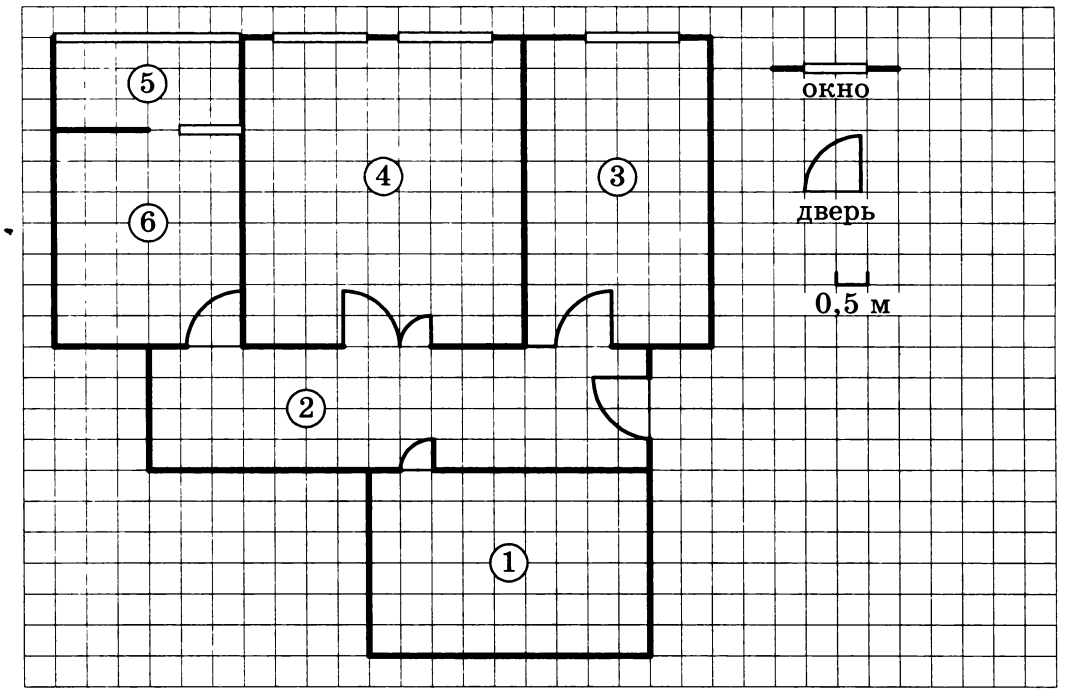
Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

ВАРИАНТ 12

Часть 1

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

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.



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

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

Объекты	спальня	лоджия	кухня	гостиная	санузел
Цифры					

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

Ответ: _____

3. Плитка для пола размером 25 см × 10 см продаётся в упаковках по 16 штук. Сколько упаковок плитки понадобится, чтобы выложить пол санузла?

Ответ: _____

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

Ответ: _____

5. На сколько процентов площадь спальни меньше площади прихожей?

Ответ: _____

6. Найдите значение выражения $\frac{11}{4}+\frac{6}{5}$.

Ответ: _____

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

$-0{,}201$; $-0{,}012$; $-0{,}304$; $0{,}021$.

Какой точке соответствует число $-0{,}304$?

1) A
2) B
3) C
4) D

Ответ: ☐.

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

Ответ: _____

9. Решите уравнение $x^2-15=2x$.

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

Ответ: _____

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

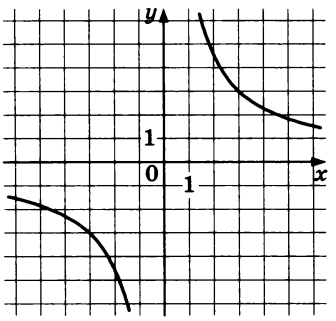
Ответ: _____

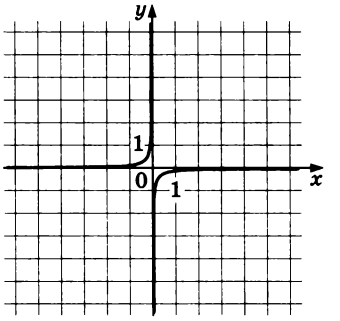
11. Установите соответствие между функциями и их графиками.

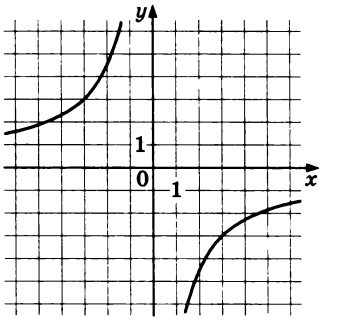
ФУНКЦИИ

А) $y=-\dfrac{9}{x}$ Б) $y=\dfrac{9}{x}$ В) $y=-\dfrac{1}{9x}$

ГРАФИКИ

1) 

2) 

3) 

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

12. Площадь четырёхугольника можно вычислить по формуле $S=\dfrac{d_1 d_2 \sin\alpha}{2}$, где d_1 и d_2 — длины диагоналей четырёхугольника, α — угол между диагоналями. Пользуясь этой формулой, найдите длину диагонали d_1, если $d_2=16$, $\sin\alpha=\dfrac{5}{8}$, а $S=45$.

Ответ: _____

13. Укажите решение неравенства

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

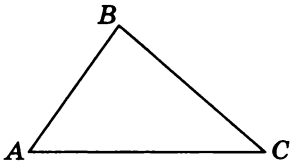
1) $(-\infty;0,6)$
2) $(-\infty;1,2)$
3) $(0,6;+\infty)$
4) $(1,2;+\infty)$

Ответ: [ ].

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

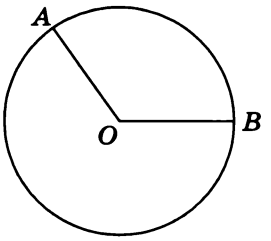
Ответ: _____

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



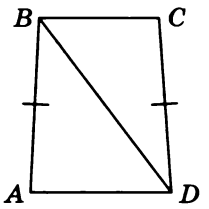
Ответ: _____

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



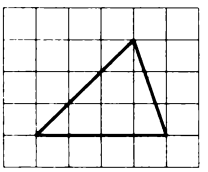
Ответ: _____

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



Ответ: _____

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



Ответ: _____

19. Какое из следующих утверждений верно?

1) Касательная к окружности параллельна радиусу, проведённому в точку касания.
2) Диагонали ромба точкой пересечения делятся пополам.
3) Внешний угол треугольника равен сумме всех его внутренних углов.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: _____

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

Часть 2

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

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

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

22. Постройте график функции

$$y=\begin{cases} x^2+4x+4 \text{ при } x\geqslant -4, \\ -\dfrac{16}{x} \qquad \text{при } x<-4 \end{cases}$$

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

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

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

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

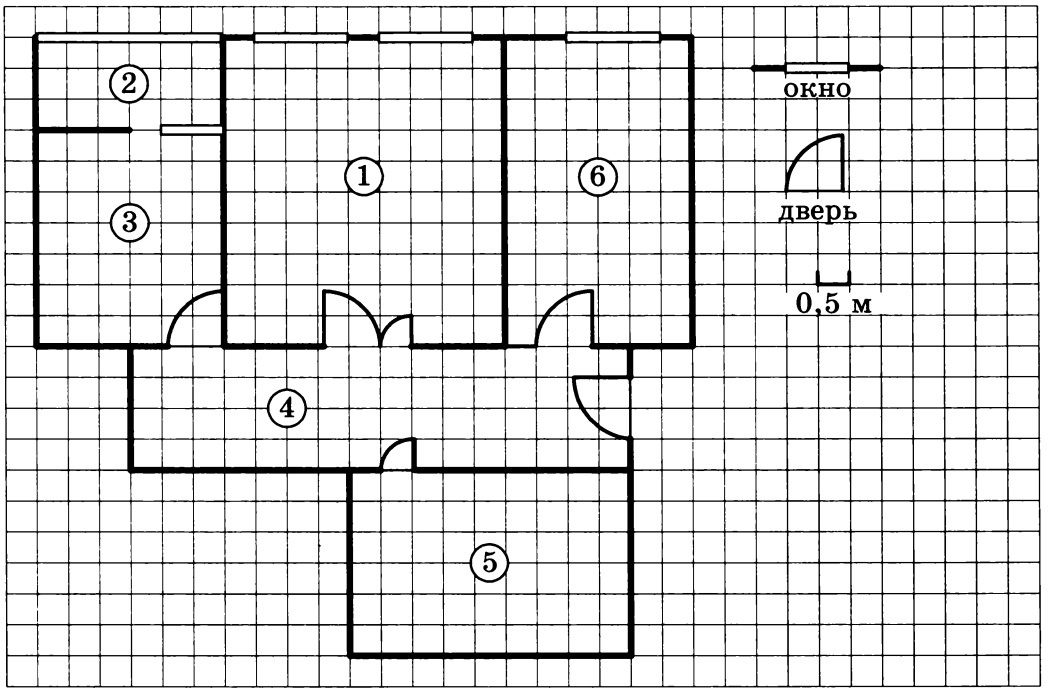
Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

ВАРИАНТ 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, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.



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

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

Объекты	прихожая	кухня	санузел	спальня	лоджия
Цифры					

2. Найдите ширину входной двери. Ответ дайте в сантиметрах.

Ответ: _____

3. Плитка для пола размером 50 см × 25 см продаётся в упаковках по 12 штук. Сколько упаковок плитки понадобится, чтобы выложить пол в прихожей?

Ответ: _____

4. Найдите площадь, которую занимает кухня (без лоджии). Ответ дайте в квадратных метрах.

Ответ: _____

5. На сколько процентов площадь санузла меньше площади гостиной?

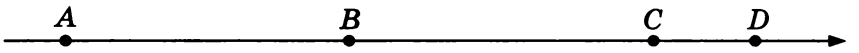
Ответ: _____

6. Найдите значение выражения $\frac{3}{4}+\frac{7}{25}$.

Ответ: _____

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

$-0{,}74$; $-0{,}047$; $0{,}07$; $-0{,}407$.



Какой точке соответствует число $-0{,}047$?

1) A
2) B
3) C
4) D

Ответ: ☐.

8. Найдите значение выражения $\sqrt{64}+\left(\sqrt{6{,}4}\right)^2$.

Ответ: _____

9. Решите уравнение $x^2+6=5x$.

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

Ответ: _____

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

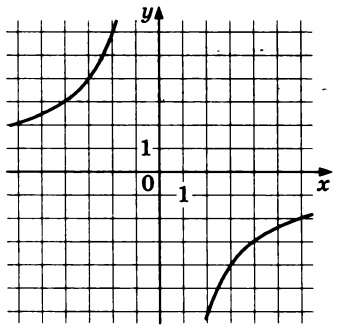
Ответ: _____

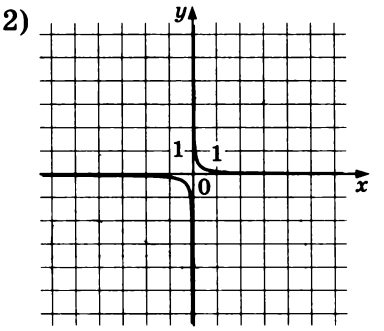
11. **Установите соответствие между функциями и их графиками.**

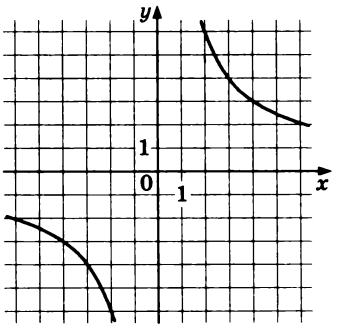
ФУНКЦИИ

А) $y=-\dfrac{12}{x}$ Б) $y=\dfrac{1}{12x}$ В) $y=\dfrac{12}{x}$

ГРАФИКИ

1) 

2) 

3) 

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

12. **Площадь четырёхугольника можно вычислить по формуле $S=\dfrac{d_1 d_2 \sin\alpha}{2}$, где d_1 и d_2 — длины диагоналей четырёхугольника, α — угол между диагоналями. Пользуясь этой формулой, найдите длину диагонали d_2, если $d_1=7$, $\sin\alpha=\dfrac{6}{11}$, а $S=21$.**

Ответ: _____

13. **Укажите решение неравенства**

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

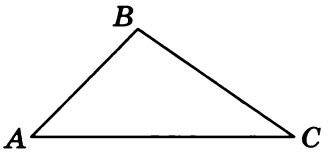
1) $[0{,}1;+\infty)$
2) $(-\infty;1{,}3]$
3) $[1{,}3;+\infty)$
4) $(-\infty;0{,}1]$

Ответ: [ ].

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

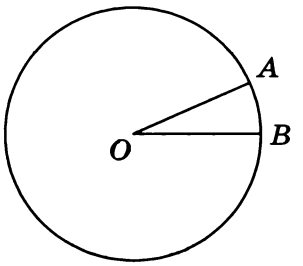
Ответ: _____

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



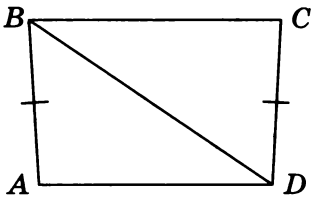
Ответ: _____

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



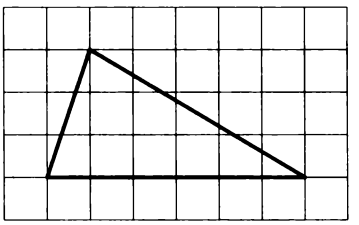
Ответ: _____

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



Ответ: _____

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



Ответ: _____

19. Какое из следующих утверждений верно?

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

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: _____

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

Часть 2

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

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

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

22. Постройте график функции

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

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

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

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

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

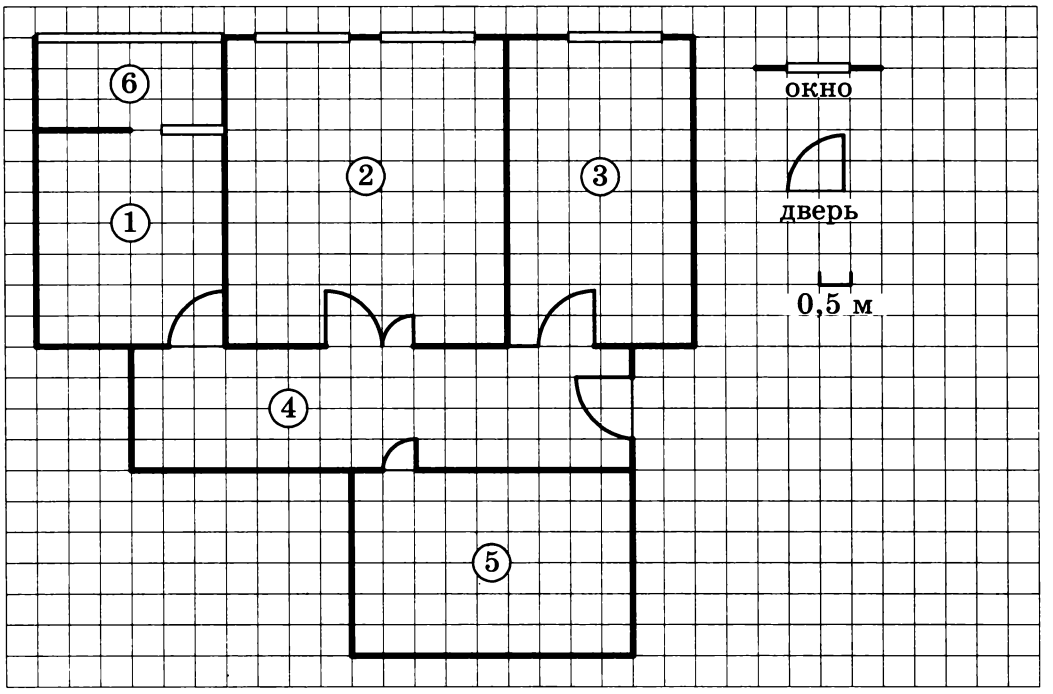
Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

ВАРИАНТ 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, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.



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

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

Объекты	спальня	санузел	кухня	гостиная	прихожая
Цифры					

2. Найдите ширину окна в спальне. Ответ дайте в сантиметрах.

Ответ: _____

3. Плитка для пола размером 25 см × 25 см продаётся в упаковках по 10 штук. Сколько упаковок плитки понадобится, чтобы выложить пол лоджии?

Ответ: _____

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

Ответ: _____

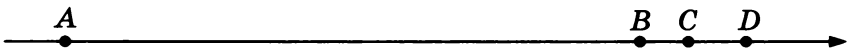
5. На сколько процентов площадь гостиной больше площади спальни?

Ответ: _____

6. Найдите значение выражения $\frac{11}{5}+\frac{13}{4}$.

Ответ: _____

7. На координатной прямой точки A, B, C и D соответствуют числам $0{,}098$; $-0{,}02$; $0{,}09$; $0{,}11$.



Какой точке соответствует число $0{,}09$?

1) A
2) B
3) C
4) D

Ответ: ☐.

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

Ответ: _____

9. Решите уравнение $x^2-6x=16$.

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

Ответ: _____

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

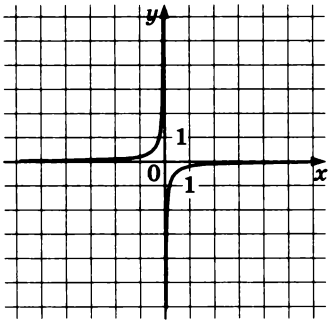
Ответ: _____

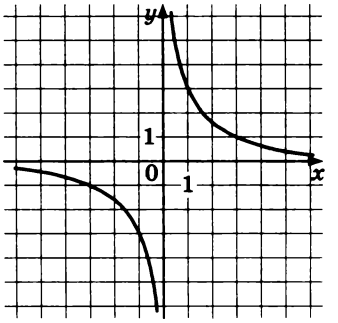
11. Установите соответствие между функциями и их графиками.

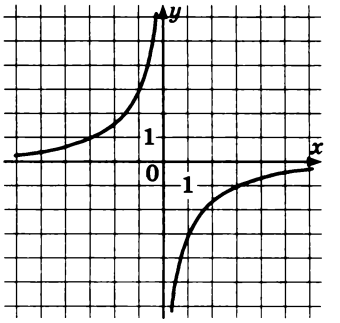
ФУНКЦИИ

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

ГРАФИКИ

1) 

2) 

3) 

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

12. Площадь четырёхугольника можно вычислить по формуле $S=\frac{d_1 d_2 \sin\alpha}{2}$, где d_1 и d_2 — длины диагоналей четырёхугольника, α — угол между диагоналями. Пользуясь этой формулой, найдите длину диагонали d_2, если $d_1=13$, $\sin\alpha=\frac{3}{13}$, а $S=25{,}5$.

Ответ: _____

13. Укажите решение неравенства

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

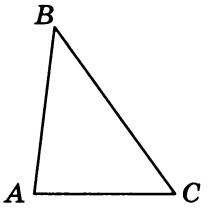
1) $(-\infty;-0{,}8)$
2) $(-\infty;-2)$
3) $(-2;+\infty)$
4) $(-0{,}8;+\infty)$

Ответ: [ ].

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

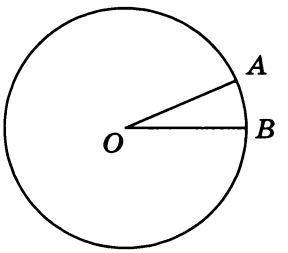
Ответ: _____

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



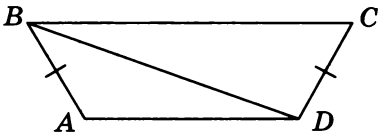
Ответ: _____

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



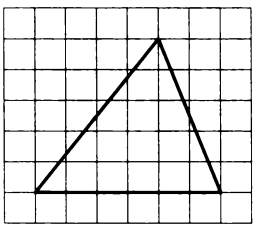
Ответ: _____

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



Ответ: _____

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



Ответ: _____

19. Какое из следующих утверждений верно?

1) Если два угла одного треугольника равны двум углам другого треугольника, то такие треугольники подобны.
2) Две окружности пересекаются, если радиус одной окружности больше радиуса другой окружности.
3) Средняя линия трапеции равна сумме её оснований.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: _____

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

Часть 2

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

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

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

22. Постройте график функции

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

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

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

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

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

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

ВАРИАНТ 15

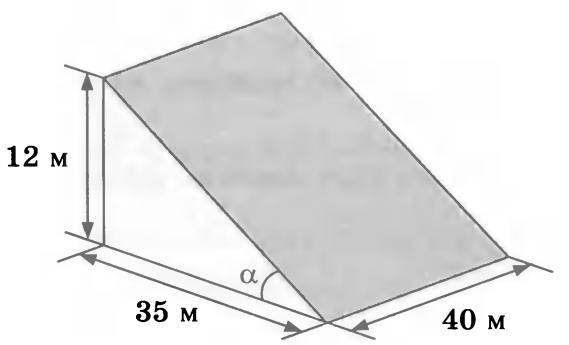
Часть 1

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

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.

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

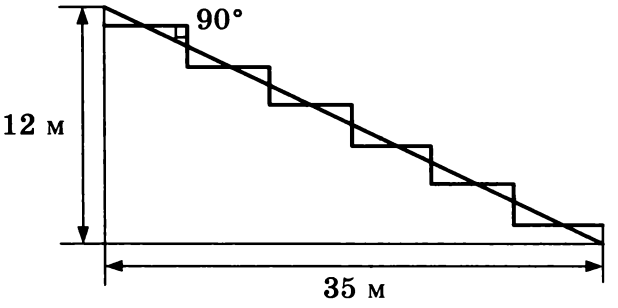
Земледелец владеет несколькими участками, один из которых расположен на склоне холма. Ширина участка — 40 м, а верхняя точка находится на высоте 12 м от подножия.



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

Ответ: _____

2. Земледелец решил устроить террасы на своём участке (см. рис. ниже), чтобы выращивать рис, пшено или кукурузу. Строительство террас возможно, если угол склона (уклон) не больше 50% (тангенс угла склона α, умноженный на 100%). Удовлетворяет ли склон холма этим требованиям? Сколько процентов составляет уклон? Ответ округлите до десятых.



Ответ: _____

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

Ответ: _____

4. Земледелец получает 650 г бурого риса с одного квадратного метра засеянной площади террасированного участка. При шлифовке из бурого риса получается белый рис, но при этом теряется 16% массы. Сколько килограммов белого риса получит земледелец со всего своего участка?

Ответ: _____

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

	Рис	Кукуруза	Пшено
1-й урожай (июнь)	650 г/м^2	800 г/м^2	не выращивают
2-й урожай (сентябрь)	550 г/м^2	не выращивают	600 г/м^2

Ответ: _____

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

Ответ: _____

7. Между какими целыми числами заключено число $\frac{131}{12}$?

1) 10 и 11 2) 11 и 12 3) 12 и 13 4) 13 и 14

Ответ: ☐.

8. Найдите значение выражения $\sqrt{80\cdot 40}\cdot\sqrt{2}$.

Ответ: _____

9. Решите уравнение $(x-6)(4x-6)=0$.

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

Ответ: _____

10. В среднем из каждых 60 поступивших в продажу аккумуляторов 57 аккумуляторов заряжены. Найдите вероятность того, что выбранный в магазине наудачу аккумулятор **не заряжен.**

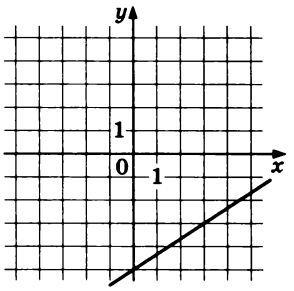
Ответ: _____

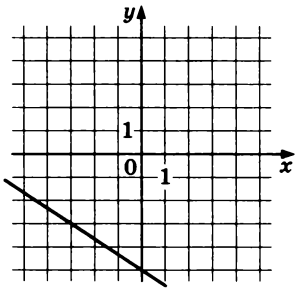
11. Установите соответствие между функциями и их графиками.

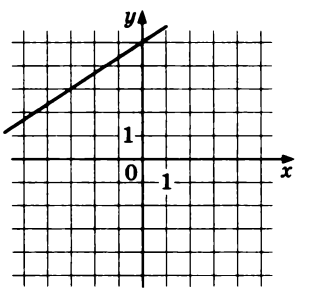
ФУНКЦИИ

А) $y=-\frac{2}{3}x-5$ Б) $y=\frac{2}{3}x+5$ В) $y=\frac{2}{3}x-5$

ГРАФИКИ

1) 

2) 

3) 

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

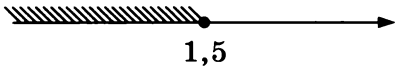
А	Б	В

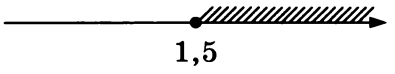
12. Энергия заряженного конденсатора W в джоулях (Дж) вычисляется по формуле $W=\frac{CU^2}{2}$, где C — ёмкость конденсатора в фарадах (Ф), а U — разность потенциалов на обкладках конденсатора в вольтах (В). Найдите энергию конденсатора (в Дж) ёмкостью 10^{-4} Ф, если разность потенциалов на обкладках конденсатора равна 60 В.

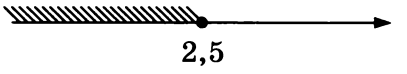
Ответ: _____

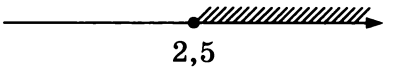
13. Укажите решение неравенства

$$2 + x \le 5x - 8.$$

1) 

2) 

3) 

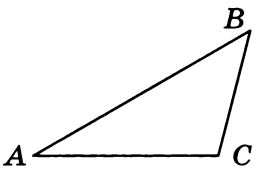
4) 

Ответ: .

14. Улитка ползет от одного дерева до другого. Каждый день она проползает на одно и то же расстояние меньше, чем в предыдущий день. Известно, что за первый и последний дни улитка проползла в сумме 8,5 метра. Определите, сколько дней улитка потратила на весь путь, если расстояние между деревьями равно 34 метрам.

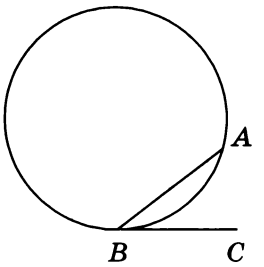
Ответ: _____

15. В треугольнике ABC угол A равен 30°, угол B равен 45°, $BC = 10\sqrt{2}$. Найдите AC.



Ответ: _____

16. На окружности отмечены точки A и B так, что меньшая дуга AB равна 72°. Прямая BC касается окружности в точке B так, что угол ABC острый. Найдите угол ABC. Ответ дайте в градусах.

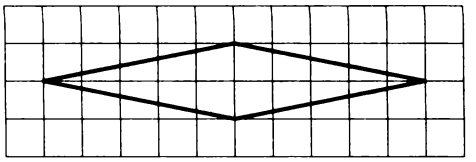


Ответ: _____

17. Сумма двух углов равнобедренной трапеции равна 218°. Найдите меньший угол этой трапеции. Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____

18. На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображён ромб. Найдите площадь этого ромба.



Ответ: _____

19. Какое из следующих утверждений верно?

1) Диагонали трапеции пересекаются и делятся точкой пересечения пополам.
2) Площадь параллелограмма равна половине произведения его диагоналей.
3) Вписанный угол, опирающийся на диаметр окружности, прямой.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: _____

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

Часть 2

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

20. Решите неравенство $(x-7)^2 < \sqrt{11}(x-7)$.

21. Свежие фрукты содержат 86% воды, а высушенные — 24%. Сколько сухих фруктов получится из 19 кг свежих фруктов?

22. Постройте график функции

$$y = -2 - \frac{x+4}{x^2+4x}.$$

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

23. Высота AH ромба $ABCD$ делит сторону CD на отрезки $DH = 24$ и $CH = 1$. Найдите высоту ромба.

24. Окружности с центрами в точках I и J пересекаются в точках A и B, причём точки I и J лежат по одну сторону от прямой AB. Докажите, что прямые AB и IJ перпендикулярны.

25. Углы при одном из оснований трапеции равны 39° и 51°, а отрезки, соединяющие середины противоположных сторон трапеции, равны 19 и 17. Найдите основания трапеции.

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

ВАРИАНТ 16

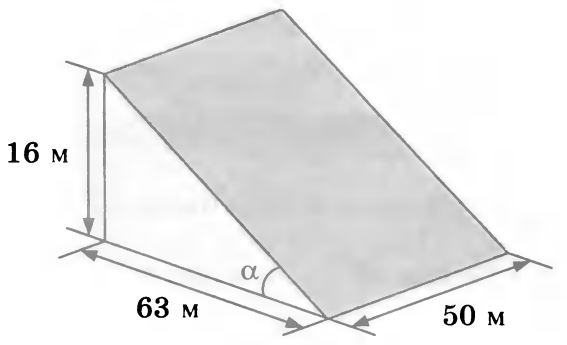
Часть 1

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

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.

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

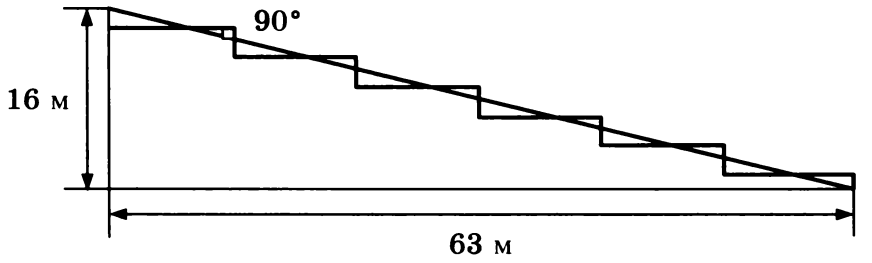
Земледелец владеет несколькими участками, один из которых расположен на склоне холма. Ширина участка — 50 м, а верхняя точка находится на высоте 16 м от подножия.



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

Ответ: _____

2. Земледелец решил устроить террасы на своём участке (см. рис. ниже), чтобы выращивать рис, пшено или кукурузу. Строительство террас возможно, если угол склона (уклон) не больше 50% (тангенс угла склона α, умноженный на 100%). Удовлетворяет ли склон холма этим требованиям? Сколько процентов составляет уклон? Ответ округлите до десятых.



Ответ: _____

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

Ответ: _____

4. Земледелец получает 700 г бурого риса с одного квадратного метра засеянной площади. При шлифовке из бурого риса получается белый рис, но при этом теряется 14% массы. Сколько килограммов белого риса получит земледелец со всего своего участка?

Ответ: _____

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

	Рис	Кукуруза	Пшено
1-й урожай (июнь)	700 г/м^2	600 г/м^2	не выращивают
2-й урожай (сентябрь)	600 г/м^2	не выращивают	650 г/м^2

Ответ: _____

6. Найдите значение выражения $\dfrac{1}{\frac{1}{36}+\frac{1}{45}}$.

Ответ: _____

7. Между какими целыми числами заключено число $\dfrac{130}{11}$?

1) 10 и 11 2) 11 и 12 3) 12 и 13 4) 13 и 14

Ответ: $\square$.

8. Найдите значение выражения $\sqrt{(-a)^7 \cdot (-a)^5}$ при $a = 10$.

Ответ: _____

9. Решите уравнение $(5x+2)(-x-4)=0$.

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

Ответ: _____

10. В среднем из каждых 50 поступивших в продажу аккумуляторов 47 аккумуляторов заряжены. Найдите вероятность того, что выбранный в магазине наудачу аккумулятор **не заряжен**.

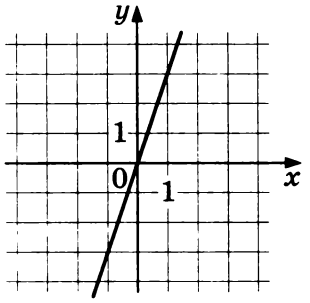
Ответ: _____

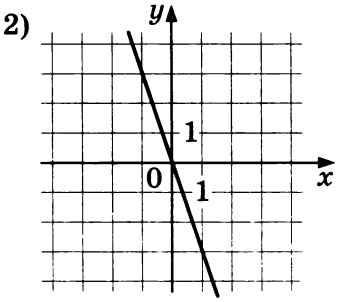
11. Установите соответствие между функциями и их графиками.

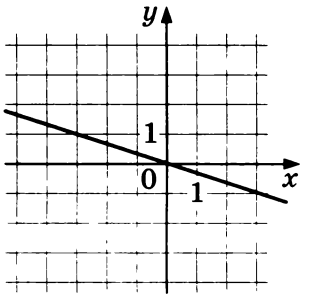
ФУНКЦИИ

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

ГРАФИКИ

1) 

2) 

3) 

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

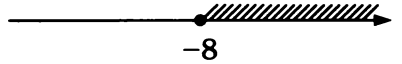
А	Б	В

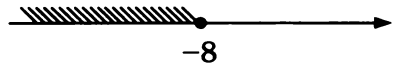
12. Энергия заряженного конденсатора W в джоулях (Дж) вычисляется по формуле $W = \frac{CU^2}{2}$, где C — ёмкость конденсатора в фарадах (Ф), а U — разность потенциалов на обкладках конденсатора в вольтах (В). Найдите энергию конденсатора (в Дж) ёмкостью 10^{-4} Ф, если разность потенциалов на обкладках конденсатора равна 40 В.

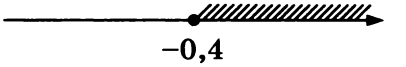
Ответ: _____

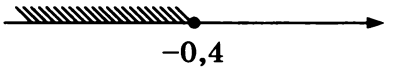
13. Укажите решение неравенства

$$-2x + 5 \le -3x - 3.$$

1) 

2) 

3) 

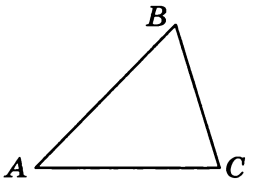
4) 

Ответ: ☐.

14. Улитка ползет от одного дерева до другого. Каждый день она проползает на одно и то же расстояние меньше, чем в предыдущий день. Известно, что за первый и последний дни улитка проползла в сумме 5,5 метра. Определите, сколько дней улитка потратила на весь путь, если расстояние между деревьями равно 33 метрам.

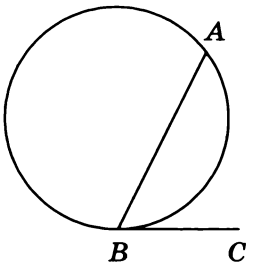
Ответ: _____

15. В треугольнике ABC угол A равен 45°, угол B равен 60°, $BC = 6\sqrt{6}$. Найдите AC.



Ответ: _____

16. На окружности отмечены точки A и B так, что меньшая дуга AB равна 134°. Прямая BC касается окружности в точке B так, что угол ABC острый. Найдите угол ABC. Ответ дайте в градусах.

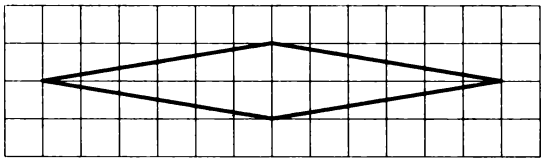


Ответ: _____

17. Сумма двух углов равнобедренной трапеции равна 220°. Найдите меньший угол этой трапеции. Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____

18. На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображён ромб. Найдите площадь этого ромба.



Ответ: _____

19. Какое из следующих утверждений верно?

1) Если в параллелограмме диагонали равны и перпендикулярны, то этот параллелограмм является квадратом.

2) Смежные углы всегда равны.

3) Каждая из биссектрис равнобедренного треугольника является его высотой.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: _____

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

Часть 2

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

20. Решите неравенство $(x-8)^2 < \sqrt{3}(x-8)$.

21. Свежие фрукты содержат 88% воды, а высушенные — 16%. Сколько сухих фруктов получится из 21 кг свежих фруктов?

22. Постройте график функции

$$y = -1 - \frac{x-4}{x^2-4x}.$$

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

23. Высота AH ромба $ABCD$ делит сторону CD на отрезки $DH = 15$ и $CH = 2$. Найдите высоту ромба.

24. Окружности с центрами в точках E и F пересекаются в точках C и D, причём точки E и F лежат по одну сторону от прямой CD. Докажите, что прямые CD и EF перпендикулярны.

25. Углы при одном из оснований трапеции равны 77° и 13°, а отрезки, соединяющие середины противоположных сторон трапеции, равны 11 и 10. Найдите основания трапеции.

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

ВАРИАНТ 17

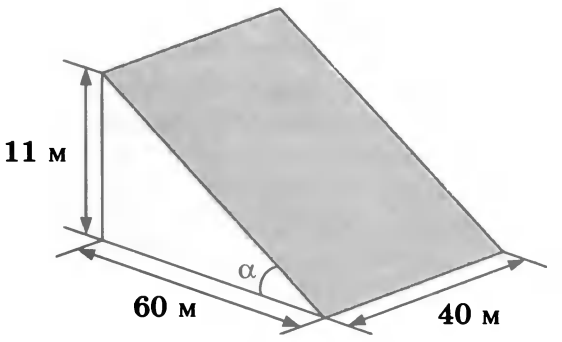
Часть 1

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

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.

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

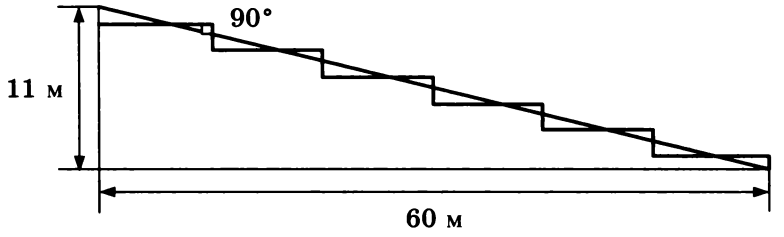
Земледелец владеет несколькими участками, один из которых расположен на склоне холма. Ширина участка — 40 м, а верхняя точка находится на высоте 11 м от подножия.



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

Ответ: _____

2. Земледелец решил устроить террасы на своём участке (см. рис. ниже), чтобы выращивать рис, пшено или кукурузу. Строительство террас возможно, если угол склона (уклон) не больше 50% (тангенс угла склона α, умноженный на 100%). Удовлетворяет ли склон холма этим требованиям? Сколько процентов составляет уклон? Ответ округлите до десятых.



Ответ: _____

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

Ответ: _____

4. Земледелец получает 750 г бурого риса с одного квадратного метра засеянной площади террасированного участка. При шлифовке из бурого риса получается белый рис, но при этом теряется 12% массы. Сколько килограммов белого риса получит земледелец со всего своего участка?

Ответ: _____

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

	Рис	Кукуруза	Пшено
1-й урожай (июнь)	600 г/м^2	650 г/м^2	не выращивают
2-й урожай (сентябрь)	750 г/м^2	не выращивают	550 г/м^2

Ответ: _____

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

Ответ: _____

7. Между какими целыми числами заключено число $\dfrac{172}{15}$?

1) 9 и 10 2) 10 и 11 3) 11 и 12 4) 12 и 13

Ответ: [ ].

8. Найдите значение выражения $\sqrt{12\cdot 20}\cdot\sqrt{60}$.

Ответ: _____

9. Решите уравнение $(x-6)(-5x-9)=0$.

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

Ответ: _____

10. В среднем из каждых 50 поступивших в продажу аккумуляторов 48 аккумуляторов заряжены. Найдите вероятность того, что выбранный в магазине наудачу аккумулятор **не заряжен**.

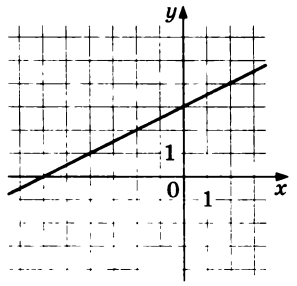
Ответ: _____

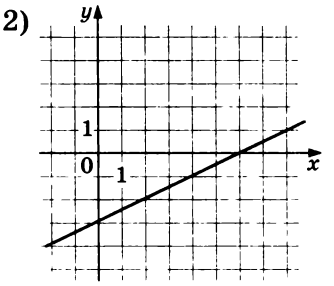
11. Установите соответствие между функциями и их графиками.

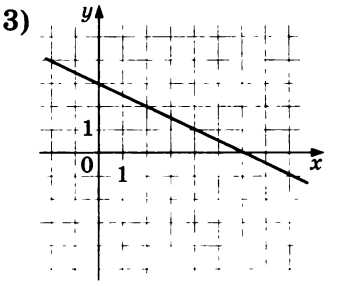
ФУНКЦИИ

А) $y=\frac{1}{2}x+3$ Б) $y=-\frac{1}{2}x+3$ В) $y=\frac{1}{2}x-3$

ГРАФИКИ

1) 

2) 

3) 

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

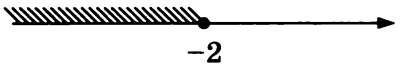
А	Б	В

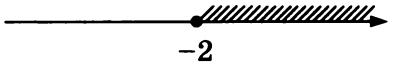
12. Энергия заряженного конденсатора W в джоулях (Дж) вычисляется по формуле $W=\frac{CU^2}{2}$, где C — ёмкость конденсатора в фарадах (Ф), а U — разность потенциалов на обкладках конденсатора в вольтах (В). Найдите энергию конденсатора (в Дж) ёмкостью 10^{-4} Ф, если разность потенциалов на обкладках конденсатора равна 20 В.

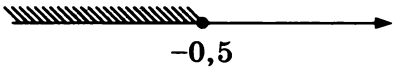
Ответ: _____

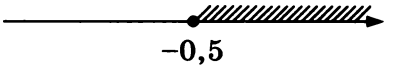
13. Укажите решение неравенства

$$3 - x \geq 3x + 5.$$

1) 

2) 

3) 

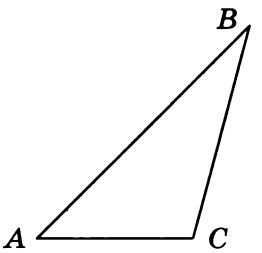
4) 

Ответ: ☐.

14. Улитка ползет от одного дерева до другого. Каждый день она проползает на одно и то же расстояние меньше, чем в предыдущий день. Известно, что за первый и последний дни улитка проползла в сумме 4,5 метра. Определите, сколько дней улитка потратила на весь путь, если расстояние между деревьями равно 36 метрам.

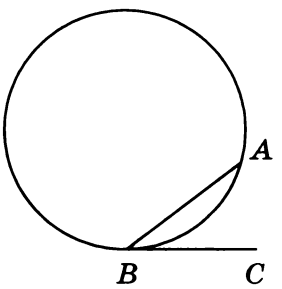
Ответ: _____

15. В треугольнике ABC угол A равен 45°, угол B равен 30°, $BC = 6\sqrt{2}$. Найдите AC.



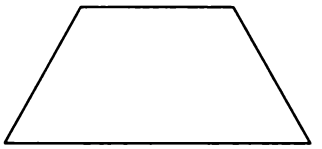
Ответ: _____

16. На окружности отмечены точки A и B так, что меньшая дуга AB равна 26°. Прямая BC касается окружности в точке B так, что угол ABC острый. Найдите угол ABC. Ответ дайте в градусах.



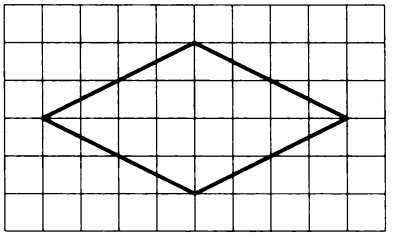
Ответ: _____

17. Сумма двух углов равнобедренной трапеции равна 50°. Найдите больший угол этой трапеции. Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____

18. На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображён ромб. Найдите площадь этого ромба.



Ответ: _____

19. Какое из следующих утверждений верно?

1) Если угол острый, то смежный с ним угол также является острым.
2) Если диагонали параллелограмма перпендикулярны, то этот параллелограмм является ромбом.
3) Касательная к окружности параллельна радиусу, проведённому в точку касания.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: _____

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

Часть 2

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

20. Решите неравенство $\dfrac{-17}{(x+3)^2-7} \le 0$.

21. Свежие фрукты содержат 92% воды, а высушенные — 24%. Сколько сухих фруктов получится из 57 кг свежих фруктов?

22. Постройте график функции

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

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

23. Высота AH ромба $ABCD$ делит сторону CD на отрезки $DH = 20$ и $CH = 5$. Найдите высоту ромба.

24. Окружности с центрами в точках P и Q пересекаются в точках K и L, причём точки P и Q лежат по одну сторону от прямой KL. Докажите, что прямые PQ и KL перпендикулярны.

25. Углы при одном из оснований трапеции равны 86° и 4°, а отрезки, соединяющие середины противоположных сторон трапеции, равны 4 и 1. Найдите основания трапеции.

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

ВАРИАНТ 18

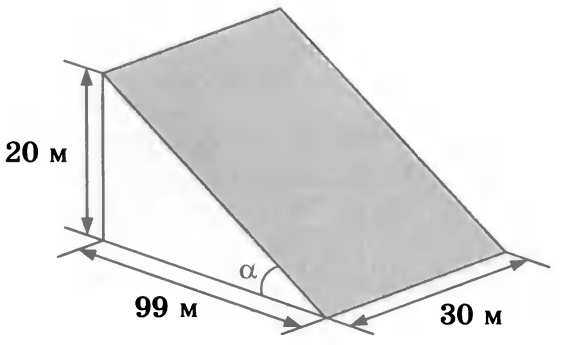
Часть 1

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

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.

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

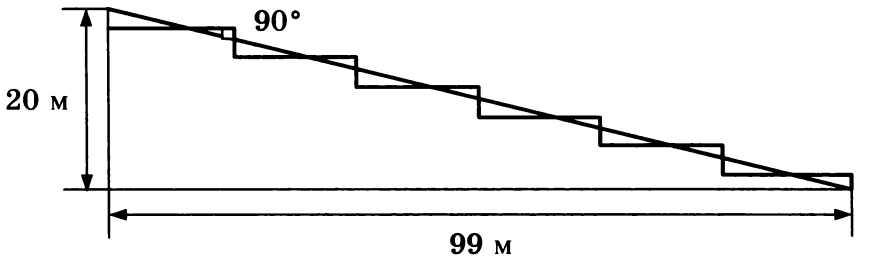
Земледелец владеет несколькими участками, один из которых расположен на склоне холма. Ширина участка — 30 м, а верхняя точка находится на высоте 20 м от подножия.



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

Ответ: _____

2. Земледелец решил устроить террасы на своём участке (см. рис. ниже), чтобы выращивать рис, пшено или кукурузу. Строительство террас возможно, если угол склона (уклон) не больше 50% (тангенс угла склона α, умноженный на 100%). Удовлетворяет ли склон холма этим требованиям? Сколько процентов составляет уклон? Ответ округлите до десятых.



Ответ: _____

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

Ответ: _____

4. Земледелец получает 700 г бурого риса с одного квадратного метра засеянной площади террасированного участка. При шлифовке из бурого риса получается белый рис, но при этом теряется 10% массы. Сколько килограммов белого риса получит земледелец со всего своего участка?

Ответ: _____

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

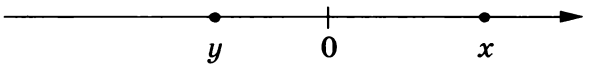
	Рис	Кукуруза	Пшено
1-й урожай (июнь)	700 г/м^2	650 г/м^2	не выращивают
2-й урожай (сентябрь)	550 г/м^2	не выращивают	600 г/м^2

Ответ: _____

6. Найдите значение выражения $\dfrac{1}{\frac{1}{42}-\frac{1}{91}}$.

Ответ: _____

7. На координатной прямой отмечены числа x и y.



Какое из приведённых утверждений для этих чисел **неверно**?

1) $x+y>0$ 2) $xy>0$ 3) $y-x<0$ 4) $x^2y<0$

Ответ: ☐.

8. Найдите значение выражения $\left(\sqrt{3}\cdot\sqrt{2}\right)^2-2$.

Ответ: _____

9. Решите уравнение $5x^2+8x+3=0$. Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите больший из корней.

Ответ: _____

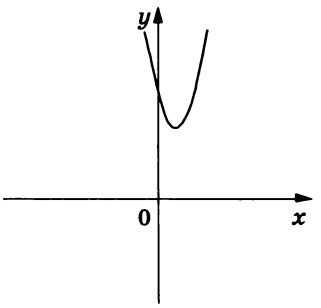
10. В магазине канцтоваров продаются 272 ручки: 11 красных, 37 зелёных, 26 фиолетовых, остальные синие и чёрные, их поровну. Найдите вероятность того, что случайно выбранная в этом магазине ручка будет зелёной или синей.

Ответ: _____

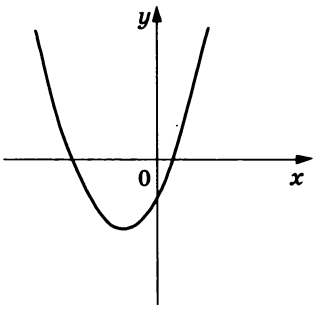
11. На рисунках изображены графики функций вида $y=ax^2+bx+c$. Установите соответствие между графиками функций и знаками коэффициентов a и c.

ГРАФИКИ

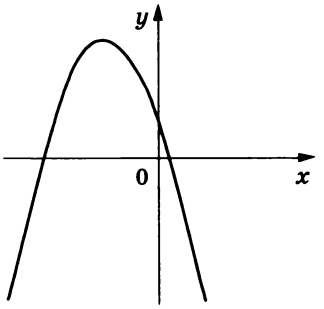
А)



Б)



В)



КОЭФФИЦИЕНТЫ

1) $a>0,\ c<0$ 2) $a<0,\ c>0$ 3) $a>0,\ c>0$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

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

Ответ: _____

13. Укажите решение неравенства

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

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

Ответ: $\square$.

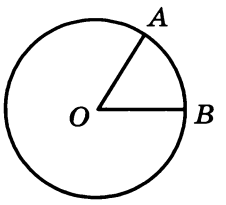
14. Улитка ползет от одного дерева до другого. Каждый день она проползает на одно и то же расстояние меньше, чем в предыдущий день. Известно, что за первый и последний дни улитка проползла в сумме 9,5 метра. Определите, сколько дней улитка потратила на весь путь, если расстояние между деревьями равно 57 метрам.

Ответ: _____

15. Биссектриса равностороннего треугольника равна $9\sqrt{3}$. Найдите его сторону.

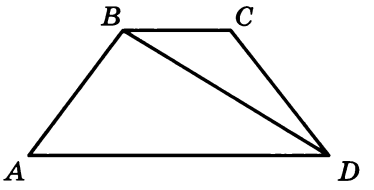
Ответ: _____

16. На окружности с центром O отмечены точки A и B так, что $\angle AOB = 20°$. Длина меньшей дуги AB равна 88. Найдите длину большей дуги AB.



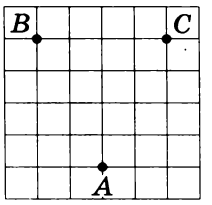
Ответ: _____

17. В трапеции $ABCD$ известно, что $AB = CD$, $\angle BDA = 22°$ и $\angle BDC = 45°$. Найдите угол ABD. Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____

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



19. Какое из следующих утверждений верно?

1) Если два угла одного треугольника равны двум углам другого треугольника, то такие треугольники подобны.
2) Две окружности пересекаются, если радиус одной окружности больше радиуса другой окружности.
3) Средняя линия трапеции равна сумме её оснований.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: _____

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

Часть 2

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

20. Решите неравенство $\dfrac{-12}{(x-1)^2-2} \geq 0$.

21. Свежие фрукты содержат 75% воды, а высушенные — 25%. Сколько требуется свежих фруктов для приготовления 45 кг высушенных фруктов?

22. Постройте график функции $y = x^2 - |4x+3|$ и определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком ровно три общие точки.

23. Углы B и C треугольника ABC равны соответственно 66° и 84°. Найдите BC, если радиус окружности, описанной около треугольника ABC, равен 15.

24. На средней линии трапеции $ABCD$ с основаниями AD и BC выбрали произвольную точку F. Докажите, что сумма площадей треугольников BFC и AFD равна половине площади трапеции.

25. В треугольнике ABC биссектриса BE и медиана AD перпендикулярны и имеют одинаковую длину, равную 104. Найдите стороны треугольника ABC.

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

ВАРИАНТ 19

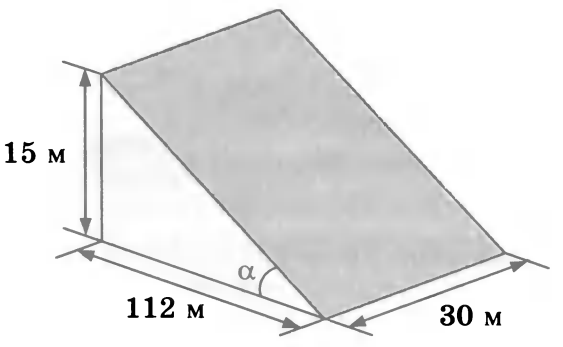
Часть 1

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

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.

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

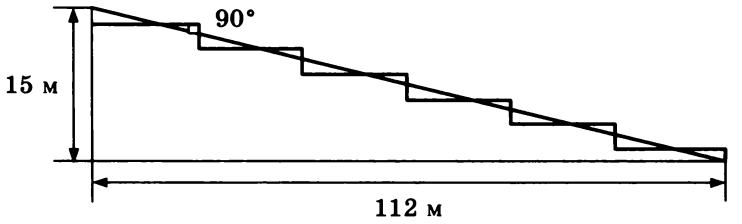
Земледелец владеет несколькими участками, один из которых расположен на склоне холма. Ширина участка — 30 м, а верхняя точка находится на высоте 15 м от подножия.



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

Ответ: _____

2. Земледелец решил устроить террасы на своём участке (см. рис. ниже), чтобы выращивать рис, пшено или кукурузу. Строительство террас возможно, если угол склона (уклон) не больше 50% (тангенс угла склона α, умноженный на 100%). Сколько процентов составляет уклон? Ответ округлите до десятых.



Ответ: _____

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

Ответ: _____

4. Земледелец получает 600 г бурого риса с одного квадратного метра засеянной площади. При шлифовке из бурого риса получается белый рис, но при этом теряется 15% массы. Сколько килограммов белого риса получит земледелец со всего своего участка?

Ответ: _____

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

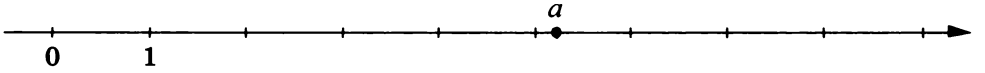
	Рис	Кукуруза	Пшено
1-й урожай (июнь)	600 г/м^2	750 г/м^2	не выращивают
2-й урожай (сентябрь)	550 г/м^2	не выращивают	500 г/м^2

Ответ: _____

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

Ответ: _____

7. На координатной прямой отмечено число a.



Какое из утверждений относительно этого числа является верным?

1) $8-a<0$ 2) $a-5<0$ 3) $8-a>0$ 4) $a-6>0$

Ответ: ☐.

8. Найдите значение выражения $\sqrt{\dfrac{100a^{21}}{a^{19}}}$ при $a=8$.

Ответ: _____

9. Решите уравнение $(2x+5)(-2x+1)=0$. Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите больший из корней.

Ответ: _____

10. Вероятность того, что новая шариковая ручка пишет плохо (или не пишет), равна 0,02. Покупатель в магазине выбирает одну шариковую ручку. Найдите вероятность того, что эта ручка пишет хорошо.

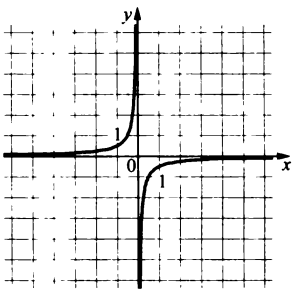
Ответ: _____

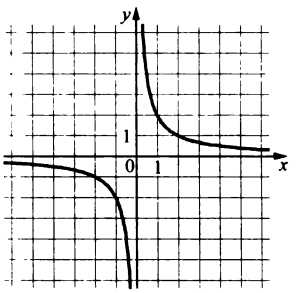
11. Установите соответствие между функциями и их графиками.

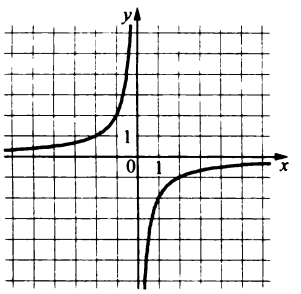
ФУНКЦИИ

А) $y=\dfrac{2}{x}$ Б) $y=-\dfrac{2}{x}$ В) $y=-\dfrac{1}{2x}$

ГРАФИКИ

1) 

2) 

3) 

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

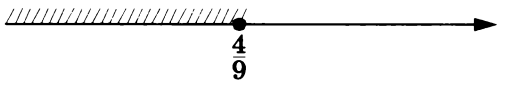
А	Б	В

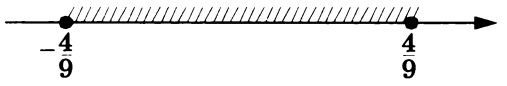
12. Центростремительное ускорение при движении по окружности (в м/с^2) можно вычислить по формуле $a=\omega^2 R$, где ω — угловая скорость (в с$^{-1}$), а R — радиус окружности. Пользуясь этой формулой, найдите радиус R (в метрах), если угловая скорость равна 8,5 с$^{-1}$, а центростремительное ускорение равно 289 м/с^2.

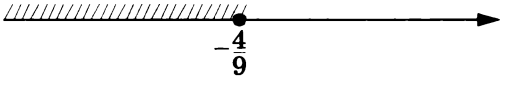
Ответ: _____

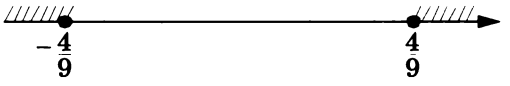
13. Укажите решение неравенства

$$81x^2 \le 16.$$

1) 

2) 

3) 

4) 

Ответ: ☐.

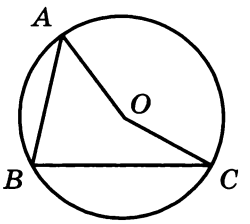
14. Улитка ползет от одного дерева до другого. Каждый день она проползает на одно и то же расстояние меньше, чем в предыдущий день. Известно, что за первый и последний дни улитка проползла в сумме 7,5 метра. Определите, сколько дней улитка потратила на весь путь, если расстояние между деревьями равно 60 метрам.

Ответ: _____

15. В прямоугольном треугольнике катет и гипотенуза равны соответственно 12 и 20. Найдите другой катет этого треугольника.

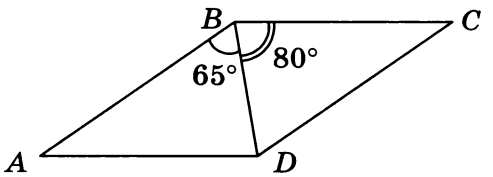
Ответ: _____

16. Точка O — центр окружности, на которой лежат точки A, B и C. Известно, что $\angle ABC = 50°$ и $\angle OAB = 35°$. Найдите угол BCO. Ответ дайте в градусах.



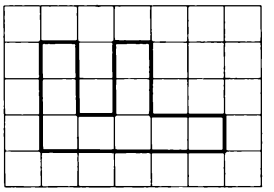
Ответ: _____

17. Диагональ BD параллелограмма $ABCD$ образует с его сторонами углы, равные 65° и 80°. Найдите меньший угол этого параллелограмма. Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____

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



Ответ: _____

19. Какое из следующих утверждений верно?

1) Диагонали параллелограмма равны.
2) Площадь ромба равна произведению его стороны на высоту, проведённую к этой стороне.
3) Если две стороны и угол одного треугольника равны соответственно двум сторонам и углу другого треугольника, то такие треугольники равны.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: _____

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

Часть 2

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

20. Решите неравенство $(x-5)^2 < \sqrt{7}(x-5)$.

21. Свежие фрукты содержат 91% воды, а высушенные — 18%. Сколько сухих фруктов получится из 41 кг свежих фруктов?

22. Постройте график функции $y = \dfrac{3{,}5|x|-1}{|x|-3{,}5x^2}$ и определите, при каких значениях k прямая $y = kx$ не имеет с графиком ни одной общей точки.

23. Биссектрисы углов A и B при боковой стороне AB трапеции $ABCD$ пересекаются в точке F. Найдите AB, если $AF = 21$, $BF = 20$.

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

25. Четырёхугольник $ABCD$ со сторонами $AB = 5$ и $CD = 17$ вписан в окружность. Диагонали AC и BD пересекаются в точке K, причём $\angle AKB = 60°$. Найдите радиус окружности, описанной около этого четырёхугольника.

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

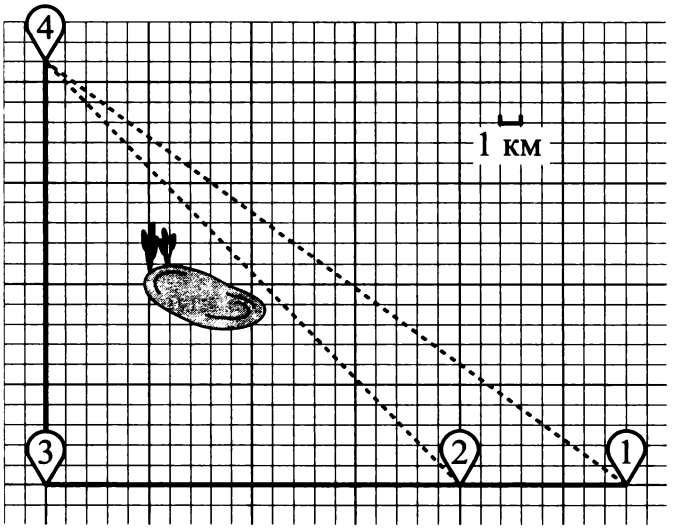
ВАРИАНТ 20

Часть 1

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

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.

Ваня летом отдыхает у дедушки в деревне Дивная. В пятницу они собираются съездить на велосипедах в село Ольгино в библиотеку. Из деревни Дивная в село Ольгино можно проехать по прямой лесной дорожке. Есть более длинный путь: по прямолинейному шоссе до села Ровное через деревню Калиновка, где нужно повернуть под прямым углом направо на другое шоссе, ведущее в село Ольгино. Есть и третий маршрут: в деревне Калиновка можно свернуть на прямую тропинку в село Ольгино, которая идёт мимо пруда.
Лесная дорожка и тропинка образуют с шоссе прямоугольные треугольники.



По шоссе Ваня с дедушкой едут со скоростью 15 км/ч, а по лесной дорожке и тропинке — со скоростью 10 км/ч. На плане изображено взаимное расположение населённых пунктов, длина стороны каждой клетки равна 1 км.

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	с. Ольгино	д. Дивная	с. Ровное
Цифры			

2. Сколько километров проедут Ваня с дедушкой от деревни Калиновка до села Ольгино, если они поедут по шоссе через село Ровное?

Ответ: _____

3. Найдите расстояние от деревни Дивная до села Ольгино по прямой. Ответ дайте в километрах.

Ответ: _____

4. Сколько минут затратят на дорогу из деревни Дивная в село Ольгино Ваня с дедушкой, если они поедут сначала по шоссе, а затем свернут в Калиновке на прямую тропинку, которая проходит мимо пруда?

Ответ: _____

5. В таблице указана стоимость (в рублях) некоторых продуктов в четырёх магазинах, расположенных в селе Ольгино, деревне Дивная, селе Ровное и деревне Калиновка.

Наименование продукта	с. Ольгино	д. Дивная	с. Ровное	д. Калиновка
Молоко (1 л)	65	62	68	64
Хлеб (1 батон)	35	30	29	42
Сыр «Российский» (1 кг)	740	780	690	700
Говядина (1 кг)	470	520	480	450
Картофель (1 кг)	19	18	21	22

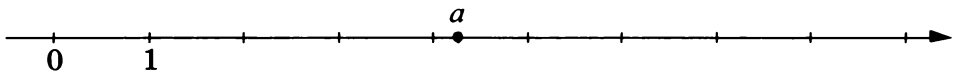
Ваня с дедушкой хотят купить 3 л молока, 0,5 кг сыра «Российский», 1 кг говядины и 2 кг картофеля. В каком магазине такой набор продуктов будет стоить дешевле всего? В ответ запишите стоимость данного набора в этом магазине.

Ответ: _____

6. Найдите значение выражения $\dfrac{1}{\frac{1}{36}-\frac{1}{45}}$.

Ответ: _____

7. На координатной прямой отмечено число a.



Какое из утверждений относительно этого числа является верным?

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

Ответ: $\square$.

8. Найдите значение выражения $\sqrt{\dfrac{64a^{20}}{a^{18}}}$ при $a=5$.

Ответ: _____

9. Найдите корень уравнения $\dfrac{2x+1}{5}-\dfrac{x}{3}=1$.

Ответ: _____

10. Вероятность того, что новая шариковая ручка пишет плохо (или не пишет), равна 0,28. Покупатель в магазине выбирает одну шариковую ручку. Найдите вероятность того, что эта ручка пишет хорошо.

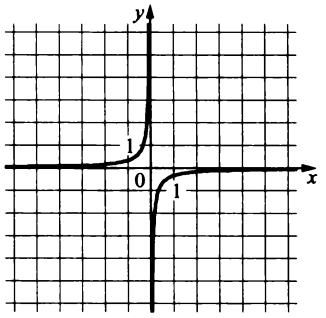
Ответ: _____

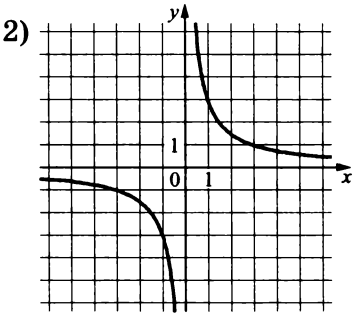
11. Установите соответствие между функциями и их графиками.

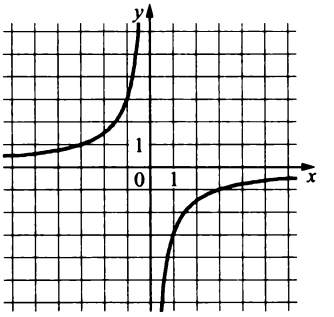
ФУНКЦИИ

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

ГРАФИКИ

1) 

2) 

3) 

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

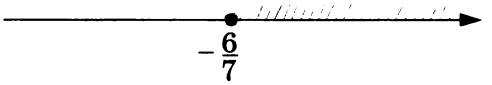
А	Б	В

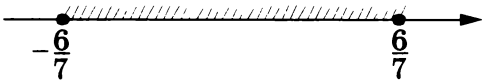
12. Центростремительное ускорение при движении по окружности (в м/с^2) вычисляется по формуле $a = \omega^2 R$, где ω — угловая скорость (в с$^{-1}$), а R — радиус окружности. Пользуясь этой формулой, найдите радиус R (в метрах), если угловая скорость равна 5 с$^{-1}$, а центростремительное ускорение равно 35 м/с^2.

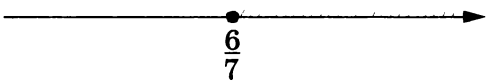
Ответ: _____

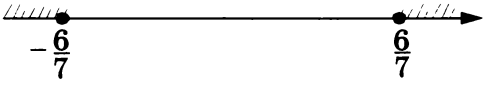
13. Укажите решение неравенства

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

1) 

2) 

3) 

4) 

Ответ: .

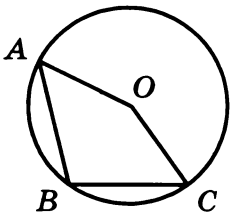
14. Грузовик перевозит партию щебня массой 176 тонн, ежедневно увеличивая норму перевозки на одно и то же число тонн. Известно, что в первый день было перевезено 6 тонн щебня. Определите, сколько тонн щебня было перевезено в последний день, если вся работа была выполнена за 11 дней.

Ответ: _____

15. В прямоугольном треугольнике катет и гипотенуза равны соответственно 16 и 20. Найдите другой катет этого треугольника.

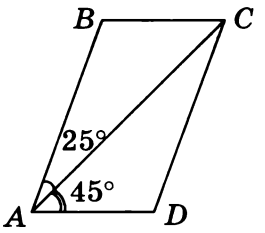
Ответ: _____

16. Точка O — центр окружности, на которой лежат точки A, B и C. Известно, что $\angle ABC = 103°$ и $\angle OAB = 24°$. Найдите угол BCO. Ответ дайте в градусах.



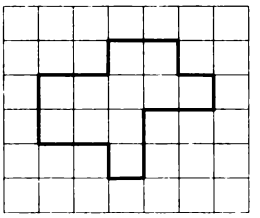
Ответ: _____

17. Диагональ AC параллелограмма $ABCD$ образует с его сторонами углы, равные 45° и 25°. Найдите больший угол этого параллелограмма. Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____

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



Ответ: _____

19. Какое из следующих утверждений верно?

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

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: _____

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

Часть 2

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

20. Решите неравенство $(x-1)^2 < \sqrt{2}(x-1)$.

21. Первая труба пропускает на 5 литров воды в минуту меньше, чем вторая труба. Сколько литров воды в минуту пропускает первая труба, если резервуар объёмом 200 литров она заполняет на 2 минуты дольше, чем вторая труба?

22. Постройте график функции $y = \dfrac{2{,}5|x|-1}{|x|-2{,}5x^2}$ и определите, при каких значениях k прямая $y = kx$ не имеет с графиком ни одной общей точки.

23. Биссектрисы углов A и B при боковой стороне AB трапеции $ABCD$ пересекаются в точке F. Найдите AB, если $AF = 24$, $BF = 18$.

24. Внутри параллелограмма $ABCD$ выбрали произвольную точку F. Докажите, что сумма площадей треугольников BFC и AFD равна половине площади параллелограмма.

25. Четырёхугольник $ABCD$ со сторонами $AB = 34$ и $CD = 22$ вписан в окружность. Диагонали AC и BD пересекаются в точке K, причём $\angle AKB = 60°$. Найдите радиус окружности, описанной около этого четырёхугольника.

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

ВАРИАНТ 21

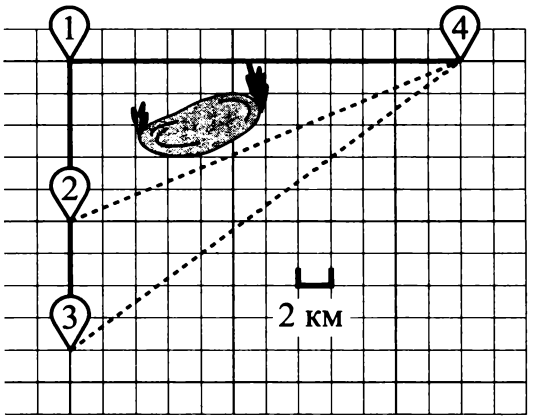
Часть 1

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

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.

Гриша летом отдыхает у дедушки в деревне Грушёвка. В понедельник они собираются съездить на велосипедах в село Абрамово на ярмарку. Из деревни Грушёвка в село Абрамово можно проехать по прямой лесной дорожке. Есть более длинный путь: по прямолинейному шоссе через деревню Таловка до деревни Новая, где нужно повернуть под прямым углом направо на другое шоссе, ведущее в село Абрамово. Есть и третий маршрут: в деревне Таловка можно свернуть на прямую тропинку в село Абрамово, которая идёт мимо пруда.

Лесная дорожка и тропинка образуют с шоссе прямоугольные треугольники.



По шоссе Гриша с дедушкой едут со скоростью 15 км/ч, а по лесной дорожке и тропинке — со скоростью 12 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. Таловка	д. Грушёвка	с. Абрамово
Цифры			

2. Сколько километров проедут Гриша с дедушкой от деревни Таловка до села Абрамово, если они поедут по шоссе через деревню Новая?

Ответ: _____

3. Найдите расстояние от деревни Таловка до села Абрамово по прямой. Ответ дайте в километрах.

Ответ: _____

4. Сколько минут затратят на дорогу из деревни Грушёвка в село Абрамово Гриша с дедушкой, если они поедут по прямой лесной дорожке?

Ответ: _____

5. В таблице указана стоимость (в рублях) некоторых продуктов в четырёх магазинах, расположенных в деревне Грушёвка, селе Абрамово, деревне Таловка и деревне Новая.

Наименование продукта	д. Грушёвка	с. Абрамово	д. Таловка	д. Новая
Молоко (1 л)	52	53	61	54
Хлеб (1 батон)	31	32	36	40
Сыр «Российский» (1 кг)	620	610	630	700
Говядина (1 кг)	490	560	470	520
Картофель (1 кг)	23	28	25	29

Гриша с дедушкой хотят купить 3 батона хлеба, 1,5 кг сыра «Российский» и 5 кг картофеля. В каком магазине такой набор продуктов будет стоить дешевле всего? В ответ запишите стоимость данного набора в этом магазине.

Ответ: _____

6. Найдите значение выражения $\frac{8{,}4 \cdot 1{,}3}{0{,}7}$.

Ответ: _____

7. Какое из следующих чисел заключено между числами $\frac{8}{15}$ и $\frac{12}{19}$?

1) 0,6 2) 0,7 3) 0,8 4) 0,9

Ответ: ☐.

8. Найдите значение выражения $\frac{7^{-3}}{7^{-6}}$.

Ответ: _____

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

Ответ: _____

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

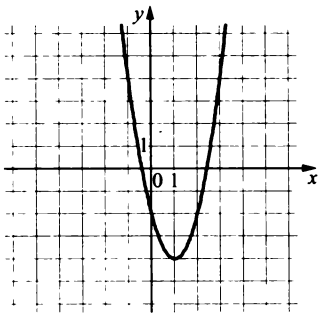
Ответ: _____

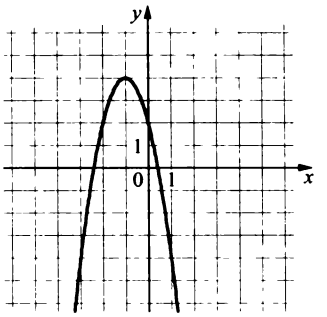
1. Установите соответствие между функциями и их графиками.

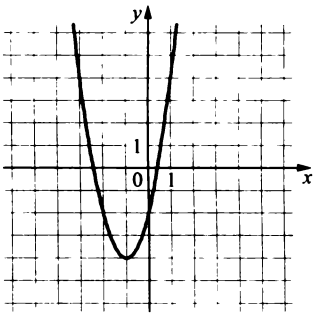
ФУНКЦИИ

А) $y=-2x^2-4x+2$ Б) $y=2x^2+4x-2$ В) $y=2x^2-4x-2$

ГРАФИКИ

1) 

2) 

3) 

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

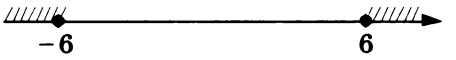
Ответ:

А	Б	В

12. Мощность постоянного тока (в ваттах) вычисляется по формуле $P = I^2R$, где I — сила тока (в амперах), R — сопротивление (в омах). Пользуясь этой формулой, найдите сопротивление R (в омах), если мощность составляет 28 Вт, а сила тока равна 2 А.

Ответ: _____

13. Укажите неравенство, решение которого изображено на рисунке.



1) $x^2-36\le 0$ 2) $x^2+36\ge 0$ 3) $x^2-36\ge 0$ 4) $x^2+36\le 0$

Ответ: .

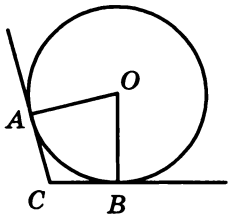
14. Грузовик перевозит партию щебня массой 221 тонна, ежедневно увеличивая норму перевозки на одно и то же число тонн. Известно, что в первый день было перевезено 5 тонн щебня. Определите, сколько тонн щебня было перевезено в последний день, если вся работа была выполнена за 13 дней.

Ответ: _____

15. Точки M и N являются серединами сторон AB и BC треугольника ABC, сторона AC равна 44. Найдите MN.

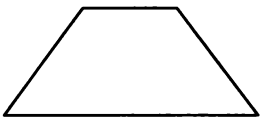
Ответ: _____

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



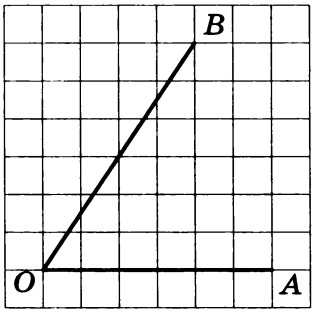
Ответ: _____

17. Сумма двух углов равнобедренной трапеции равна $94°$. Найдите больший угол трапеции. Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____

18. Найдите тангенс угла AOB, изображённого на рисунке.



Ответ: _____

19. Какие из следующих утверждений верны?

1) Существует квадрат, который не является прямоугольником.
2) Если в параллелограмме две соседние стороны равны, то такой параллелограмм является ромбом.
3) Все диаметры окружности равны между собой.

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

Ответ: _____

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

Часть 2

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

20. Решите неравенство $\dfrac{-23}{(x+3)^2-6} \geq 0$.

21. Из А в В одновременно выехали два автомобилиста. Первый проехал с постоянной скоростью весь путь. Второй проехал первую половину пути со скоростью, меньшей скорости первого автомобилиста на 9 км/ч, а вторую половину пути проехал со скоростью 60 км/ч, в результате чего прибыл в В одновременно с первым автомобилистом. Найдите скорость первого автомобилиста, если известно, что она больше 40 км/ч.

22. Постройте график функции $y = |x|x - |x| - 3x$ и определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком ровно две общие точки.

23. Высота AH ромба $ABCD$ делит сторону CD на отрезки $DH = 24$ и $CH = 2$. Найдите высоту ромба.

24. Высоты BB_1 и CC_1 остроугольного треугольника ABC пересекаются в точке E. Докажите, что углы BB_1C_1 и BCC_1 равны.

25. Боковые стороны AB и CD трапеции $ABCD$ равны соответственно 12 и 13, а основание BC равно 4. Биссектриса угла ADC проходит через середину стороны AB. Найдите площадь трапеции.

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

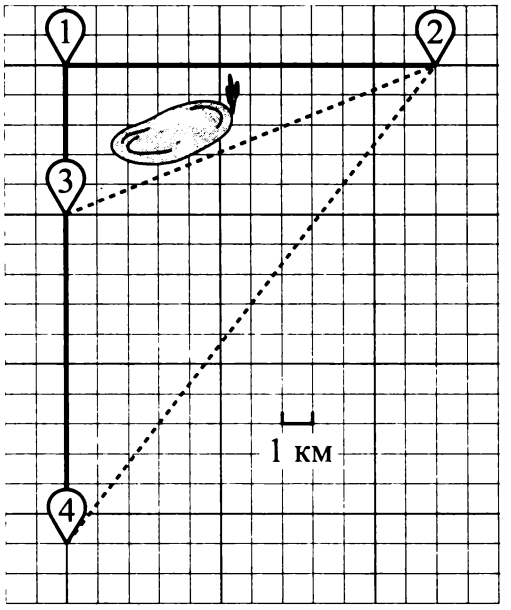
ВАРИАНТ 22

Часть 1

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

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.

Саша летом отдыхает у дедушки в деревне Васильково. В субботу они собираются съездить на велосипедах в село Иваново в магазин. Из деревни Васильково в село Иваново можно проехать по прямой лесной дорожке. Есть более длинный путь: по прямолинейному шоссе через деревню Камышино до деревни Журавушка, где нужно повернуть под прямым углом направо на другое шоссе, ведущее в село Иваново. Есть и третий маршрут: в деревне Камышино можно свернуть на прямую тропинку в село Иваново, которая идёт мимо пруда. Лесная дорожка и тропинка образуют с шоссе прямоугольные треугольники.



По шоссе Саша 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 1 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. Васильково	д. Журавушка	д. Камышино
Цифры			

Сколько километров проедут Саша с дедушкой от деревни Васильково до села Иваново, если они поедут по шоссе через деревню Журавушка?

Ответ: _____

Найдите расстояние от деревни Камышино до села Иваново по прямой. Ответ дайте в километрах.

Ответ: _____

Сколько минут затратят на дорогу из деревни Васильково в село Иваново Саша с дедушкой, если они поедут сначала по шоссе, а затем свернут в Камышино на прямую тропинку, которая проходит мимо пруда?

Ответ: _____

В таблице указана стоимость (в рублях) некоторых продуктов в четырёх магазинах, расположенных в деревне Васильково, селе Иваново, деревне Камышино и деревне Журавушка.

Наименование продукта	д. Васильково	с. Иваново	д. Камышино	д. Журавушка
Молоко (1 л)	53	54	63	61
Хлеб (1 батон)	38	35	40	34
Сыр «Российский» (1 кг)	770	760	710	820
Говядина (1 кг)	490	520	500	480
Картофель (1 кг)	26	24	30	28

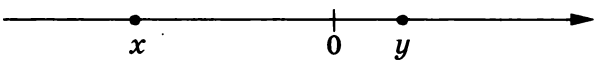
Саша с дедушкой хотят купить батон хлеба, 3 л молока, 0,5 кг сыра «Российский» и 4 кг картофеля. В каком магазине такой набор продуктов будет стоить дешевле всего? В ответ запишите стоимость данного набора в этом магазине.

Ответ: _____

Найдите значение выражения $\left(\frac{8}{15}+\frac{3}{10}\right)\cdot 9$.

Ответ: _____

На координатной прямой отмечены числа x и y. Какое из приведенных утверждений для этих чисел **неверно**?



1) $xy<0$ 2) $x^2y>0$ 3) $x+y>0$ 4) $x-y<0$

Ответ: ☐.

Найдите значение выражения $\left(\sqrt{32}-3\right)^2+6\sqrt{32}$.

Ответ: _____

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

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

Ответ: _____

10. Родительский комитет закупил 15 пазлов для подарков детям в связи с окончанием учебного года, из них 12 с машинами и 3 с видами городов. Подарки распределяются случайным образом между 15 детьми, среди которых есть Миша. Найдите вероятность того, что Мише достанется пазл с машиной.

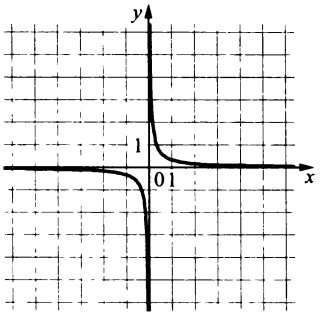
Ответ: _____

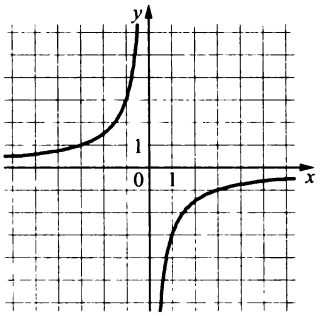
11. Установите соответствие между функциями и их графиками.

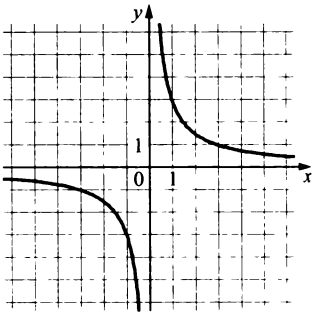
ФУНКЦИИ

А) $y=-\dfrac{3}{x}$ Б) $y=\dfrac{3}{x}$ В) $y=\dfrac{1}{3x}$

ГРАФИКИ

1) 

2) 

3) 

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

12. Чтобы перевести значение температуры по шкале Цельсия в шкалу Фаренгейта пользуются формулой $t_F=1{,}8t_C+32$, где t_C — температура в градусах Цельсия, t_F – температура в градусах Фаренгейта. Сколько градусам по шкале Фаренгейта соответствует $-85°$ по шкале Цельсия?

Ответ: _____

13. Укажите решение неравенства

$$x^2-49>0.$$

1) $(-7;7)$
2) нет решений
3) $(-\infty;+\infty)$
4) $(-\infty;-7)\cup(7;+\infty)$

Ответ: [ ].

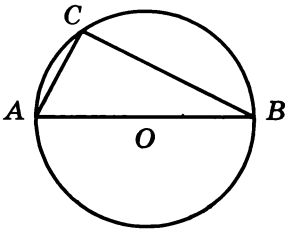
Грузовик перевозит партию щебня массой 198 тонн, ежедневно увеличивая норму перевозки на одно и то же число тонн. Известно, что в первый день было перевезено 3 тонны щебня. Определите, сколько тонн щебня было перевезено в последний день, если вся работа была выполнена за 11 дней.

Ответ: _____

В треугольнике ABC известно, что $AB = BC$, $\angle ABC = 122°$. Найдите $\angle BCA$. Ответ дайте в градусах.

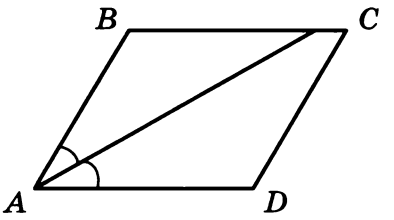
Ответ: _____

Центр окружности, описанной около треугольника ABC, лежит на стороне AB. Радиус окружности равен 14,5. Найдите AC, если $BC = 21$.



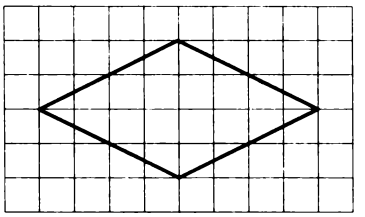
Ответ: _____

Найдите величину острого угла параллелограмма $ABCD$, если биссектриса угла A образует со стороной BC угол, равный $9°$. Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____

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



Ответ: _____

Какое из следующих утверждений верно?

1) Диагональ трапеции делит её на два равных треугольника.
2) Косинус острого угла прямоугольного треугольника равен отношению гипотенузы к прилежащему к этому углу катету.
3) Для точки, лежащей на окружности, расстояние до центра окружности равно радиусу.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: _____

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

Часть 2

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

20. Решите систему уравнений $\begin{cases} 2x^2+4y^2=24, \\ 4x^2+8y^2=24x \end{cases}$.

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

22. Постройте график функции $y=\dfrac{(0{,}75x^2+1{,}5x)|x|}{x+2}$ и определите, при каких значениях m прямая $y=m$ не имеет с графиком ни одной общей точки.

23. Отрезки AB и DC лежат на параллельных прямых, а отрезки AC и BD пересекаются в точке M. Найдите MC, если $AB=13$, $DC=65$, $AC=42$.

24. В треугольнике ABC с тупым углом ACB проведены высоты AA_1 и BB_1. Докажите, что треугольники A_1CB_1 и ACB подобны.

25. В треугольнике ABC известны длины сторон $AB=14$, $AC=98$, точка O — центр окружности, описанной около треугольника ABC. Прямая BD, перпендикулярная прямой AO, пересекает сторону AC в точке D. Найдите CD.

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

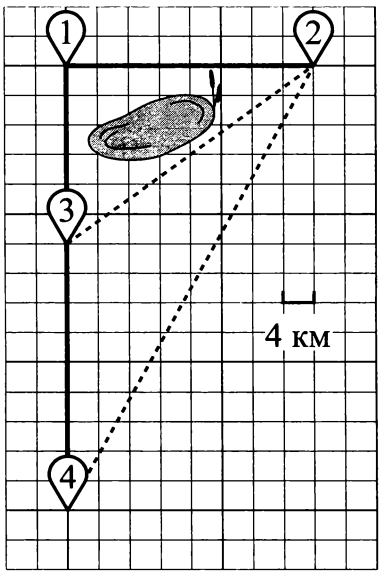
ВАРИАНТ 23

Часть 1

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

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.

Володя летом отдыхает у дедушки в деревне Ёлочки. В воскресенье они собираются съездить на машине в село Кленовое. Из деревни Ёлочки в село Кленовое можно проехать по прямой грунтовой дороге. Есть более длинный путь: по прямолинейному шоссе через деревню Сосенки до деревни Жуки, где нужно повернуть под прямым углом направо на другое шоссе, ведущее в село Кленовое. Есть и третий маршрут: в деревне Сосенки можно свернуть на прямую грунтовую дорогу в село Кленовое, которая идёт мимо пруда.
Шоссе и грунтовые дороги образуют прямоугольные треугольники.



По шоссе Володя с дедушкой едут со скоростью 80 км/ч, а по грунтовой дороге — со скоростью 40 км/ч. На плане изображено взаимное расположение населённых пунктов, длина стороны каждой клетки равна 4 км.

1. Пользуясь описанием, определите, какими цифрами на плане обозначены населённые пункты. Заполните таблицу, в бланк ответов перенесите последовательность трёх цифр без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Насел. пункты	д. Ёлочки	с. Кленовое	д. Жуки
Цифры			

2. Сколько километров проедут Володя с дедушкой от деревни Сосенки до села Кленовое, если они поедут по шоссе через деревню Жуки?

Ответ: _____

3. Найдите расстояние от деревни Ёлочки до села Кленовое по прямой. Ответ дайте в километрах.

Ответ: _____

4. Сколько минут затратят на дорогу из деревни Ёлочки в село Кленовое Володя с дедушкой, если они поедут сначала по шоссе, а затем свернут в деревне Сосенки на грунтовую дорогу, которая проходит мимо пруда?

Ответ: _____

5. В таблице указана стоимость (в рублях) некоторых продуктов в четырёх магазинах, расположенных в деревне Ёлочки, селе Кленовое, деревне Сосенки и деревне Жуки.

Наименование продукта	д. Ёлочки	с. Кленовое	д. Сосенки	д. Жуки
Молоко (1 л)	42	45	38	43
Хлеб (1 батон)	22	25	23	27
Сыр «Российский» (1 кг)	520	590	570	580
Говядина (1 кг)	410	420	450	430
Картофель (1 кг)	26	18	24	25

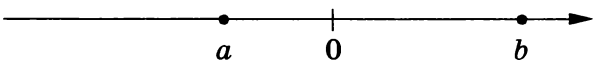
Володя с дедушкой хотят купить 5 л молока, 3 кг сыра «Российский» и 4 кг картофеля. В каком магазине такой набор продуктов будет стоить дешевле всего? В ответ запишите стоимость данного набора в этом магазине.

Ответ: _____

6. Найдите значение выражения $\left(\frac{3}{8}-\frac{1}{20}\right)\cdot 10$.

Ответ: _____

7. На координатной прямой отмечены числа a и b.



Какое из приведённых утверждений для этих чисел **неверно**?

1) $a+b>0$ 2) $a-b<0$ 3) $ab>0$ 4) $ab^2<0$

Ответ: ☐.

8. Найдите значение выражения $\sqrt{0{,}01x^8y^2}$ при $x=3$ и $y=7$.

Ответ: _____

9. Найдите корень уравнения $(x+6)^2=(15-x)^2$. Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите меньший из корней.

Ответ: _____

10. Родительский комитет закупил 10 пазлов для подарков детям в связи с окончанием учебного года, из них 3 с машинами и 7 с видами городов. Подарки распределяются случайным образом между 10 детьми, среди которых есть Миша. Найдите вероятность того, что Мише достанется пазл с машиной.

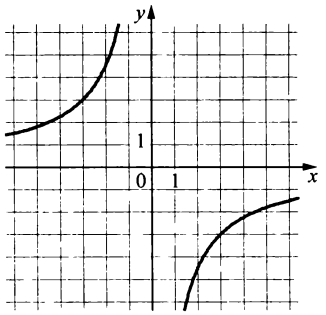
Ответ: _____

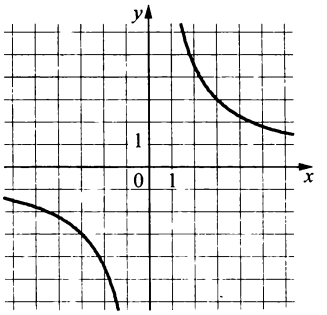
11. Установите соответствие между функциями и их графиками.

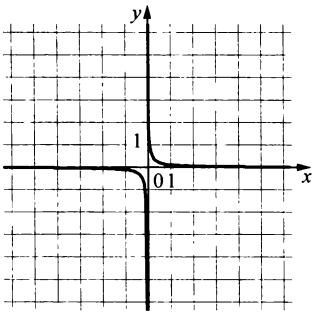
ФУНКЦИИ

А) $y=\dfrac{1}{9x}$ Б) $y=\dfrac{9}{x}$ В) $y=-\dfrac{9}{x}$

ГРАФИКИ

1) 

2) 

3) 

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

12. Чтобы перевести значение температуры по шкале Цельсия в шкалу Фаренгейта, пользуются формулой $t_F=1{,}8t_C+32$, где t_C — температура в градусах Цельсия, t_F — температура в градусах Фаренгейта. Скольким градусам по шкале Фаренгейта соответствует -10 градусов по шкале Цельсия?

Ответ: _____

13. Укажите решение неравенства

$$x^2-64\geq 0.$$

1) $[-8;8]$
2) $(-\infty;-8]\cup[8;+\infty)$
3) нет решений
4) $(-\infty;+\infty)$

Ответ: .

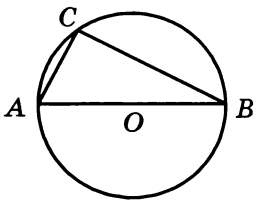
14. Грузовик перевозит партию щебня массой 270 тонн, ежедневно увеличивая норму перевозки на одно и то же число тонн. Известно, что в первый день было перевезено 6 тонн щебня. Определите, сколько тонн щебня было перевезено в последний день, если вся работа была выполнена за 12 дней.

Ответ: _____

15. В треугольнике ABC известно, что $AB = BC$, $\angle ABC = 144°$. Найдите $\angle BCA$. Ответ дайте в градусах.

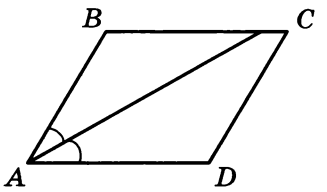
Ответ: _____

16. Центр окружности, описанной около треугольника ABC, лежит на стороне AB. Радиус окружности равен 10. Найдите BC, если $AC = 16$.



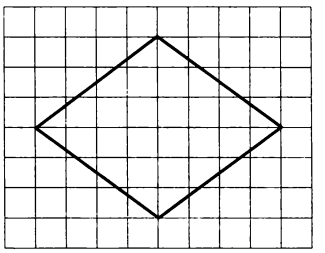
Ответ: _____

17. Найдите величину острого угла параллелограмма $ABCD$, если биссектриса угла A образует со стороной BC угол, равный 40°. Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____

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



Ответ: _____

19. Какое из следующих утверждений верно?

1) Диагонали трапеции пересекаются и делятся точкой пересечения пополам.
2) Площадь параллелограмма равна половине произведения его диагоналей.
3) Вписанный угол, опирающийся на диаметр окружности, прямой.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: _____

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

Часть 2

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

20. Решите систему уравнений $\begin{cases} 3x^2+2y^2=50, \\ 12x^2+8y^2=50x \end{cases}$.

21. Баржа прошла по течению реки 40 км и, повернув обратно, прошла ещё 30 км, затратив на весь путь 5 часов. Найдите собственную скорость баржи, если скорость течения реки равна 5 км/ч.

22. Постройте график функции $y=\dfrac{\left(0{,}5x^2+2x\right)|x|}{x+4}$ и определите, при каких значениях m прямая $y=m$ не имеет с графиком ни одной общей точки.

23. Отрезки AB и DC лежат на параллельных прямых, а отрезки AC и BD пересекаются в точке M. Найдите MC, если $AB=18$, $DC=54$, $AC=48$.

24. В треугольнике ABC с тупым углом BAC проведены высоты BB_1 и CC_1. Докажите, что треугольники B_1AC_1 и BAC подобны.

25. В треугольнике ABC известны длины сторон $AB=40$, $AC=64$, точка O — центр окружности, описанной около треугольника ABC. Прямая BD, перпендикулярная прямой AO, пересекает сторону AC в точке D. Найдите CD.

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

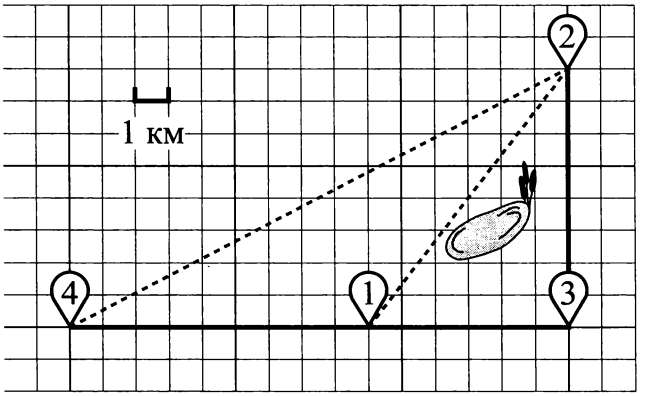
ВАРИАНТ 24

Часть 1

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

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.

Никита и папа летом живут в деревне Лягушкино. В субботу они собираются съездить на велосипедах в село Вятское в спортивный магазин. Из деревни Лягушкино в село Вятское можно проехать по прямой лесной дорожке. Есть более длинный путь: по прямолинейному шоссе через деревню Куровка до деревни Марусино, где нужно повернуть под прямым углом налево на другое шоссе, ведущее в село Вятское. Есть и третий маршрут: в деревне Куровка можно свернуть на прямую тропинку в село Вятское, которая идёт мимо пруда. Лесная дорожка и тропинка образуют с шоссе прямоугольные треугольники.



По шоссе Никита с папой едут со скоростью 25 км/ч, а по лесной дорожке и тропинке — со скоростью 15 км/ч. На плане изображено взаимное расположение населённых пунктов, длина стороны каждой клетки равна 1 км.

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. Лягушкино	д. Марусино	д. Куровка
Цифры			

2. Сколько километров проедут Никита с папой от деревни Лягушкино до села Вятское, если они поедут по шоссе через деревню Марусино?

Ответ: _____

3. Найдите расстояние от деревни Лягушкино до села Вятское по прямой. Ответ дайте в километрах.

Ответ: _____

4. Сколько минут затратят на дорогу из деревни Лягушкино в село Вятское Никита с папой, если они поедут по прямой лесной дорожке?

Ответ: _____

5. В таблице указана стоимость (в рублях) некоторых продуктов в четырёх магазинах, расположенных в деревне Лягушкино, селе Вятское, деревне Куровка и деревне Марусино.

Наименование продукта	д. Лягушкино	с. Вятское	д. Куровка	д. Марусино
Молоко (1 л)	48	45	41	44
Хлеб (1 батон)	26	28	35	29
Сыр «Российский» (1 кг)	520	560	530	540
Говядина (1 кг)	460	550	530	600
Картофель (1 кг)	16	15	22	17

Никита с папой хотят купить 6 л молока, 4 батона хлеба и 2 кг сыра «Российский». В каком магазине такой набор продуктов будет стоить дешевле всего? В ответ запишите стоимость данного набора в этом магазине.

Ответ: _____

6. Найдите значение выражения $7{,}6-8\cdot(-5{,}2)$.

Ответ: _____

7. Какое из следующих чисел заключено между числами $\frac{9}{19}$ и $\frac{5}{9}$?

1) 0,2 2) 0,3 3) 0,4 4) 0,5

Ответ: $\square$.

8. Найдите значение выражения $\frac{15}{\left(2\sqrt{5}\right)^2}$.

Ответ: _____

9. Найдите корень уравнения $(x+10)^2=(x-9)^2$.

Ответ: _____

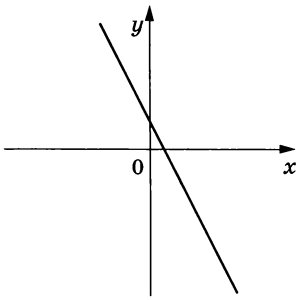
10. На фестивале выступают группы — по одной от каждой из заявленных стран, среди этих стран Испания, Португалия и Италия. Порядок выступления определяется жребием. Какова вероятность того, что группа из Испании будет выступать до группы из Португалии и до группы из Италии? Результат округлите до сотых.

Ответ: _____

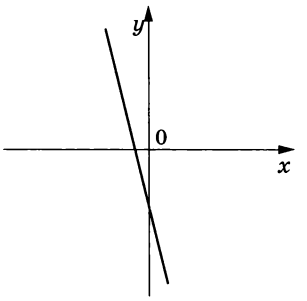
11. На рисунках изображены графики функций вида $y = kx + b$. Установите соответствие между графиками функций и знаками коэффициентов k и b.

ГРАФИКИ

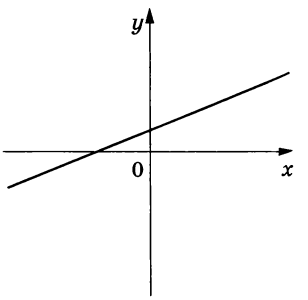
А)



Б)



В)



КОЭФФИЦИЕНТЫ

1) $k>0,\ b>0$ 2) $k<0,\ b>0$ 3) $k<0,\ b<0$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

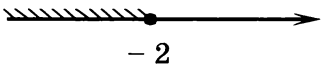
А	Б	В

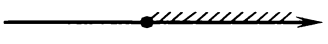
12. Перевести значение температуры по шкале Цельсия в шкалу Фаренгейта позволяет формула $t_F = 1{,}8t_C + 32$, где t_C — температура в градусах Цельсия, t_F — температура в градусах Фаренгейта. Скольким градусам по шкале Цельсия соответствует 140 градусов по шкале Фаренгейта?

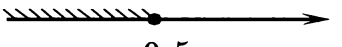
Ответ: _____

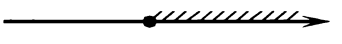
13. Укажите решение неравенства

$$3 - x \geq 3x + 5.$$

1) 

2) 

3) 

4) 

Ответ: .

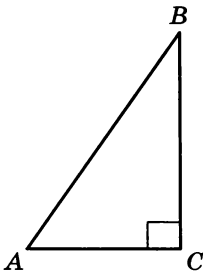
14. Грузовик перевозит партию щебня массой 108 тонн, ежедневно увеличивая норму перевозки на одно и то же число тонн. Известно, что в первый день было перевезено 3 тонны щебня. Определите, сколько тонн щебня было перевезено в последний день, если вся работа была выполнена за 8 дней.

Ответ: _____

15. Точки M и N являются серединами сторон AB и BC треугольника ABC, сторона AC равна 46. Найдите MN.

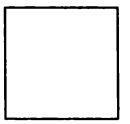
Ответ: _____

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



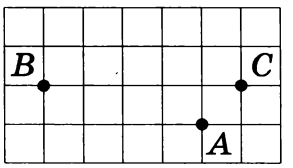
Ответ: _____

17. Периметр квадрата равен 160. Найдите площадь этого квадрата.



Ответ: _____

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



Ответ: _____

19. Какие из следующих утверждений верны?

1) У любой трапеции боковые стороны равны.
2) Через любую точку, лежащую вне окружности, можно провести две касательные к этой окружности.
3) Сумма углов выпуклого четырёхугольника равна 360 градусам.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: _____

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

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

Часть 2

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

20. Решите уравнение $(x+3)^4+2(x+3)^2-8=0$.

21. Два автомобиля одновременно отправляются в 990-километровый пробег. Первый едет со скоростью на 9 км/ч большей, чем второй, и прибывает к финишу на 1 ч раньше второго. Найдите скорость первого автомобиля.

22. Постройте график функции

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

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

23. Точка H является основанием высоты BH, проведённой из вершины прямого угла B прямоугольного треугольника ABC. Окружность с диаметром BH пересекает стороны AB и CB в точках P и K соответственно. Найдите PK, если $BH=13$.

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

25. Окружности радиусов 12 и 20 касаются внешним образом. Точки A и B лежат на первой окружности, точки C и D — на второй. При этом AC и BD — общие касательные окружностей. Найдите расстояние между прямыми AB и CD.

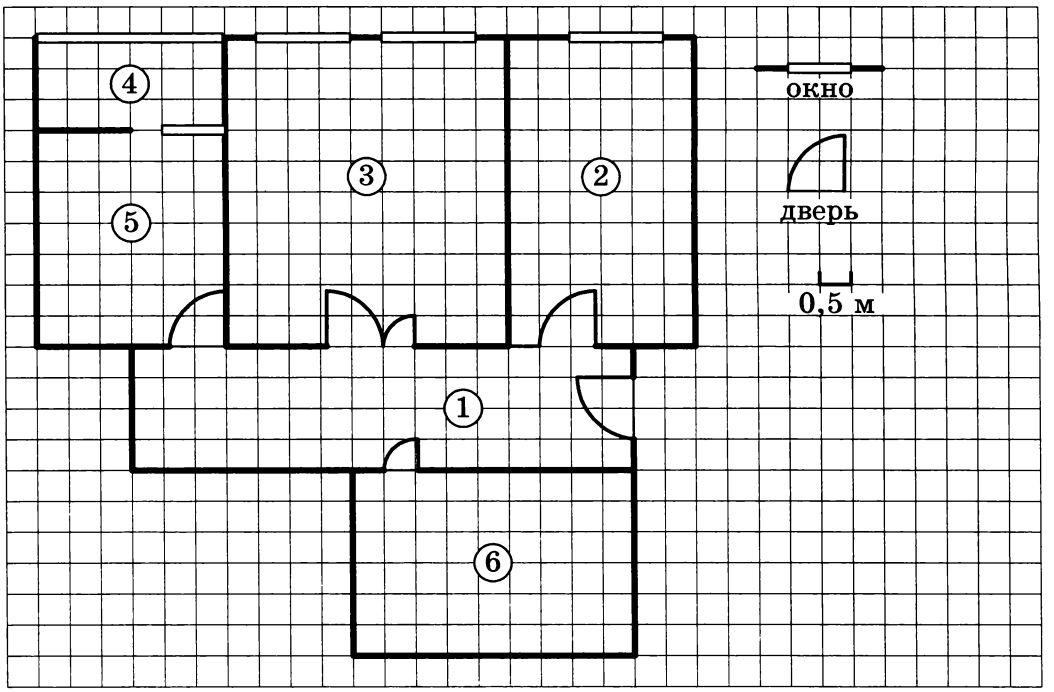
Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

ВАРИАНТ 25

Часть 1

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

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.



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

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

Объекты	спальня	кухня	гостиная	прихожая	лоджия
Цифры					

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

Ответ: _____

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

Ответ: _____

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

Ответ: _____

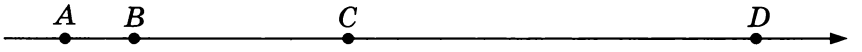
5. На сколько процентов площадь кухни (без лоджии) меньше площади спальни?

Ответ: _____

6. Найдите значение выражения $\frac{1}{5}-\frac{3}{4}$.

Ответ: _____

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



Какой точке соответствует число $0{,}109$?

1) A
2) B
3) C
4) D

Ответ: ☐.

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

Ответ: _____

9. Решите уравнение $x^2-21=4x$.

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

Ответ: _____

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

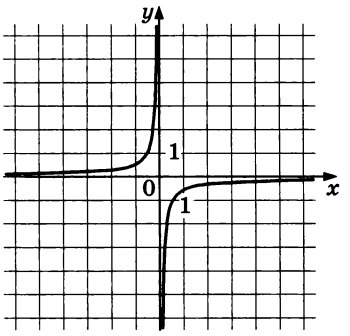
Ответ: _____

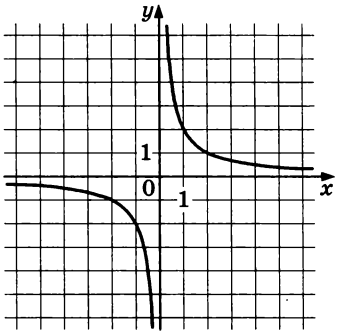
11. Установите соответствие между функциями и их графиками.

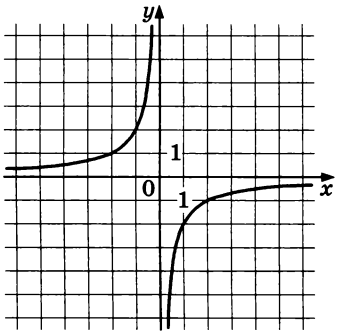
ФУНКЦИИ

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

ГРАФИКИ

1) 

2) 

3) 

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

12. Площадь четырёхугольника можно вычислить по формуле $S=\frac{d_1 d_2 \sin\alpha}{2}$, где d_1 и d_2 — длины диагоналей четырёхугольника, α — угол между диагоналями. Пользуясь этой формулой, найдите длину диагонали d_1, если $d_2=14$, $\sin\alpha=\frac{3}{14}$, а $S=3$.

Ответ: _____

13. Укажите решение неравенства

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

1) $(-\infty;1{,}5]$ 2) $[1{,}5;+\infty)$

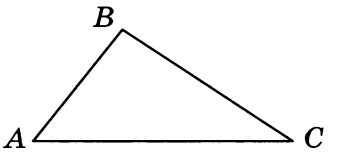
3) $(-\infty;4{,}5]$ 4) $[4{,}5;+\infty)$

Ответ: ☐.

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

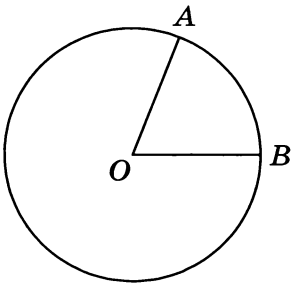
Ответ: _____

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



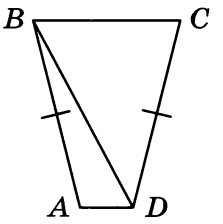
Ответ: _____

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



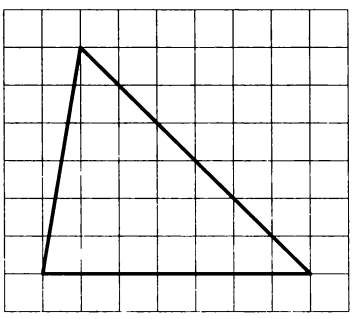
Ответ: _____

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



Ответ: _____

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



Ответ: _____

19. Какое из следующих утверждений верно?

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

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: _____

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

Часть 2

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

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

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

22. Постройте график функции

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

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

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

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

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

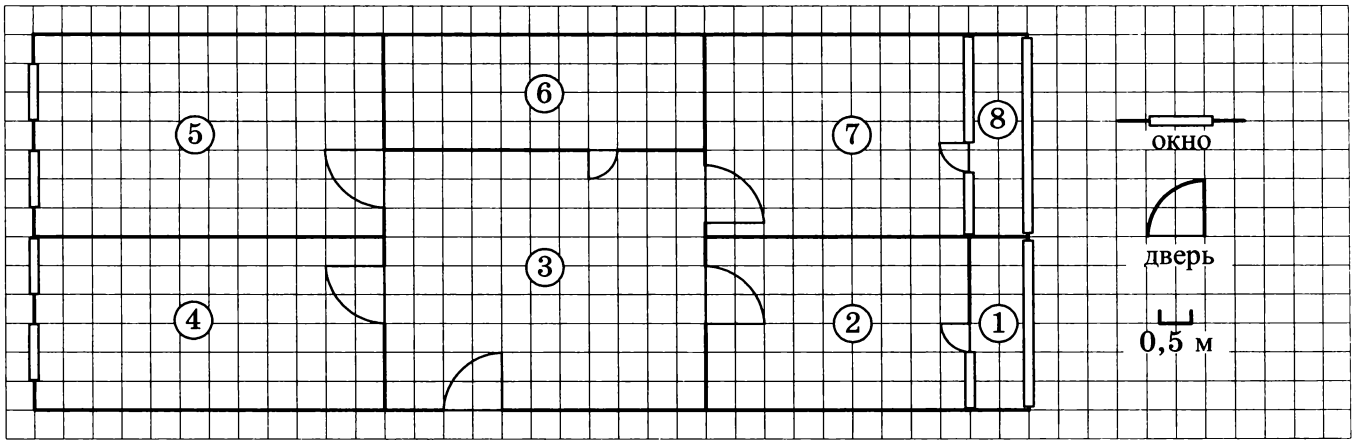
Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

ВАРИАНТ 26

Часть 1

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

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.



На рисунке изображён план трёхкомнатной квартиры в многоэтажном жилом доме. Сторона каждой клетки на плане равна 0,5 м. Вход в квартиру находится в прихожей. Напротив входа располагается санузел. Справа от входа — детская и спальня, а слева — гостиная и кухня. В квартире есть две застеклённые лоджии. Площадь кухни равна 18 квадратных метров, вход в спальню расположен напротив входа в гостиную.

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

Объекты	детская	гостиная	кухня	прихожая	спальня
Цифры					

2. Найдите длину внешнего остекления лоджии в спальне. Ответ дайте в метрах.

Ответ: _____

3. Паркетная доска размером 100 см × 25 см продаётся в упаковках по 5 штук. Сколько упаковок паркетной доски понадобится, чтобы выложить пол в гостиной?

Ответ: _____

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

Ответ: _____

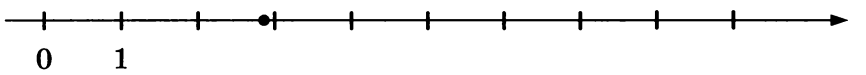
5. На сколько процентов площадь спальни (без лоджии) меньше площади кухни?

Ответ: _____

6. Найдите значение выражения $-0{,}3\cdot(-10)^4+4\cdot(-10)^2-59$.

Ответ: _____

7. Одно из чисел $\frac{31}{11}, \frac{37}{11}, \frac{41}{11}, \frac{24}{11}$ отмечено на прямой точкой.



Какое это число?

1) $\frac{24}{11}$ 2) $\frac{31}{11}$ 3) $\frac{37}{11}$ 4) $\frac{41}{11}$

Ответ: ☐.

8. Найдите значение выражения $\left(\sqrt{46}+6\right)^2-12\sqrt{46}$.

Ответ: _____

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

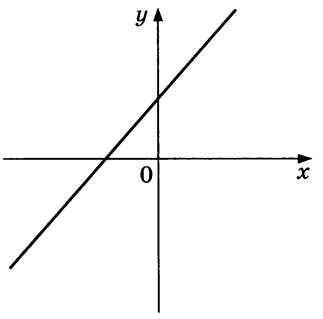
Ответ: _____

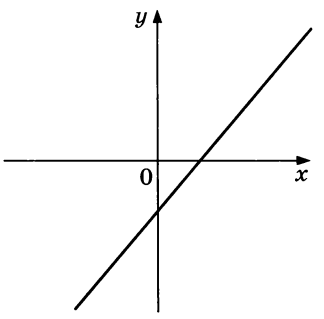
10. В одиннадцатом физико-математическом классе учатся 10 мальчиков и 6 девочек. По жребию они выбирают одного дежурного по классу. Какова вероятность того, что это будет мальчик?

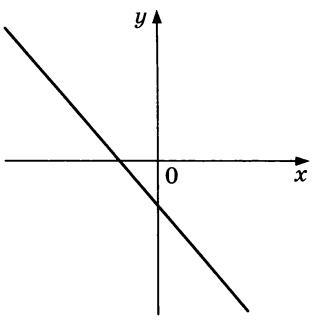
Ответ: _____

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

ГРАФИКИ

А) 

Б) 

В) 

КОЭФФИЦИЕНТЫ

1) $k<0, b<0$ 2) $k>0, b>0$ 3) $k>0, b<0$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

12. Перевести значение температуры по шкале Фаренгейта в шкалу Цельсия позволяет формула $t_C = \frac{5}{9}(t_F - 32)$, где t_C — температура в градусах Цельсия, t_F — температура в градусах Фаренгейта. Скольким градусам по шкале Цельсия соответствует -4 градуса по шкале Фаренгейта?

Ответ: _____

13. Укажите решение системы неравенств

$$\begin{cases} x - 2{,}6 \le 0, \\ x - 1 \ge 1. \end{cases}$$

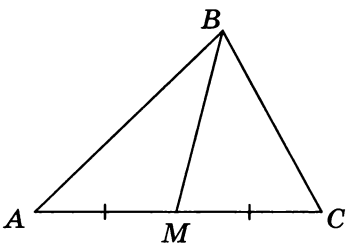
1) $[2; 2{,}6]$
2) $(-\infty; 2{,}6]$
3) $(-\infty; 2] \cup [2{,}6; +\infty)$
4) $[2; +\infty)$

Ответ: .

14. Для получения витамина D могут быть рекомендованы солнечные ванны. Загорать лучше утром до 10 часов или вечером после 17 часов. Леониду назначили курс солнечных ванн. Леонид начинает курс с 15 минут в первый день и увеличивает время этой процедуры в каждый следующий день на 12 минут. В какой по счёту день продолжительность процедуры достигнет 1 часа 15 минут?

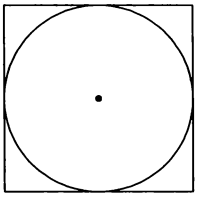
Ответ: _____

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



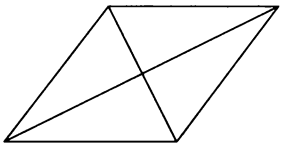
Ответ: _____

16. Найдите площадь квадрата, описанного около окружности радиуса 16.



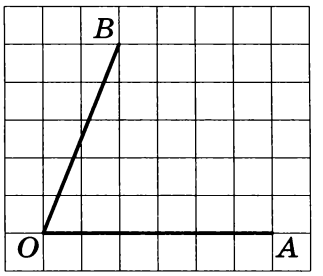
Ответ: _____

17. Найдите площадь ромба, если его диагонали равны 34 и 4.



Ответ: _____

18. Найдите тангенс угла AOB, изображённого на рисунке.



Ответ: _____

19. Какое из следующих утверждений верно?

1) Диагональ трапеции делит её на два равных треугольника.
2) Косинус острого угла прямоугольного треугольника равен отношению гипотенузы к прилежащему к этому углу катету.
3) Расстояние от точки, лежащей на окружности, до центра окружности равно радиусу.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: _____

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

Часть 2

При выполнения 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 $\dfrac{-17}{(x+3)^2-7} \geq 0$.

21. Свежие фрукты содержат 88% воды, а высушенные — 30%. Сколько сухих фруктов получится из 35 кг свежих фруктов?

22. Постройте график функции

$$y = \frac{(0{,}75x^2 + 2{,}25x)|x|}{x+3}.$$

Определите, при каких значениях m прямая $y = m$ не имеет с графиком ни одной общей точки.

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

24. В остроугольном треугольнике ABC проведены высоты AA_1 и BB_1. Докажите, что углы BB_1A_1 и BAA_1 равны.

25. Окружности радиусов 42 и 84 касаются внешним образом. Точки A и B лежат на первой окружности, точки C и D — на второй. При этом AC и BD — общие касательные окружностей. Найдите расстояние между прямыми AB и CD.

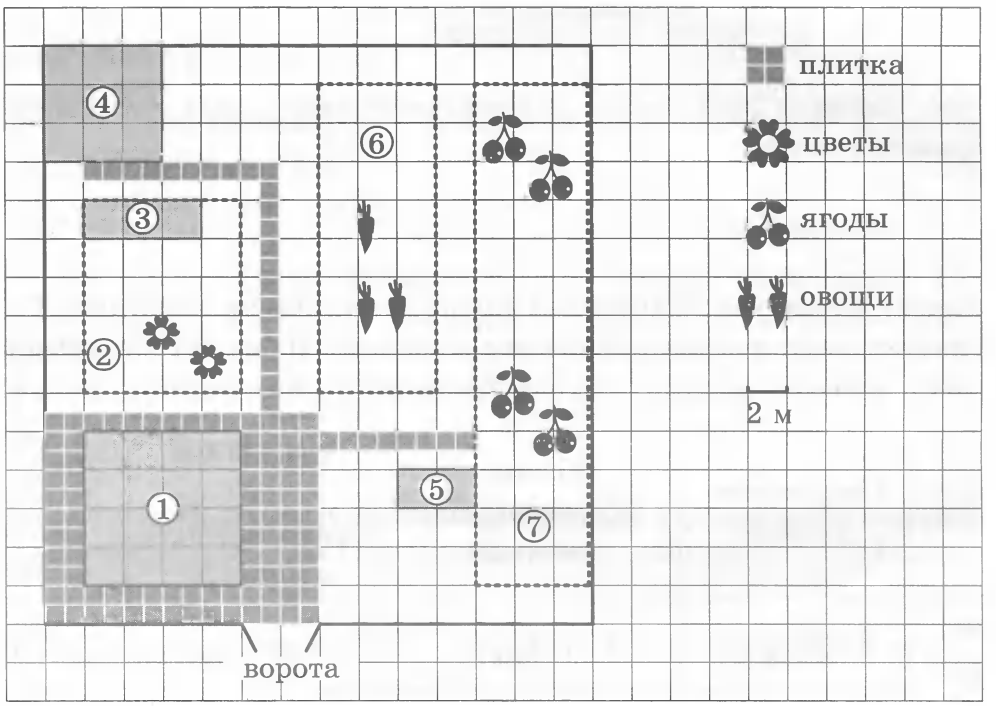
Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

ВАРИАНТ 27

Часть 1

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

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.



На плане изображён дачный участок по адресу: СНТ «Рассвет», ул. Центральная, д. 32 (сторона каждой клетки на плане равна 2 м). Участок имеет прямоугольную форму. Выезд и въезд осуществляются через единственные ворота.

При входе на участок слева от ворот находится жилой дом. Помимо жилого дома, на участке есть баня площадью 36 кв. м.

Между жилым домом и баней находится цветник с теплицей. Теплица отмечена на плане цифрой 3. Напротив жилого дома находится бак с водой для полива растений, за ним плодово-ягодные кустарники. В глубине участка есть огород для выращивания овощей, отмеченный цифрой 6.

Все дорожки внутри участка имеют ширину 1 м и застелены садовым покрытием, состоящим из плит размером 1 м × 1 м. Площадка вокруг дома выложена такими же плитами.

К дачному участку подведено электричество. Имеется магистральное газоснабжение.

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

Объекты	жилой дом	баня	бак	цветник
Цифры				

2. Плиты для садовых дорожек продаются в упаковках по 4 штуки. Сколько упаковок плит понадобилось, чтобы выложить все дорожки и площадку вокруг дома?

Ответ: _____

3. Найдите площадь дома. Ответ дайте в квадратных метрах.

Ответ: _____

4. Найдите расстояние от бака с водой до бани (расстояние между двумя ближайшими точками по прямой) в метрах.

Ответ: _____

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

	Нагреватель (котёл)	Прочее оборудование и монтаж	Сред. расход газа/ сред. потребл. мощность	Стоимость газа/ электроэнергии
Газовое отопление	23 000 руб.	17 784 руб.	1,4 куб. м/ч	4,5 руб./куб. м
Электр. отопление	17 000 руб.	13 000 руб.	4,6 кВт	4,3 руб./(кВт · ч)

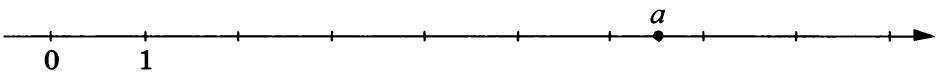
Обдумав оба варианта, хозяин решил установить газовое оборудование. Через сколько часов непрерывной работы отопления экономия от использования газа вместо электричества компенсирует разницу в стоимости газового и электрического оборудования с учётом установки?

Ответ: _____

6. Найдите значение выражения $\frac{4{,}4 \cdot 7{,}2}{0{,}9}$.

Ответ: _____

7. На координатной прямой отмечено число a.



Какое из утверждений относительно этого числа является верным?

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

Ответ: ☐.

8. Найдите значение выражения $\dfrac{a^{14}\cdot\left(b^2\right)^8}{(a\cdot b)^{15}}$ при $a=3$ и $b=18$.

Ответ: _____

9. Решите уравнение $5x^2-12x+7=0$.

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

Ответ: _____

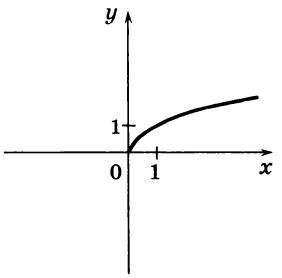
10. В среднем из 75 карманных фонариков, поступивших в продажу, 15 неисправных. Найдите вероятность того, что выбранный наудачу в магазине фонарик окажется исправен.

Ответ: _____

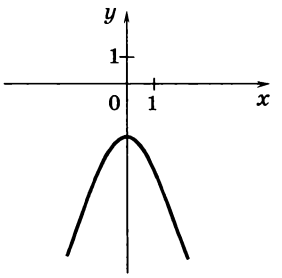
11. Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

ГРАФИКИ

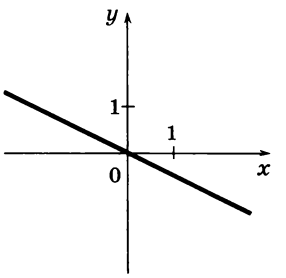
А)



Б)



В)



ФОРМУЛЫ

1) $y=-\dfrac{1}{2}x$ 2) $y=-x^2-2$ 3) $y=\sqrt{x}$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

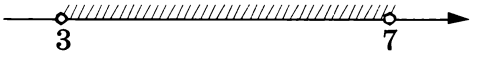
А	Б	В

12. Центростремительное ускорение при движении по окружности (в м/с^2) можно вычислить по формуле $a = \omega^2 R$, где ω — угловая скорость (в с$^{-1}$), а R — радиус окружности. Пользуясь этой формулой, найдите радиус R (в метрах), если угловая скорость равна 9,5 с$^{-1}$, а центростремительное ускорение равно 180,5 м/с^2.

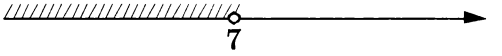
Ответ: _____

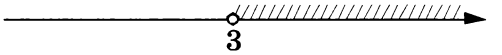
13. Укажите решение системы неравенств

$$\begin{cases} -35+5x<0, \\ 6-3x<-3. \end{cases}$$

1) 

2) нет решений

3) 

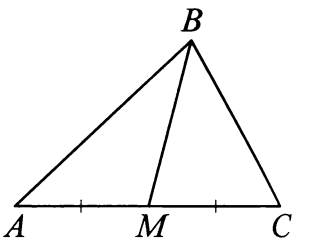
4) 

Ответ: $\square$.

14. Миша решил заказать себе такси. Подача машины и первые 5 минут поездки в совокупности стоят 159 рублей, а стоимость каждой следующей минуты поездки фиксирована. Стоимость поездки с 6 по 15 минуту (включительно) составила 80 рублей, а с 6 по 25 минуту — 160 рублей. Найдите итоговую стоимость поездки, если поездка длилась 1 час.

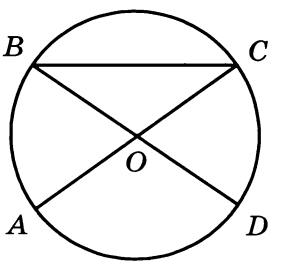
Ответ: _____

15. В треугольнике ABC известно, что $AC = 58$, BM — медиана, $BM = 37$. Найдите AM.



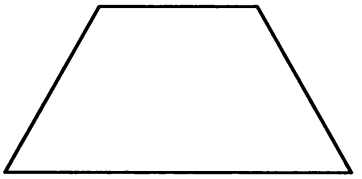
Ответ: _____

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



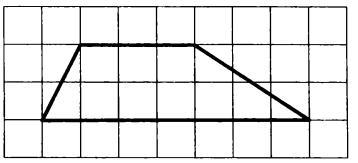
Ответ: _____

17. Сумма двух углов равнобедренной трапеции равна $102°$. Найдите больший угол трапеции. Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____

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



Ответ: _____

19. Какое из следующих утверждений верно?

1) Сумма углов выпуклого четырёхугольника равна 360 градусам.
2) Средняя линия трапеции равна сумме её оснований.
3) Любой параллелограмм можно вписать в окружность.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: _____

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

Часть 2

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

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

21. Расстояние между пристанями A и B равно 140 км. Из A в B по течению реки отправился плот, а через час вслед за ним отправилась моторная лодка, которая, прибыв в пункт B, тотчас повернула обратно и возвратилась в A. К этому времени плот прошёл 51 км. Найдите скорость лодки в неподвижной воде, если скорость течения реки равна 3 км/ч.

22. Постройте график функции $y=|x|(x-1)-5x$ и определите, при каких значениях m прямая $y=m$ имеет с графиком ровно две общие точки.

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

24. Биссектрисы углов A и D параллелограмма $ABCD$ пересекаются в точке E, лежащей на стороне BC. Докажите, что E — середина BC.

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

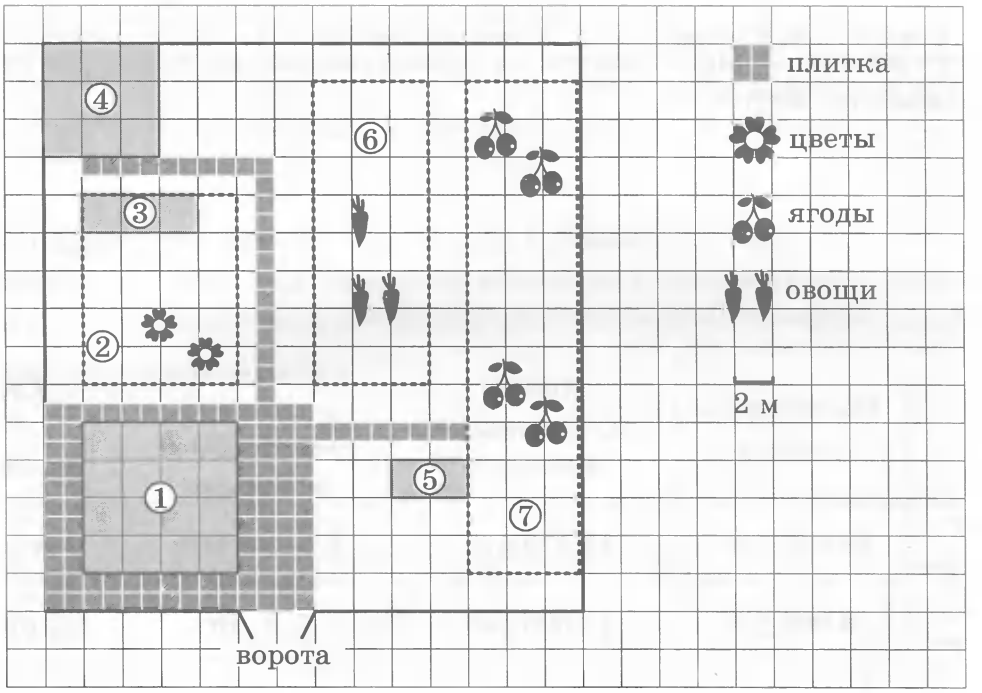
Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

ВАРИАНТ 28

Часть 1

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

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.



На плане изображён дачный участок по адресу: СНТ «Рассвет», ул. Центральная, д. 32 (сторона каждой клетки на плане равна 2 м). Участок имеет прямоугольную форму. Выезд и въезд осуществляются через единственные ворота.

Площадь, занятая жилым домом, равна 64 кв. м. Помимо жилого дома, на участке есть баня, к которой ведёт дорожка, выложенная специальным садовым покрытием.

Между жилым домом и баней находится цветник с теплицей. Теплица отмечена на плане цифрой 3. Напротив жилого дома находится бак с водой для полива растений, за ним плодово-ягодные кустарники. В глубине участка есть огород для выращивания овощей, отмеченный цифрой 6.

Все дорожки внутри участка имеют ширину 1 м и застелены садовым покрытием, состоящим из плит размером 1 м × 1 м. Прямоугольная площадка вокруг дома выложена плитами такого же размера, но другой фактуры и цвета.

К дачному участку подведено электричество. Имеется магистральное газоснабжение.

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

Объекты	жилой дом	цветник	бак с водой	баня
Цифры				

2. Плиты для садовых дорожек продаются в упаковках по 6 штук. Сколько упаковок плит понадобилось, чтобы выложить все дорожки и площадку вокруг дома?

Ответ: _____

3. Найдите площадь бани. Ответ дайте в квадратных метрах.

Ответ: _____

4. Найдите суммарную площадь плитки на прямоугольной площадке вокруг дома. Ответ дайте в квадратных метрах.

Ответ: _____

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

	Нагреватель (котёл)	Прочее оборудование и монтаж	Сред. расход газа/ сред. потребл. мощность	Стоимость газа/ электроэнергии
Газовое отопление	22 000 руб.	16 412 руб.	1,3 куб. м/ч	4,4 руб./куб. м
Электр. отопление	18 000 руб.	12 000 руб.	4,7 кВт	4,2 руб./(кВт · ч)

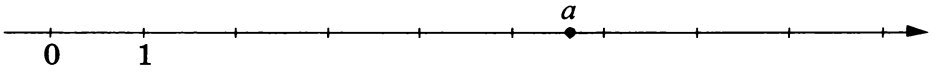
Обдумав оба варианта, хозяин решил установить газовое оборудование. Через сколько часов непрерывной работы отопления экономия от использования газа вместо электричества компенсирует разницу в стоимости газового и электрического оборудования с учётом установки?

Ответ: _____

6. Найдите значение выражения $\frac{2{,}8 \cdot 0{,}3}{0{,}7}$.

Ответ: _____

7. На координатной прямой отмечено число a.



Какое из утверждений относительно этого числа является верным?

1) $8-a>0$ 2) $8-a<0$ 3) $a-5<0$ 4) $a-6>0$

Ответ: ☐.

8. Найдите значение выражения $\sqrt{18\cdot 72}\cdot\sqrt{16}$.

Ответ: _____

9. Решите уравнение $x^2-6x=16$. Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите меньший из корней.

Ответ: _____

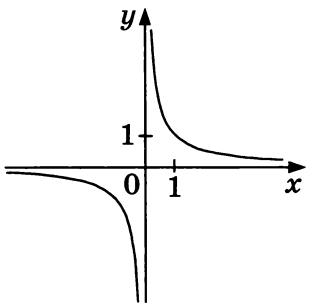
10. В среднем из 80 карманных фонариков, поступивших в продажу, шесть неисправных. Найдите вероятность того, что выбранный наудачу в магазине фонарик окажется исправен.

Ответ: _____

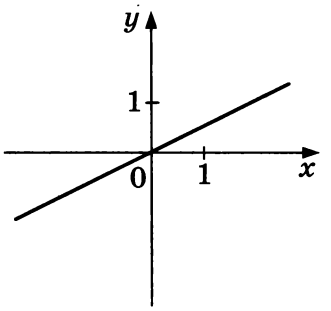
11. Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

ГРАФИКИ

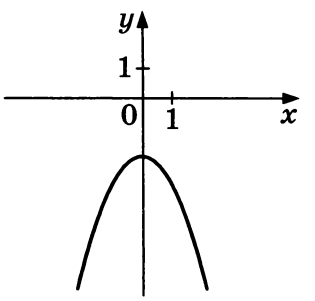
А)



Б)



В)



ФОРМУЛЫ

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

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

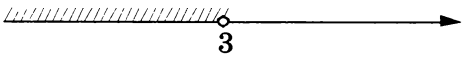
12. Центростремительное ускорение при движении по окружности (в м/с^2) можно вычислить по формуле $a=\omega^2 R$, где ω — угловая скорость (в с$^{-1}$), а R — радиус окружности. Пользуясь этой формулой, найдите радиус R (в метрах), если угловая скорость равна 8,5 с$^{-1}$, а центростремительное ускорение равно 505,75 м/с^2.

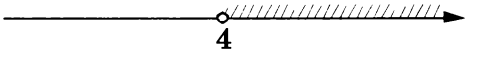
Ответ: _____

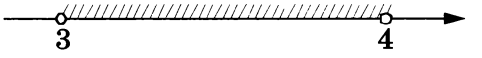
13. Укажите решение системы неравенств

$$\begin{cases} -12+3x>0, \\ 9-4x>-3. \end{cases}$$

1) нет решений

2) 

3) 

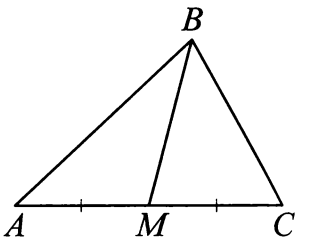
4) 

Ответ: .

14. Володя решил заказать себе такси. Подача машины и первые 3 минуты поездки в совокупности стоят 109 рублей, а стоимость каждой следующей минуты поездки фиксирована. Стоимость поездки с 4 по 13 минуту (включительно) составила 70 рублей, а с 4 по 23 минуту — 140 рублей. Найдите итоговую стоимость поездки, если поездка длилась 1 час 3 мин.

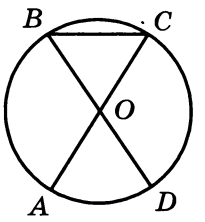
Ответ: _____

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



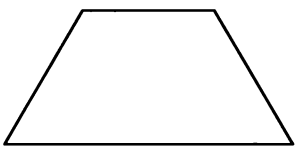
Ответ: _____

16. В окружности с центром O отрезки AC и BD — диаметры. Угол AOD равен $44°$. Найдите угол ACB. Ответ дайте в градусах.



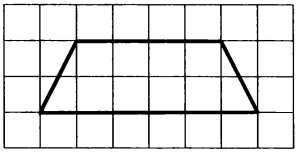
Ответ: _____

17. Сумма двух углов равнобедренной трапеции равна $352°$. Найдите меньший угол трапеции. Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____

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



Ответ: _____

19. Какие из следующих утверждений верны?

1) Вписанный угол, опирающийся на диаметр окружности, прямой.
2) Треугольника со сторонами 1, 2, 4 не существует.
3) Две прямые, перпендикулярные третьей прямой, перпендикулярны друг другу.

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

Ответ: _____

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

Часть 2

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

20. Решите уравнение $x^2-2x+\sqrt{5-x}=\sqrt{5-x}+24$.

21. Расстояние между пристанями А и В равно 48 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 прошёл 25 км. Найдите скорость лодки в неподвижной воде, если скорость течения реки равна 5 км/ч.

22. Постройте график функции $y=|x|(x+1)-6x$ и определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком ровно две общие точки.

23. Биссектрисы углов A и B при боковой стороне AB трапеции $ABCD$ пересекаются в точке F. Найдите AB, если $AF = 24$, $BF = 10$.

24. Сторона CD параллелограмма $ABCD$ вдвое больше стороны AD. Точка P — середина стороны CD. Докажите, что AP — биссектриса угла BAD.

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

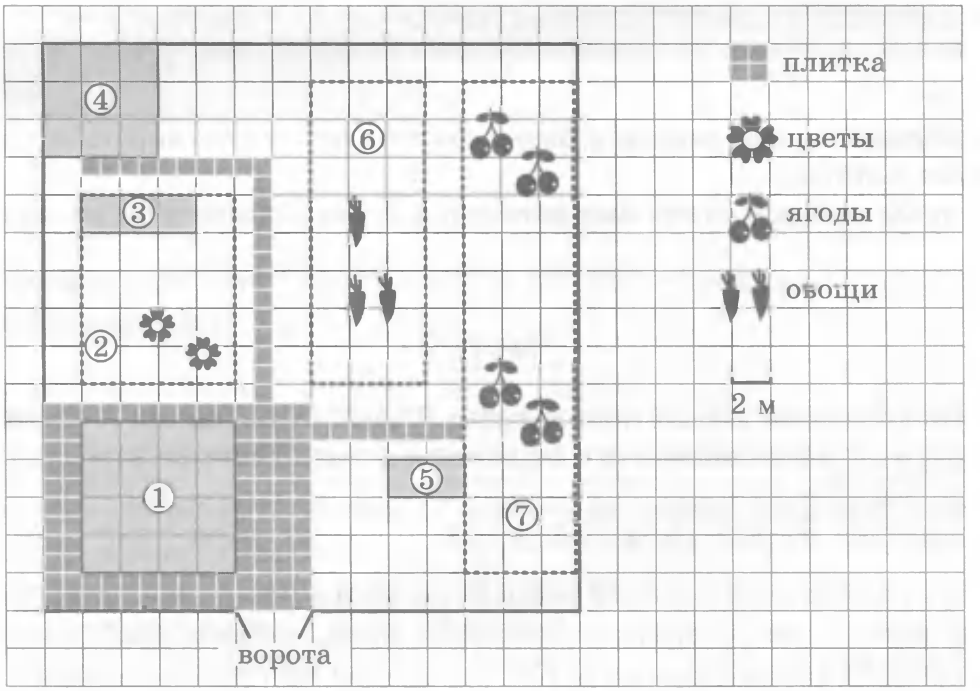
Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

ВАРИАНТ 29

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, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.



На плане изображён дачный участок по адресу: СНТ «Рассвет», ул. Центральная, д. 32 (сторона каждой клетки на плане равна 2 м). Участок имеет прямоугольную форму. Выезд и въезд осуществляются через единственные ворота.

Площадь, занятая жилым домом, равна 64 кв. м. Помимо жилого дома, на участке есть баня, к которой ведёт дорожка, выложенная специальным садовым покрытием. Баня имеет площадь 36 кв. м.

Между жилым домом и баней находится цветник с теплицей. Теплица отмечена на плане цифрой 3. Напротив жилого дома находится бак с водой для полива растений, за ним плодово-ягодные кустарники. В глубине участка есть огород для выращивания овощей, отмеченный цифрой 6.

Все дорожки внутри участка имеют ширину 1 м и застелены садовым покрытием, состоящим из плит размером 1 м × 1 м. Площадка вокруг дома выложена такими же плитами. К дачному участку подведено электричество. Имеется магистральное газоснабжение.

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

Объекты	бак с водой	кустарники	жилой дом	цветник
Цифры				

2. Плиты для садовых дорожек продаются в упаковках по 5 штук. Сколько упаковок плит понадобилось, чтобы выложить все дорожки и площадку вокруг дома?

Ответ: _____

3. Найдите площадь цветника с теплицей. Ответ дайте в квадратных метрах.

Ответ: _____

4. Найдите суммарную площадь плитки, которой выложены дорожки и площадка вокруг дома. Ответ дайте в квадратных метрах.

Ответ: _____

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

	Нагреватель (котёл)	Прочее оборудование и монтаж	Сред. расход газа/ сред. потребл. мощность	Стоимость газа/ электроэнергии
Газовое отопление	21 000 руб.	15 269 руб.	1,5 куб. м/ч	4,3 руб./куб. м
Электр. отопление	15 000 руб.	11 000 руб.	4,8 кВт	4,4 руб./(кВт · ч)

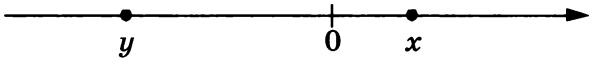
Обдумав оба варианта, хозяин решил установить газовое оборудование. Через сколько часов непрерывной работы отопления экономия от использования газа вместо электричества компенсирует разницу в стоимости газового и электрического оборудования с учётом установки?

Ответ: _____

6. Найдите значение выражения $\left(\frac{11}{12}+\frac{11}{20}\right)\cdot\frac{15}{8}$.

Ответ: _____

7. На координатной прямой отмечены числа x и y.



Какое из приведённых утверждений для этих чисел **неверно**?

1) $x^2y<0$ 2) $xy^2>0$ 3) $x+y>0$ 4) $y-x<0$

Ответ: ☐.

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

Ответ: _____

9. Решите уравнение $4x^2-15x+9=0$.

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

Ответ: _____

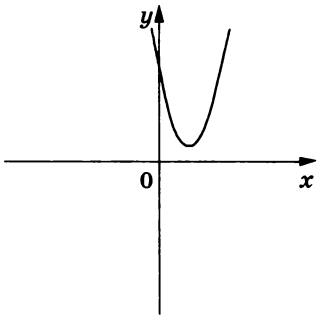
10. В магазине канцтоваров продаётся 132 ручки: 34 красные, 39 зелёных, 5 фиолетовых, остальные синие и чёрные, их поровну. Найдите вероятность того, что случайно выбранная в этом магазине ручка будет зелёной или чёрной.

Ответ: _____

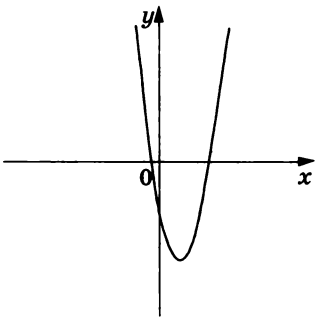
11. На рисунках изображены графики функций вида $y=ax^2+bx+c$. Установите соответствие между графиками функций и знаками коэффициентов a и c.

ГРАФИКИ

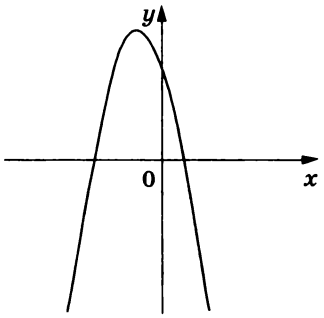
А)



Б)



В)



КОЭФФИЦИЕНТЫ

1) $a<0,\ c>0$ 2) $a>0,\ c<0$ 3) $a>0,\ c>0$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

12. В фирме «Эх, прокачу!» стоимость поездки на такси (в рублях) длительностью более 5 минут рассчитывается по формуле $C=150+11(t-5)$, где t — длительность поездки, выраженная в минутах. Пользуясь этой формулой, рассчитайте стоимость 8-минутной поездки. Ответ дайте в рублях.

Ответ: _____

13. Укажите решение неравенства

$$-9-6x<9x+9.$$

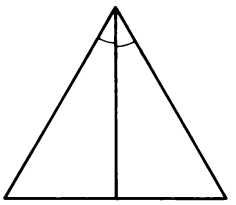
1) $(-\infty;-1{,}2)$ 2) $(-1{,}2;+\infty)$ 3) $(0;+\infty)$ 4) $(-\infty;0)$

Ответ: $\square$.

14. Лера решила заказать себе такси. Подача машины и первые 2 минуты поездки в совокупности стоят 99 рублей, а стоимость каждой следующей минуты поездки фиксирована. Стоимость поездки с 3 по 22 минуту (включительно) составила 120 рублей, а с 3 по 32 минуту — 180 рублей. Найдите итоговую стоимость поездки, если поездка длилась 52 минуты.

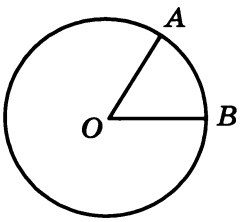
Ответ: _____

15. Биссектриса равностороннего треугольника равна $12\sqrt{3}$. Найдите его сторону.



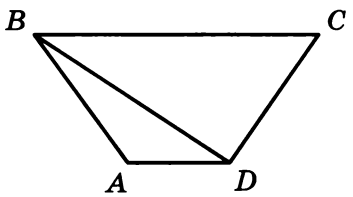
Ответ: _____

16. На окружности с центром O отмечены точки A и B так, что $\angle AOB=72°$. Длина меньшей дуги AB равна 54. Найдите длину большей дуги AB.



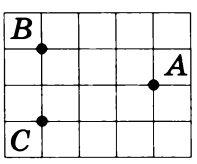
Ответ: _____

17. В трапеции $ABCD$ известно, что $AB=CD$, $\angle BDA=30°$ и $\angle BDC=110°$. Найдите угол ABD. Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____

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



Ответ: _____

19. Какие из следующих утверждений верны?

1) Через заданную точку плоскости можно провести единственную прямую.
2) Серединные перпендикуляры к сторонам треугольника пересекаются в точке, являющейся центром окружности, описанной около треугольника.
3) Если в параллелограмме две соседние стороны равны, то такой параллелограмм является ромбом.

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

Ответ: _____

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

Часть 2

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

20. Решите неравенство $\dfrac{-11}{(x-2)^2-3} \geq 0$.

21. Свежие фрукты содержат 93% воды, а высушенные — 16%. Сколько требуется свежих фруктов для приготовления 21 кг высушенных фруктов?

22. Постройте график функции $y = x^2 - |4x+5|$ и определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком ровно три общие точки.

23. Углы B и C треугольника ABC равны соответственно 63° и 87°. Найдите BC, если радиус окружности, описанной около треугольника ABC, равен 11.

24. На средней линии трапеции $ABCD$ с основаниями AD и BC выбрали произвольную точку E. Докажите, что сумма площадей треугольников BEC и AED равна половине площади трапеции.

25. В треугольнике ABC биссектриса BE и медиана AD перпендикулярны и имеют одинаковую длину, равную 208. Найдите стороны треугольника ABC.

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

ВАРИАНТ 30

Часть 1

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

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.

Рис. 1

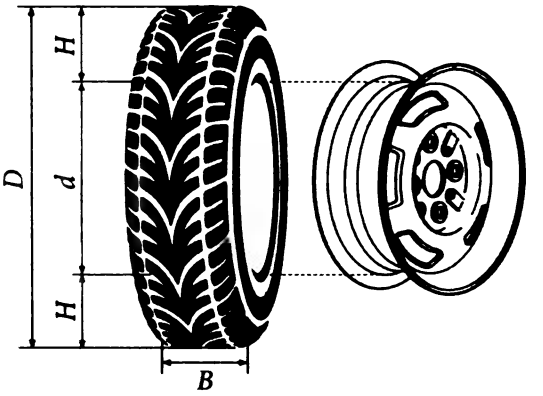


Рис. 2

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

Для маркировки автомобильных шин применяется единая система обозначений. Например, 195/65 R15 (рис. 1). Первое число (число 195 в приведённом примере) обозначает ширину шины в миллиметрах (параметр B на рисунке 2). Второе число (число 65 в приведённом примере) — процентное отношение высоты боковины (параметр H на рисунке 2) к ширине шины, то есть $100 \cdot \frac{H}{B}$.

Последующая буква обозначает тип конструкции шины. В данном примере буква R означает, что шина радиальная, то есть нити каркаса в боковине шины расположены вдоль радиусов колеса. На всех легковых автомобилях применяются шины радиальной конструкции.

За обозначением типа конструкции шины идёт число, указывающее диаметр диска колеса d в дюймах (в одном дюйме 25,4 мм). Таким образом, общий диаметр колеса D легко найти, зная диаметр диска и высоту боковины.

Возможны дополнительные маркировки, обозначающие допустимую нагрузку на шину, сезонность использования, тип дорожного покрытия и другие параметры.

Завод производит легковые автомобили определённой модели и устанавливает на них колёса с шинами маркировки 185/70 R14.

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

Ширина шины (мм)	Диаметр диска (дюймы)		
	14	15	16
185	185/70	185/65	—
195	195/65	195/65; 195/60	—
205	205/60	205/60; 205/55	205/55; 205/50
215	215/60	215/55	215/50
225	—	225/50	225/50

Шины какой наибольшей ширины можно устанавливать на автомобиль, если диаметр диска равен 15 дюймам? Ответ дайте в миллиметрах.

Ответ: _____

2. Найдите диаметр колеса автомобиля, выходящего с завода. Ответ дайте в миллиметрах.

Ответ: _____

3. На сколько миллиметров радиус колеса с шиной маркировки 225/50 R15 меньше, чем радиус колеса с шиной маркировки 185/65 R15?

Ответ: _____

4. На сколько процентов уменьшится пробег автомобиля при одном обороте колеса, если заменить колёса, установленные на заводе, колёсами с шинами маркировки 205/55 R15? Результат округлите до десятых.

Ответ: _____

5. Дмитрий планирует заменить зимнюю резину на летнюю на своём автомобиле. Для каждого из четырёх колёс последовательно выполняются четыре операции: снятие колеса, замена шины, балансировка колеса и установка колеса. Он выбирает между автосервисами А и Б. Затраты на дорогу и стоимость операций даны в таблице.

Автосервис	Суммарные затраты на дорогу	Стоимость для одного колеса			
		Снятие колеса	Замена шины	Балансировка колеса	Установка колеса
А	80 руб.	50 руб.	190 руб.	180 руб.	50 руб.
Б	110 руб.	45 руб.	175 руб.	180 руб.	45 руб.

Сколько рублей заплатит Дмитрий за замену резины на своём автомобиле, если выберет самый дешёвый вариант?

Ответ: _____

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

Ответ: _____

7. Какое из следующих чисел заключено между числами $\frac{2}{17}$ и $\frac{4}{19}$?

1) 0 2) 0,1 3) 0,2 4) 0,3

Ответ: ☐.

8. Найдите значение выражения $\sqrt{3\cdot 5^2}\cdot\sqrt{3\cdot 12^2}$.

Ответ: _____

9. Найдите корень уравнения $9 + 8x = 6x - 2$.

Ответ: _____

10. На тарелке лежат одинаковые на вид пирожки: 2 с мясом, 16 с капустой и 2 с вишней. Рома наугад берёт один пирожок. Найдите вероятность того, что пирожок окажется с вишней.

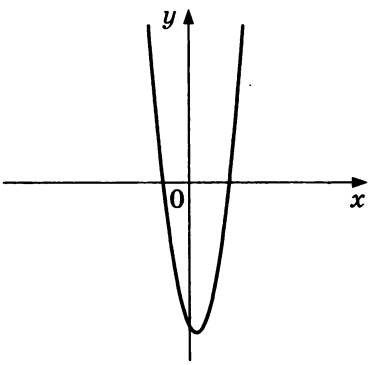
Ответ: _____

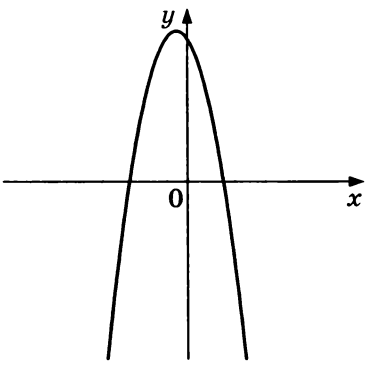
11. На рисунках изображены графики функций вида $y = ax^2 + bx + c$. Установите соответствие между знаками коэффициентов a и c и графиками функций.

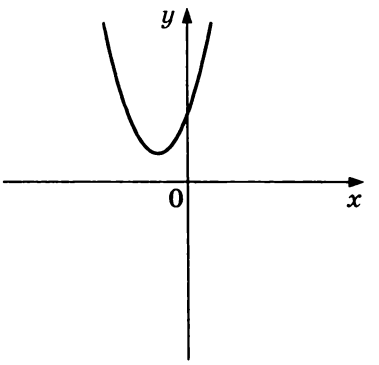
КОЭФФИЦИЕНТЫ

А) $a > 0, c > 0$ Б) $a < 0, c > 0$ В) $a > 0, c < 0$

ГРАФИКИ

1) 

2) 

3) 

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

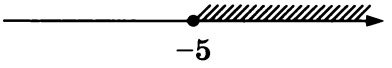
А	Б	В

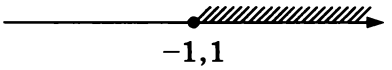
12. В фирме «Чистая вода» стоимость (в рублях) колодца из железобетонных колец рассчитывается по формуле $C = 6500 + 4000n$, где n — число колец, установленных в колодце. Пользуясь этой формулой, рассчитайте стоимость колодца из 13 колец. Ответ дайте в рублях.

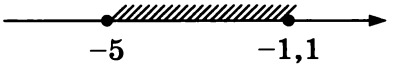
Ответ: _____

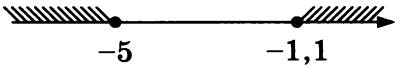
13. Укажите решение системы неравенств

$$\begin{cases} x+3 \geqslant -2, \\ x+1{,}1 \geqslant 0. \end{cases}$$

1) 

2) 

3) 

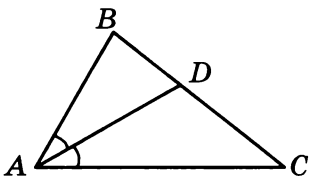
4) 

Ответ: ☐.

14. У Светы есть попрыгунчик (каучуковый шарик). Она со всей силы бросила его об асфальт. После первого отскока попрыгунчик подлетел на высоту 560 см, а после каждого следующего отскока от асфальта подлетал на высоту в два раза меньше предыдущей. После какого по счёту отскока высота, на которую подлетит попрыгунчик, станет меньше 20 см?

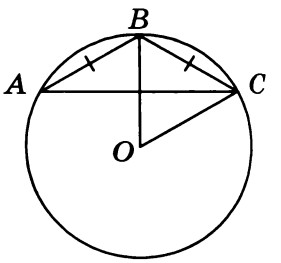
Ответ: _____

15. В треугольнике ABC известно, что $\angle BAC = 68°$, AD — биссектриса. Найдите угол BAD. Ответ дайте в градусах.



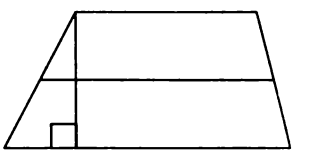
Ответ: _____

16. Окружность с центром в точке O описана около равнобедренного треугольника ABC, в котором $AB = BC$ и $\angle ABC = 123°$. Найдите угол BOC. Ответ дайте в градусах.



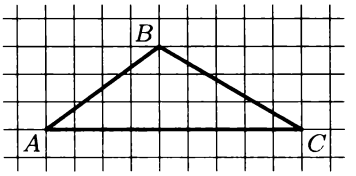
Ответ: _____

17. Основания трапеции равны 1 и 5, а высота равна 3. Найдите среднюю линию этой трапеции.



Ответ: _____

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



Ответ: _____

19. Какое из следующих утверждений верно?

1) Средняя линия трапеции равна полусумме её оснований.
2) Диагонали любого прямоугольника делят его на четыре равных треугольника.
3) Косинус острого угла прямоугольного треугольника равен отношению гипотенузы к прилежащему к этому углу катету.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: _____

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

Часть 2

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

20. Решите уравнение $(x^2 - 4)^2 + (x^2 - 3x - 10)^2 = 0$.

21. Имеются два сосуда, содержащие 30 кг и 20 кг раствора кислоты различной концентрации. Если их слить вместе, то получим раствор, содержащий 81% кислоты. Если же слить равные массы этих растворов, то полученный раствор будет содержать 83% кислоты. Сколько процентов кислоты содержится во втором растворе?

22. Постройте график функции

$$y = \frac{\left(x^2 + 6{,}25\right)(x-1)}{1-x}.$$

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

23. Катет и гипотенуза прямоугольного треугольника равны 20 и 52. Найдите высоту, проведённую к гипотенузе.

24. Основания BC и AD трапеции $ABCD$ равны соответственно 3 и 12, $BD = 6$. Докажите, что треугольники CBD и BDA подобны.

25. Боковые стороны AB и CD трапеции $ABCD$ равны соответственно 6 и 10, а основание BC равно 1. Биссектриса угла ADC проходит через середину стороны AB. Найдите площадь трапеции.

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

ВАРИАНТ 31

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, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.

Рис. 1

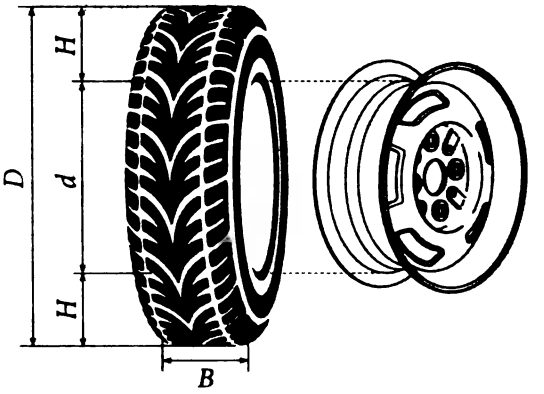


Рис. 2

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

Для маркировки автомобильных шин применяется единая система обозначений. Например, 195/65 R15 (рис. 1). Первое число (число 195 в приведённом примере) обозначает ширину шины в миллиметрах (параметр B на рисунке 2). Второе число (число 65 в приведённом примере) — процентное отношение высоты боковины (параметр H на рисунке 2) к ширине шины, то есть $100 \cdot \frac{H}{B}$.

Последующая буква обозначает тип конструкции шины. В данном примере буква R означает, что шина радиальная, то есть нити каркаса в боковине шины расположены вдоль радиусов колеса. На всех легковых автомобилях применяются шины радиальной конструкции.

За обозначением типа конструкции шины идёт число, указывающее диаметр диска колеса d в дюймах (в одном дюйме 25,4 мм). Таким образом, общий диаметр колеса D легко найти, зная диаметр диска и высоту боковины.

Возможны дополнительные маркировки, обозначающие допустимую нагрузку на шину, сезонность использования, тип дорожного покрытия и другие параметры.

Завод производит легковые автомобили определённой модели устанавливает на них колёса с шинами маркировки 185/60 R14.

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

Ширина шины (мм)	Диаметр диска (дюймы)		
	14	15	16
185	185/60	185/55	—
195	195/55	195/55; 195/50	—
205		205/50	205/50
215	—	—	215/45

Шины какой наименьшей ширины можно устанавливать на автомобиль, если диаметр диска равен 16 дюймам? Ответ дайте в миллиметрах.

Ответ: _____

2. Найдите диаметр колеса автомобиля, выходящего с завода. Ответ дайте в миллиметрах.

Ответ: _____

3. На сколько миллиметров увеличится диаметр колеса, если заменить колёса, установленные на заводе, колёсами с шинами маркировки 195/55 R15?

Ответ: _____

4. На сколько процентов увеличится пробег автомобиля при одном обороте колеса, если заменить колёса, установленные на заводе, колёсами с шинами маркировки 205/50 R16? Результат округлите до десятых.

Ответ: _____

5. Илья планирует заменить зимнюю резину на летнюю на своём автомобиле. Для каждого из четырёх колёс последовательно выполняются четыре операции: снятие колеса, замена шины, балансировка колеса и установка колеса. Он выбирает между автосервисами А и Б. Затраты на дорогу и стоимость операций даны в таблице.

Автосервис	Суммарные затраты на дорогу	Стоимость для одного колеса			
		Снятие колеса	Замена шины	Балансировка колеса	Установка колеса
А	120 руб.	50 руб.	210 руб.	175 руб.	50 руб.
Б	70 руб.	55 руб.	195 руб.	185 руб.	55 руб.

Сколько рублей заплатит Илья за замену резины на своём автомобиле, если выберет самый дешёвый вариант?

Ответ: _____

6. Найдите значение выражения $\frac{21}{2}:\frac{3}{5}$.

Ответ: _____

7. Какое из данных ниже чисел принадлежит отрезку [3; 4]?

1) $\frac{47}{14}$ 2) $\frac{57}{14}$ 3) $\frac{61}{14}$ 4) $\frac{65}{14}$

Ответ: ☐.

8. Найдите значение выражения $\frac{1}{6+\sqrt{35}}+\frac{1}{6-\sqrt{35}}$.

Ответ: _____

9. Решите уравнение $2x^2+7x=0$.
Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите меньший из корней.

Ответ: _____

10. На тарелке лежат одинаковые на вид пирожки: 4 с мясом, 5 с капустой и 6 с вишней. Дима наугад берёт один пирожок. Найдите вероятность того, что пирожок окажется с вишней.

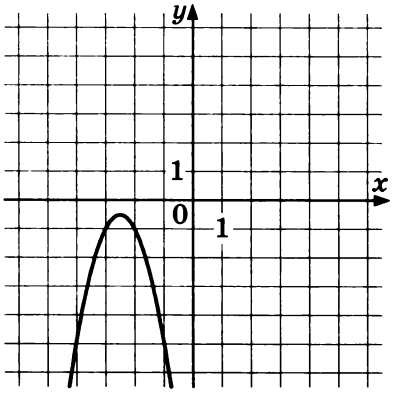
Ответ: _____

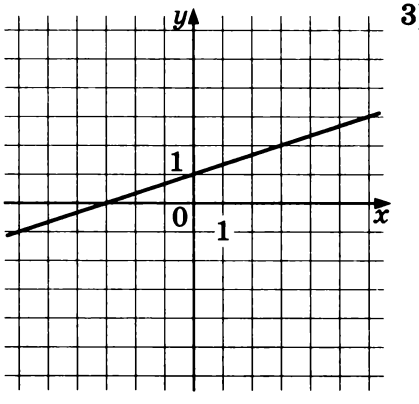
11. Установите соответствие между функциями и их графиками.

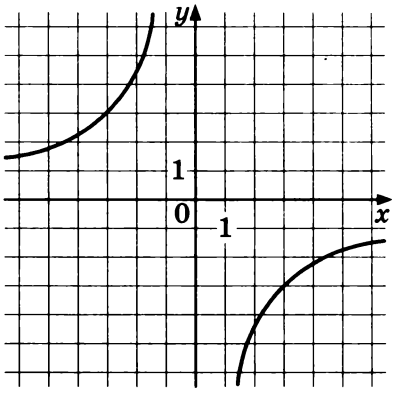
ФУНКЦИИ

А) $y=-\frac{9}{x}$ Б) $y=\frac{1}{3}x+1$ В) $y=-2x^2-10x-13$

ГРАФИКИ

1) 

2) 

3) 

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

12. Энергия заряженного конденсатора W (в Дж) вычисляется по формуле $W=\frac{q^2}{2C}$, где C — ёмкость конденсатора (в Ф), а q — заряд на одной обкладке конденсатора (в Кл). Найдите энергию конденсатора (в Дж) ёмкостью 10^{-4} Ф, если заряд на его обкладке равен 0,0008 Кл.

Ответ: _____

13. Укажите решение неравенства $2x - 4(3x + 9) \geq -3$.

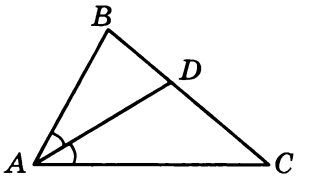
1) $(-\infty; -3{,}3]$ 2) $[-3{,}3; +\infty)$ 3) $[3{,}9; +\infty)$ 4) $(-\infty; 3{,}9]$

Ответ: ☐.

14. У Кати есть попрыгунчик (каучуковый шарик). Она со всей силы бросила его об асфальт. После первого отскока попрыгунчик подлетел на высоту 400 см, а после каждого следующего отскока от асфальта подлетал на высоту в два раза меньше предыдущей. После какого по счёту отскока высота, на которую подлетит попрыгунчик, станет меньше 20 см?

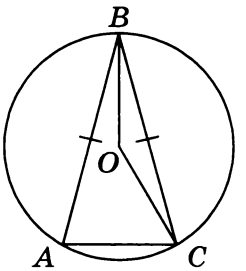
Ответ: _____

15. В треугольнике ABC известно, что $\angle BAC = 64°$, AD — биссектриса. Найдите угол BAD. Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____

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

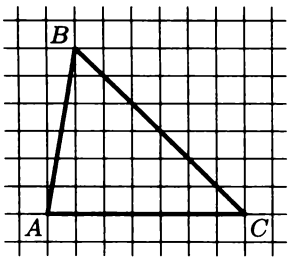


Ответ: _____

17. Основания трапеции равны 5 и 11, а высота равна 7. Найдите среднюю линию этой трапеции.

Ответ: _____

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



Ответ: _____

19. Какое из следующих утверждений верно?

1) Расстояние от точки, лежащей на окружности, до центра окружности равно радиусу.
2) Средняя линия трапеции равна сумме её оснований.
3) Площадь параллелограмма равна половине произведения его диагоналей.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: _____

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

Часть 2

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

20. Решите уравнение $(x^2 - 49)^2 + (x^2 + 4x - 21)^2 = 0$.

21. Имеются два сосуда, содержащие 30 кг и 42 кг раствора кислоты различной концентрации. Если их слить вместе, то получим раствор, содержащий 40% кислоты. Если же слить равные массы этих растворов, то полученный раствор будет содержать 37% кислоты. Сколько процентов кислоты содержится во втором растворе?

22. Постройте график функции

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

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

23. Катеты прямоугольного треугольника равны 15 и 36. Найдите высоту, проведённую к гипотенузе.

24. В остроугольном треугольнике ABC проведены высоты AA_1 и CC_1. Докажите, что углы CC_1A_1 и CAA_1 равны.

25. Боковые стороны AB и CD трапеции $ABCD$ равны соответственно 20 и 29, а основание BC равно 4. Биссектриса угла ADC проходит через середину стороны AB. Найдите площадь трапеции.

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

ВАРИАНТ 32

Часть 1

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

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.

Рис. 1

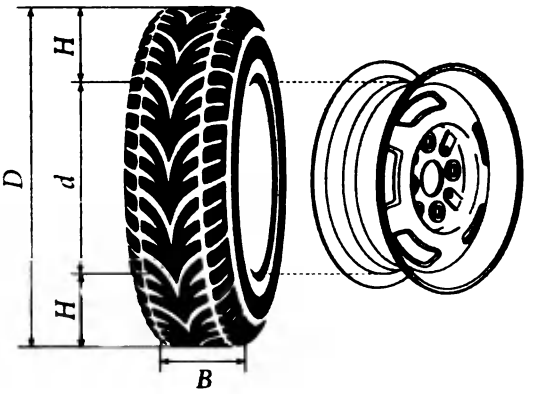


Рис. 2

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

Для маркировки автомобильных шин применяется единая система обозначений. Например, 195/65 R15 (рис. 1). Первое число (число 195 в приведённом примере) обозначает ширину шины в миллиметрах (параметр B на рисунке 2). Второе число (число 65 в приведённом примере) — процентное отношение высоты боковины (параметр H на рисунке 2) к ширине шины, то есть $100 \cdot \frac{H}{B}$.

Последующая буква обозначает тип конструкции шины. В данном примере буква R означает, что шина радиальная, то есть нити каркаса в боковине шины расположены вдоль радиусов колеса. На всех легковых автомобилях применяются шины радиальной конструкции.

За обозначением типа конструкции шины идёт число, указывающее диаметр диска колеса d в дюймах (в одном дюйме 25,4 мм). Таким образом, общий диаметр колеса D легко найти, зная диаметр диска и высоту боковины.

Возможны дополнительные маркировки, обозначающие допустимую нагрузку на шину, сезонность использования, тип дорожного покрытия и другие параметры.

Завод производит легковые автомобили определённой модели и устанавливает на них колёса с шинами маркировки 175/70 R12.

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

Ширина шины (мм)	Диаметр диска (дюймы)		
	12	13	14
175	175/70	175/65	—
185	—	185/60	—
195	—	195/60	—

Шины какой наибольшей ширины можно устанавливать на автомобиль, если диаметр диска равен 13 дюймам? Ответ дайте в миллиметрах.

Ответ: _____

2. Найдите диаметр колеса автомобиля, выходящего с завода. Ответ дайте в миллиметрах.

Ответ: _____

3. На сколько миллиметров увеличится диаметр колеса, если заменить колёса, установленные на заводе, колёсами с шинами маркировки 195/60 R13?

Ответ: _____

4. На сколько процентов увеличится пробег автомобиля при одном обороте колеса, если заменить колёса, установленные на заводе, колёсами с шинами маркировки 175/65 R13? Результат округлите до десятых.

Ответ: _____

5. Дмитрий планирует заменить зимнюю резину на летнюю на своём автомобиле. Для каждого из четырёх колёс последовательно выполняются четыре операции: снятие колеса, замена шины, балансировка колеса и установка колеса. Он выбирает между автосервисами А и Б. Затраты на дорогу и стоимость операций даны в таблице.

Автосервис	Суммарные затраты на дорогу	Стоимость для одного колеса			
		Снятие колеса	Замена шины	Балансировка колеса	Установка колеса
А	240 руб.	62 руб.	230 руб.	210 руб.	62 руб.
Б	420 руб.	57 руб.	200 руб.	190 руб.	57 руб.

Сколько рублей заплатит Дмитрий за замену резины на своём автомобиле, если выберет самый дешёвый вариант?

Ответ: _____

6. Найдите значение выражения $\left(6\cdot10^{2}\right)^{3}\cdot\left(16\cdot10^{-5}\right)$.

Ответ: _____

7. Какое из следующих чисел заключено между числами $\frac{19}{8}$ и $\frac{17}{7}$?

1) 2,3 2) 2,4 3) 2,5 4) 2,6

Ответ: ☐.

8. Найдите значение выражения $\frac{1}{7+\sqrt{47}}+\frac{1}{7-\sqrt{47}}$.

Ответ: _____

9. Решите уравнение $4x^2-3x=0$.
Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите больший из корней.

Ответ: _____

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

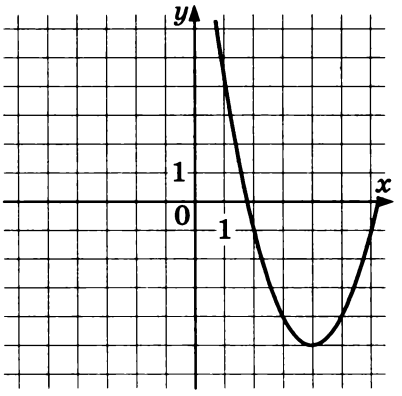
Ответ: _____

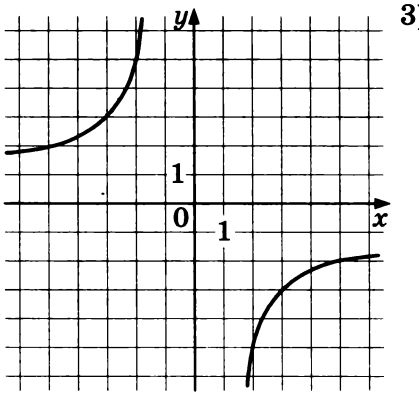
11. Установите соответствие между функциями и их графиками.

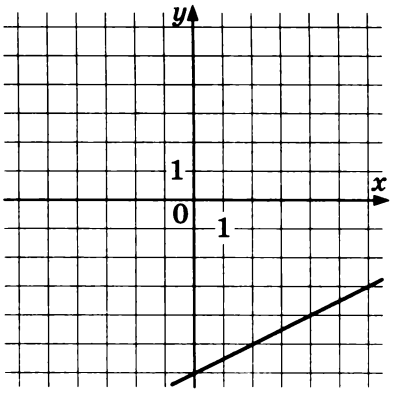
ФУНКЦИИ

А) $y=\frac{1}{2}x-6$ Б) $y=x^2-8x+11$ В) $y=-\frac{9}{x}$

ГРАФИКИ

1) 

2) 

3) 

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

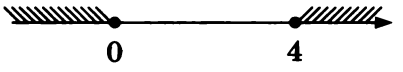
Ответ:

А	Б	В

12. В фирме «Чистая вода» стоимость (в рублях) колодца из железобетонных колец рассчитывается по формуле $C = 6500 + 4000n$, где n — число колец, установленных в колодце. Пользуясь этой формулой, рассчитайте стоимость колодца из 12 колец. Ответ дайте в рублях.

Ответ: _____

13. Укажите неравенство, решение которого изображено на рисунке.



1) $x^2 - 16 \le 0$ 2) $x^2 - 4x \le 0$ 3) $x^2 - 4x \ge 0$ 4) $x^2 - 16 \ge 0$

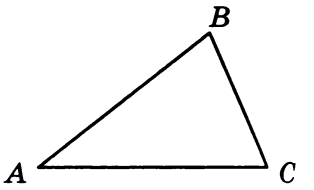
Ответ: .

14. В амфитеатре 12 рядов. В первом ряду 20 мест, а в каждом следующем на 2 места больше, чем в предыдущем. Сколько всего мест в амфитеатре?

Ответ: _____

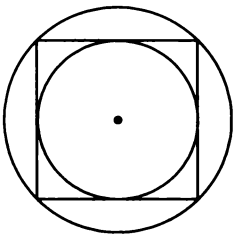
15. В треугольнике ABC известно, что $AB = 12$, $BC = 20$, $\sin\angle ABC = \frac{5}{8}$.

Найдите площадь треугольника ABC.



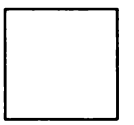
Ответ: _____

16. Радиус вписанной в квадрат окружности равен $26\sqrt{2}$. Найдите радиус окружности, описанной около этого квадрата.



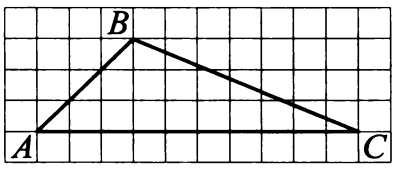
Ответ: _____

17. Сторона квадрата равна $3\sqrt{3}$. Найдите площадь этого квадрата.



Ответ: _____

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



Ответ: _____

19. Какое из следующих утверждений верно?

1) Все углы ромба равны.
2) Если стороны одного четырёхугольника соответственно равны сторонам другого четырёхугольника, то такие четырёхугольники равны.
3) Через любую точку, лежащую вне окружности, можно провести две касательные к этой окружности.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: _____

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

Часть 2

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

20. Решите уравнение $(x^2 - 36)^2 + (x^2 + 4x - 12)^2 = 0$.

21. Имеются два сосуда, содержащие 24 кг и 26 кг раствора кислоты различной концентрации. Если их слить вместе, то получится раствор, содержащий 39% кислоты. Если же слить равные массы этих растворов, то полученный раствор будет содержать 40% кислоты. Сколько процентов кислоты содержится во втором растворе?

22. Постройте график функции

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

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

23. Катеты прямоугольного треугольника равны 10 и 24. Найдите высоту, проведённую к гипотенузе.

24. В остроугольном треугольнике ABC проведены высоты AA_1 и CC_1. Докажите, что углы AA_1C_1 и ACC_1 равны.

25. Боковые стороны AB и CD трапеции $ABCD$ равны соответственно 10 и 26, а основание BC равно 1. Биссектриса угла ADC проходит через середину стороны AB. Найдите площадь трапеции.

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

ВАРИАНТ 33

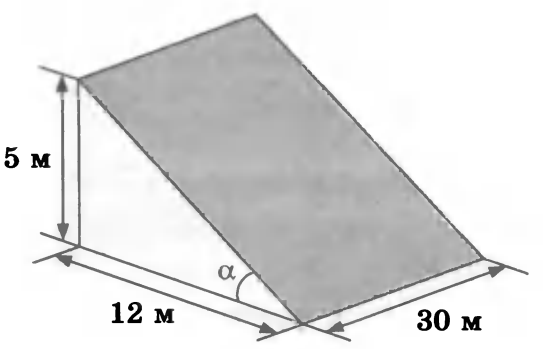
Часть 1

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

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.

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

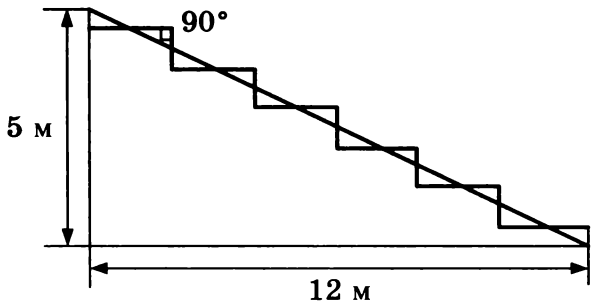
Земледелец владеет несколькими участками, один из которых расположен на склоне холма. Ширина участка — 30 м, а верхняя точка находится на высоте 5 м от подножия.



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

Ответ: _____

2. Земледелец решил устроить террасы на своём участке (см. рис. ниже), чтобы выращивать рис, пшено или кукурузу. Строительство террас возможно, если угол склона (уклон) не больше 50% (тангенс угла склона α, умноженный на 100%). Ответ округлите до десятых.



Ответ: _____

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

Ответ: _____

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

Ответ: _____

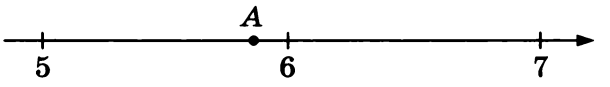
5. В таблице дана урожайность культур, которые может засеять земледелец на своём терра-сированном участке. За год обычно собирают два урожая — летом и осенью. По данным таблицы посчитайте наибольшее число килограммов урожая, которое может собрать земледелец с участка за один год, если он может засевать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

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

6. Найдите значение выражения $\dfrac{6{,}3+4{,}3}{5{,}3}$.

Ответ: _____

7. Одно из чисел $\sqrt{29}$, $\sqrt{34}$, $\sqrt{39}$, $\sqrt{45}$ отмечено на прямой точкой A.



Какое это число?

1) $\sqrt{29}$
2) $\sqrt{34}$
3) $\sqrt{39}$
4) $\sqrt{45}$

Ответ: ☐.

8. Найдите значение выражения $\dfrac{\left(2^3\cdot 2^4\right)^5}{\left(2\cdot 2^7\right)^4}$.

Ответ: _____

9. Решите уравнение $-\dfrac{4}{7}x^2+28=0$.

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

Ответ: _____

10. Вероятность того, что новый сканер прослужит больше года, равна 0,96. Вероятность того, что он прослужит два года или больше, равна 0,87. Найдите вероятность того, что он прослужит меньше двух лет, но не менее года.

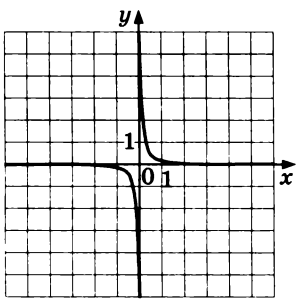
Ответ: _____

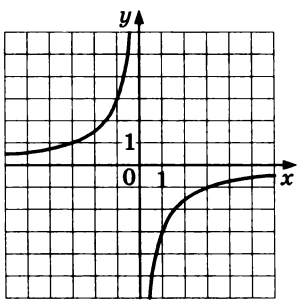
11. Установите соответствие между функциями и их графиками.

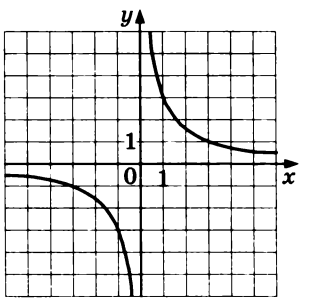
ФУНКЦИИ

А) $y=-\dfrac{3}{x}$
Б) $y=\dfrac{3}{x}$
В) $y=\dfrac{1}{3x}$

ГРАФИКИ

1)


2)


3)


В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

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

Ответ: _____

13. Укажите неравенство, которое **не имеет** решений.

1) $x^2 - 5x + 53 < 0$
2) $x^2 - 5x - 53 < 0$
3) $x^2 - 5x + 53 > 0$
4) $x^2 - 5x - 53 > 0$

Ответ: $\square$.

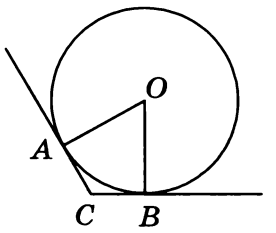
14. В течение 25 банковских дней акции компании дорожали ежедневно на одну и ту же сумму. Сколько стоила акция компании в последний день этого периода, если в 7-й день акция стоила 777 рублей, а в 12-й день — 852 рубля?

Ответ: _____

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

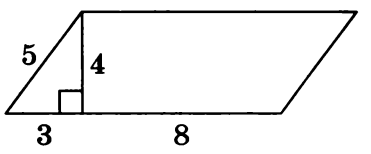
Ответ: _____

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



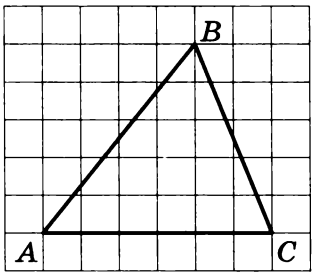
Ответ: _____

17. Найдите площадь параллелограмма, изображённого на рисунке.



Ответ: _____

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



Ответ: _____

19. Какое из следующих утверждений верно?

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

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: _____

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

Часть 2

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

20. Найдите значение выражения $61a - 11b + 50$, если $\dfrac{2a-7b+5}{7a-2b+5} = 9$.

21. Первая труба пропускает на 9 литров воды в минуту меньше, чем вторая труба. Сколько литров воды в минуту пропускает вторая труба, если резервуар объёмом 112 литров она заполняет на 4 минуты быстрее, чем первая труба?

22. Постройте график функции $y = x^2 - 4|x| - x$ и определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком не менее одной, но не более трёх общих точек.

23. Прямая, параллельная основаниям трапеции $ABCD$, пересекает её боковые стороны AB и CD в точках E и F соответственно. Найдите длину отрезка EF, если $AD = 33$, $BC = 18$, $CF : DF = 2 : 1$.

24. Точка K — середина боковой стороны CD трапеции $ABCD$. Докажите, что площадь треугольника KAB равна половине площади трапеции.

25. Биссектриса CM треугольника ABC делит сторону AB на отрезки $AM = 4$ и $MB = 9$. Касательная к окружности, описанной около треугольника ABC, проходит через точку C и пересекает прямую AB в точке D. Найдите CD.

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

ВАРИАНТ 34

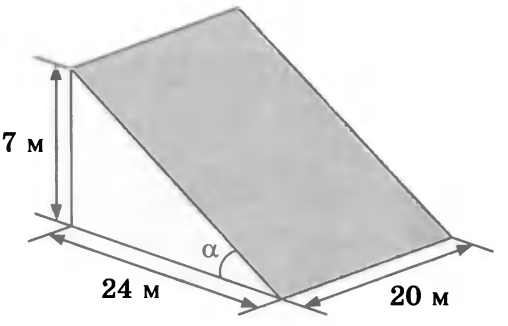
Часть 1

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

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.

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

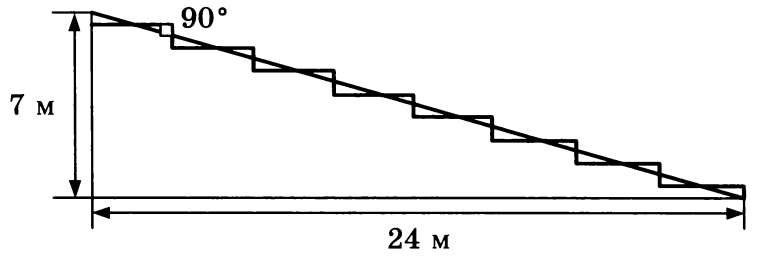
Земледелец владеет несколькими участками, один из которых расположен на склоне холма. Ширина участка — 20 м, а верхняя точка находится на высоте 7 м от подножия.



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

Ответ: _____

2. Земледелец решил устроить террасы на своём участке (см. рис. ниже), чтобы выращивать рис, пшено или кукурузу. Строительство террас возможно, если угол склона (уклон) не больше 50% (тангенс угла склона α, умноженный на 100%). Удовлетворяет ли склон холма этим требованиям? Сколько процентов составляет угол уклона? Ответ округлите до целых.



Ответ: _____

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

Ответ: _____

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

Ответ: _____

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

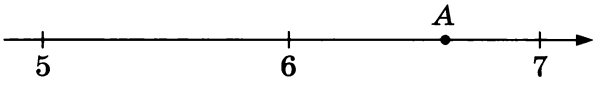
	Рис	Кукуруза	Пшено
1-й урожай (июнь)	700 г/м^2	800 г/м^2	не выращивают
2-й урожай (сентябрь)	750 г/м^2	не выращивают	500 г/м^2

Ответ: _____

6. Найдите значение выражения $\dfrac{0{,}9+0{,}7}{3{,}2}$.

Ответ: _____

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



Какое это число?

1) $\sqrt{29}$
2) $\sqrt{33}$
3) $\sqrt{39}$
4) $\sqrt{44}$

Ответ: $\square$.

8. Найдите значение выражения $\dfrac{\left(5^2\cdot 5^3\right)^4}{\left(5\cdot 5^5\right)^3}$.

Ответ: _____

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

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

Ответ: _____

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

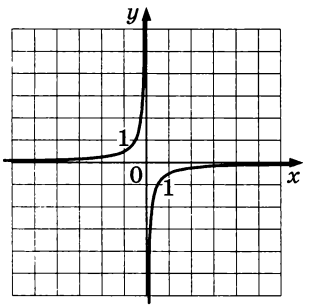
Ответ: _____

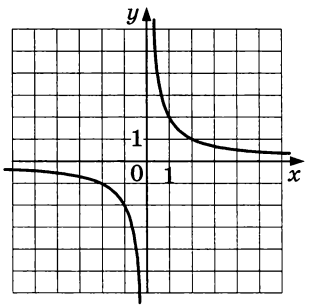
11. Установите соответствие между функциями и их графиками.

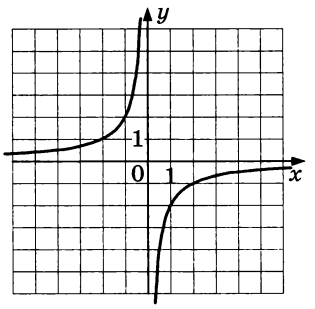
ФУНКЦИИ

А) $y=\dfrac{2}{x}$ Б) $y=-\dfrac{2}{x}$ В) $y=-\dfrac{1}{2x}$

ГРАФИКИ

1) 

2) 

3) 

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

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

Ответ: _____

13. Укажите неравенство, которое **не имеет** решений.

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

Ответ: $\square$.

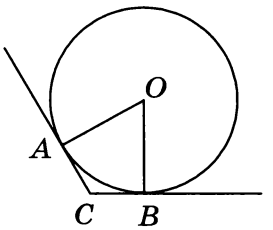
14. В течение 25 банковских дней акции компании дорожали ежедневно на одну и ту же сумму. Сколько стоила акция компании в последний день этого периода, если в 7-й день акция стоила 888 рублей, а в 12-й день — 948 рублей?

Ответ: _____

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

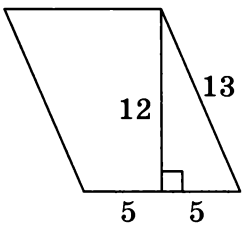
Ответ: _____

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



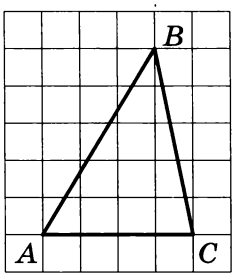
Ответ: _____

17. Найдите площадь параллелограмма, изображённого на рисунке.



Ответ: _____

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



Ответ: _____

19. Какое из следующих утверждений верно?

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

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: _____

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

Часть 2

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

20. Найдите значение выражения $31a - 4b + 55$, если $\dfrac{a-4b+7}{4a-b+7} = 8$.

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

22. Постройте график функции $y = x^2 - 5|x| - x$ и определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком не менее одной, но не более трёх общих точек.

23. Прямая, параллельная основаниям трапеции $ABCD$, пересекает её боковые стороны AB и CD в точках E и F соответственно. Найдите длину отрезка EF, если $AD = 50$, $BC = 30$, $CF : DF = 7 : 3$.

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

25. Биссектриса CM треугольника ABC делит сторону AB на отрезки $AM = 13$ и $MB = 14$. Касательная к окружности, описанной около треугольника ABC, проходит через точку C и пересекает прямую AB в точке D. Найдите CD.

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

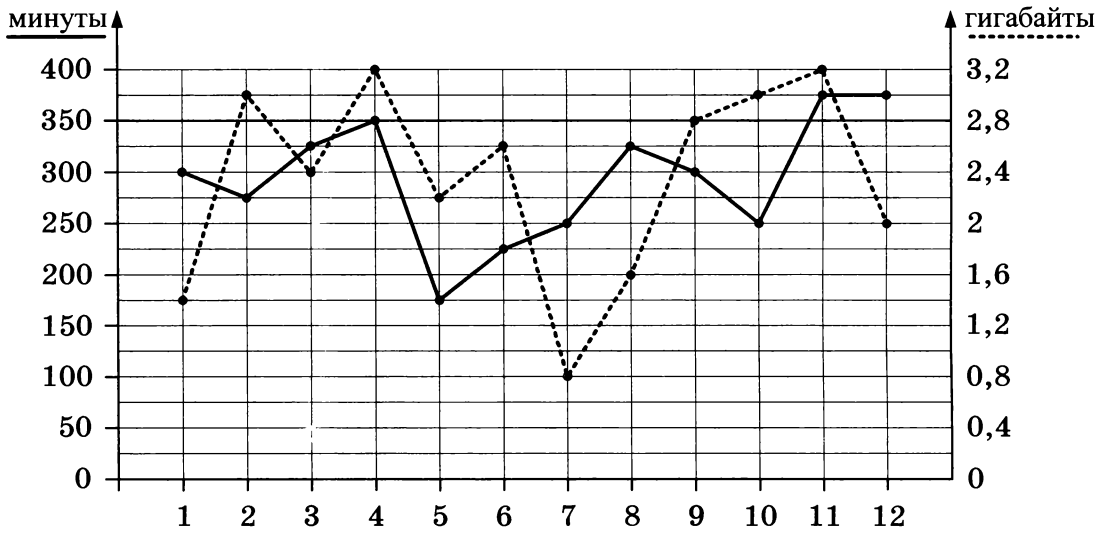
ВАРИАНТ 35

Часть 1

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

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.

На графике точками изображено количество минут, потраченных на исходящие вызовы, и количество гигабайтов мобильного интернета, израсходованных абонентом в процессе пользования смартфоном, за каждый месяц 2018 года. Для удобства точки, соответствующие минутам и гигабайтам, соединены сплошными и пунктирными линиями соответственно.



В течение года абонент пользовался тарифом «Стандартный», абонентская плата по которому составляет 400 рублей в месяц. При условии нахождения абонента на территории РФ в абонентскую плату тарифа «Стандартный» входит:

- пакет минут, включающий 350 минут исходящих вызовов на номера, зарегистрированные на территории РФ;
- пакет интернета, включающий 2,8 гигабайта мобильного интернета;
- пакет SMS, включающий 150 SMS в месяц;
- безлимитные бесплатные входящие вызовы.

Стоимость минут, интернета и SMS сверх пакета указана в таблице.

Исходящие вызовы	3 руб./мин
Мобильный интернет: дополнительные пакеты по 0,4 Гб	90 руб. за пакет
SMS	3 руб./шт.

Абонент не пользовался услугами связи в роуминге и не звонил на номера, зарегистрированные за рубежом. За весь год абонент отправил 140 SMS.

1. Определите, какие месяцы соответствуют указанному в таблице количеству израсходованных минут.

Израсходованные минуты	175 мин	225 мин	275 мин	350 мин
Номера месяцев				

Заполните таблицу, в ответ запишите подряд числа, соответствующие номерам месяцев, без пробелов, запятых и других дополнительных символов (например, для месяцев май, январь, ноябрь, август в ответ нужно записать число 51 118).

Ответ: _____

2. Сколько рублей потратил абонент на услуги связи в ноябре?

Ответ: _____

3. Сколько месяцев в 2018 году абонент превышал лимит по пакету мобильного интернета?

Ответ: _____

4. Сколько месяцев в 2018 году абонент превышал лимит либо по пакету минут, либо по пакету мобильного интернета?

Ответ: _____

5. В конце 2018 года оператор связи предложил абоненту перейти на новый тариф. Его условия приведены в таблице.

Стоимость перехода на тариф	0 руб.
Абонентская плата в месяц	350 руб.
в абонентскую плату ежемесячно включены:	
пакет исходящих минут	300 мин
пакет мобильного интернета	3 Гб
пакет SMS	140 SMS
после расходования пакетов:	
входящие вызовы	0 руб./мин
исходящие вызовы*	3 руб./мин
мобильный интернет: дополнительные пакеты по 1 Гб	200 руб. за пакет
SMS	2 руб./шт.

**исходящие вызовы на номера, зарегистрированные на территории РФ.*

Абонент решает, перейти ли ему на новый тариф, посчитав, сколько бы он потратил на услуги связи за 2018 г., если бы пользовался им. Если получится меньше, чем он потратил фактически за 2018 г., то абонент примет решение сменить тариф.

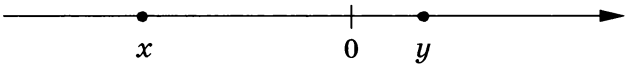
Перейдёт ли абонент на новый тариф? В ответе запишите ежемесячную абонентскую плату по тарифу, который выберет абонент на 2019 год.

Ответ: _____

6. Найдите значение выражения $\frac{0{,}3 \cdot 7{,}5}{0{,}5}$.

Ответ: _____

7. На координатной прямой отмечены числа x и y.



Какое из приведённых утверждений для этих чисел **неверно**?

1) $xy<0$ 2) $x^2y>0$ 3) $x+y<0$ 4) $x-y>0$

Ответ: ☐.

8. Найдите значение выражения $\dfrac{9^{-3}\cdot 9^{-6}}{9^{-11}}$.

Ответ: _____

9. Найдите корень уравнения $10(x+2)=-7$.

Ответ: _____

10. Вероятность того, что новая шариковая ручка пишет плохо (или не пишет), равна 0,19. Покупатель в магазине выбирает одну шариковую ручку. Найдите вероятность того, что эта ручка пишет хорошо.

Ответ: _____

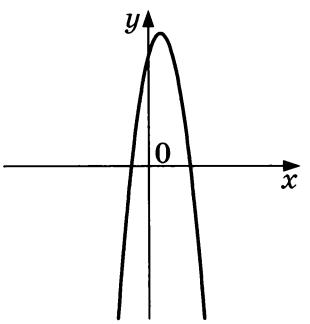
11. На рисунках изображены графики функций вида $y=ax^2+bx+c$. Установите соответствие между знаками коэффициентов a и c и графиками функций.

КОЭФФИЦИЕНТЫ

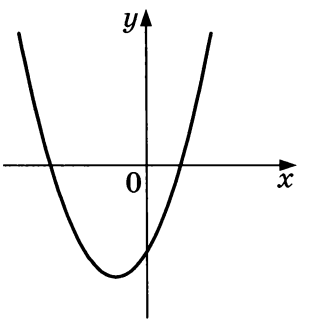
А) $a<0,\ c>0$ Б) $a>0,\ c>0$ В) $a>0,\ c<0$

ГРАФИКИ

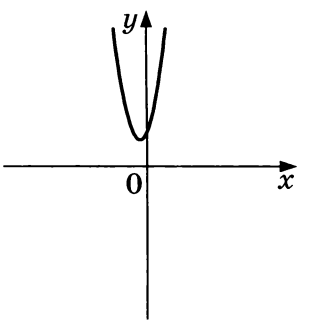
1)



2)



3)



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

12. Площадь четырёхугольника можно вычислить по формуле $S=\frac{d_1 d_2 \sin\alpha}{2}$, где d_1 и d_2 — длины диагоналей четырёхугольника, α — угол между диагоналями. Пользуясь этой формулой, найдите длину диагонали d_2, если $d_1=10$, $\sin\alpha=\frac{1}{11}$, а $S=5$.

Ответ: _____

13. Укажите решение неравенства

$$6x-3(4x+1)>6.$$

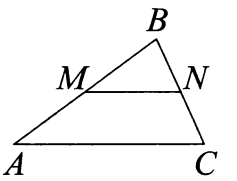
1) $(-1{,}5;+\infty)$ 2) $(-\infty;-1{,}5)$ 3) $(-\infty;-0{,}5)$ 4) $(-0{,}5;+\infty)$

Ответ: ☐.

14. В соревновании по стрельбе за каждый промах в серии из 20 выстрелов стрелок получал штрафные очки: за первый промах — два штрафных очка, за каждый последующий промах — на 0,5 очка больше, чем за предыдущий. Сколько раз попал в цель стрелок, получивший 11 штрафных очков?

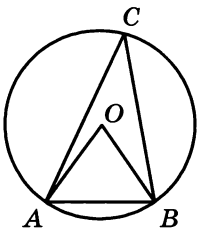
Ответ: _____

15. Прямая, параллельная стороне AC треугольника ABC, пересекает стороны AB и BC в точках M и N соответственно, $AC=18$, $MN=8$. Площадь треугольника ABC равна 81. Найдите площадь треугольника MBN.



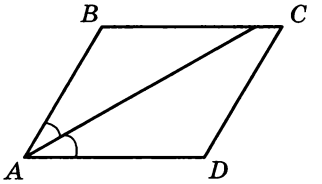
Ответ: _____

16. Треугольник ABC вписан в окружность с центром в точке O. Найдите угол ACB, если угол AOB равен $73°$.



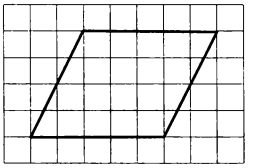
Ответ: _____

17. Найдите величину острого угла параллелограмма $ABCD$, если биссектриса угла A образует со стороной BC угол, равный $41°$. Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____

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



Ответ: _____

19. Какое из следующих утверждений верно?

1) В прямоугольном треугольнике гипотенуза равна сумме катетов.
2) Всегда один из двух смежных углов — острый, а другой — тупой.
3) Через точку, не лежащую на данной прямой, можно провести прямую, параллельную данной прямой.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: _____

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

Часть 2

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

20. Сократите дробь $\dfrac{50^n}{5^{2n-1}\cdot 2^{n-1}}$.

21. Первую половину пути автомобиль проехал со скоростью 60 км/ч, а вторую — со скоростью 90 км/ч. Найдите среднюю скорость автомобиля на протяжении всего пути.

22. Постройте график функции $y=x^2-|2x+1|$ и определите, при каких значениях m прямая $y=m$ имеет с графиком ровно три общие точки.

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

24. Биссектрисы углов A и D трапеции $ABCD$ пересекаются в точке M, лежащей на стороне BC. Докажите, что точка M равноудалена от прямых AB, AD и CD.

25. В треугольнике ABC известны длины сторон $AB=60$, $AC=80$, точка O — центр окружности, описанной около треугольника ABC. Прямая BD, перпендикулярная прямой AO, пересекает сторону AC в точке D. Найдите CD.

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

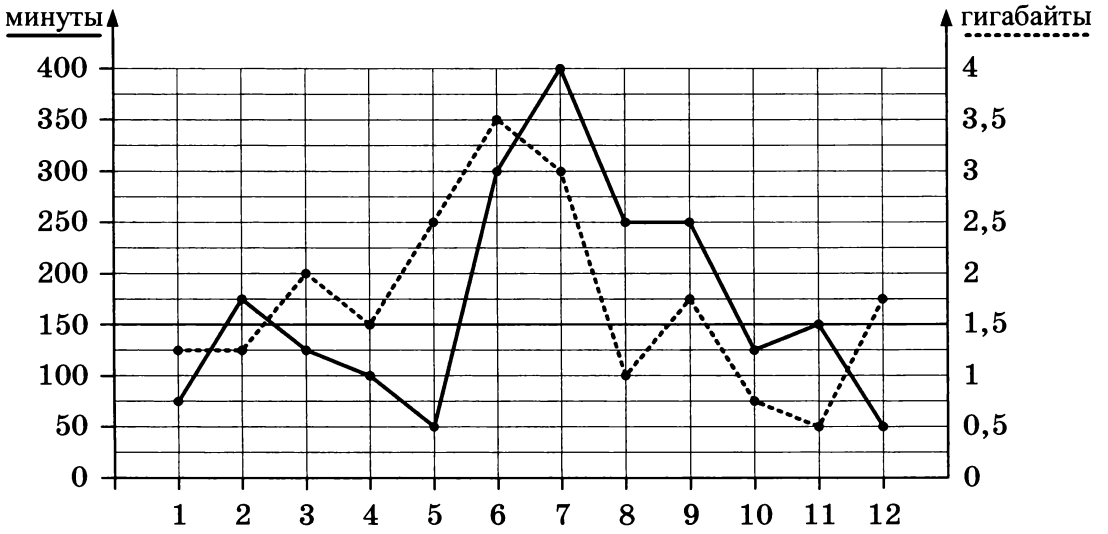
ВАРИАНТ 36

Часть 1

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

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.

На графике точками изображено количество минут, потраченных на исходящие вызовы, и количество гигабайтов мобильного интернета, израсходованных абонентом в процессе пользования смартфоном, за каждый месяц 2018 года. Для удобства точки, соответствующие минутам и гигабайтам, соединены сплошными и пунктирными линиями соответственно.



В течение года абонент пользовался тарифом «Стандартный», абонентская плата по которому составляет 350 рублей в месяц. При условии нахождения абонента на территории РФ в абонентскую плату тарифа «Стандартный» входит:

- пакет минут, включающий 150 минут исходящих вызовов на номера, зарегистрированные на территории РФ;
- пакет интернета, включающий 1,5 гигабайта мобильного интернета;
- пакет SMS, включающий 50 SMS в месяц;
- безлимитные бесплатные входящие вызовы.

Стоимость минут, интернета и SMS сверх пакета указана в таблице.

Исходящие вызовы	2 руб./мин
Мобильный интернет: дополнительные пакеты по 0,5 Гб	60 руб. за пакет
SMS	1,5 руб./шт.

Абонент не пользовался услугами связи в роуминге и не звонил на номера, зарегистрированные за рубежом. За весь год абонент отправил 20 SMS.

1. Определите, какие месяцы соответствуют указанному в таблице количеству израсходованных гигабайтов.

Израсходованные гигабайты	3,5 Гб	1,5 Гб	2 Гб	0,5 Гб
Номер месяца				

Заполните таблицу, в ответ запишите подряд числа, соответствующие номерам месяцев, без пробелов, запятых и других дополнительных символов (например, для месяцев: май, январь, ноябрь, август — в ответ нужно записать число 51 118).

Ответ: _____

2. Сколько рублей потратил абонент на услуги связи в сентябре?

Ответ: _____

3. Сколько месяцев в 2018 году абонент **не** превышал лимит по пакету исходящих минут?

Ответ: _____

4. Сколько месяцев в 2018 году абонент **не** превышал лимит ни по пакету минут, ни по пакету мобильного интернета?

Ответ: _____

5. В конце 2018 года оператор связи предложил абоненту перейти на новый тариф, условия которого приведены в таблице.

Стоимость перехода на тариф	0 руб.
Абонентская плата в месяц	400 руб.
в абонентскую плату ежемесячно включены:	
пакет исходящих минут	300 мин
пакет мобильного интернета	2,5 Гб
пакет SMS	120 SMS
после расходования пакетов:	
входящие вызовы	0 руб./мин
исходящие вызовы*	4 руб./мин
мобильный интернет: дополнительные пакеты по 0,5 Гб	200 руб. за пакет
SMS	1 руб./шт.

**исходящие вызовы на номера, зарегистрированные на территории РФ*

Абонент решает, перейти ли ему на новый тариф, посчитав, сколько бы он потратил на услуги связи за 2018 г., если бы пользовался им. Если получится меньше, чем он потратил фактически за 2018 г., то абонент примет решение сменить тариф.

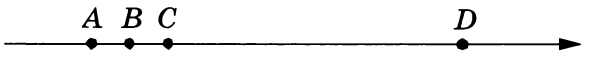
Перейдёт ли абонент на новый тариф? В ответе запишите ежемесячную абонентскую плату по тарифу, который выберет абонент на 2019 год.

Ответ: _____

6. Найдите значение выражения $\frac{16}{3{,}2 \cdot 2}$.

Ответ: _____

7. На координатной прямой точки A, B, C и D соответствуют числам 0,0137; 0,103; 0,03; 0,021.



Какой точке соответствует число 0,03?

1) A 2) B 3) C 4) D

Ответ: ☐.

8. Найдите значение выражения $\sqrt{25x^6y^2}$ при $x=2$ и $y=6$.

Ответ: _____

9. Найдите корень уравнения $4(x+1)=9$.

Ответ: _____

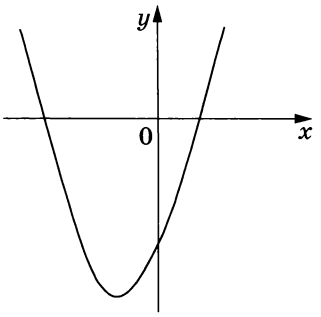
10. Правильную игральную кость бросают дважды. Известно, что сумма выпавших очков больше 8. Найдите вероятность события «при первом броске выпало 3 очка».

Ответ: _____

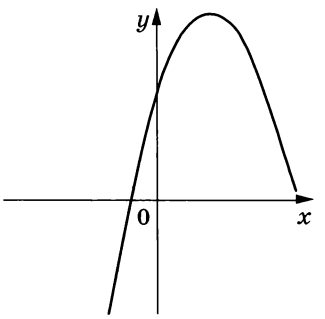
11. На рисунках изображены графики функций вида $y=ax^2+bx+c$. Установите соответствие между графиками функций и знаками коэффициентов a и c.

ГРАФИКИ

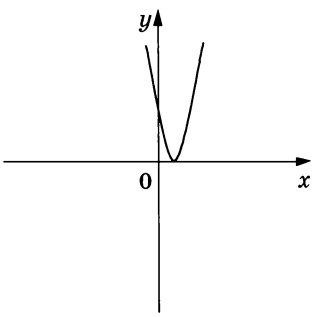
А)



Б)



В)



КОЭФФИЦИЕНТЫ

1) $a<0$, $c>0$ 2) $a>0$, $c>0$ 3) $a>0$, $c<0$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

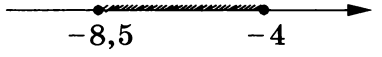
А	Б	В

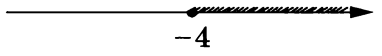
12. Перевести значение температуры по шкале Цельсия в шкалу Фаренгейта позволяет формула $t_F=1{,}8t_C+32$, где t_C — температура в градусах Цельсия, t_F — температура в градусах Фаренгейта. Скольким градусам по шкале Цельсия соответствует -40 градусов по шкале Фаренгейта?

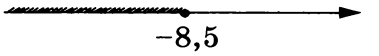
Ответ: _____

13. Укажите решение системы неравенств

$$\begin{cases} x + 4 \geq -4{,}5, \\ x + 4 \leq 0. \end{cases}$$

1) 

2) 

3) 

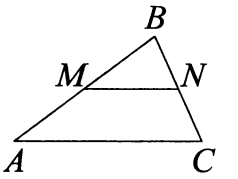
4)

Ответ: ☐.

14. При проведении химической реакции в растворе образуется нерастворимый осадок. Наблюдения показали, что каждую минуту образуется 0,3 г осадка. Найдите массу осадка (в граммах) в растворе спустя пять минут после начала реакции.

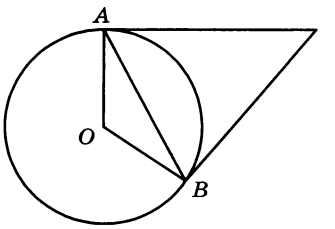
Ответ: _____

15. Прямая, параллельная стороне AC треугольника ABC, пересекает стороны AB и BC в точках M и N соответственно, $AC = 44$, $MN = 24$. Площадь треугольника ABC равна 121. Найдите площадь треугольника MBN.



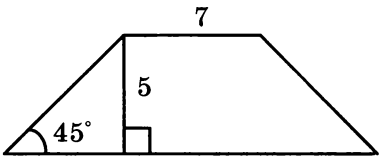
Ответ: _____

16. Касательные в точках A и B к окружности с центром O пересекаются под углом 88°. Найдите угол ABO. Ответ дайте в градусах.



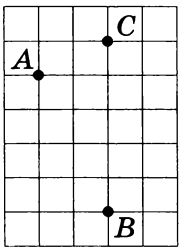
Ответ: _____

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



Ответ: _____

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



Ответ: _____

19. Какое из следующих утверждений верно?

1) Через точку, не лежащую на данной прямой, можно провести прямую, перпендикулярную этой прямой.
2) В любой прямоугольник можно вписать окружность.
3) Любая биссектриса равнобедренного треугольника является его медианой.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: _____

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

Часть 2

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

20. Сократите дробь $\dfrac{75^n}{5^{2n-1}\cdot 3^{n-2}}$.

21. Велосипедист выехал с постоянной скоростью из города А в город В, расстояние между которыми равно 224 км. Отдохнув, он отправился обратно в А, увеличив скорость на 2 км/ч. По пути он сделал остановку на 2 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 $y=\dfrac{1}{2}\left(\left|\dfrac{x}{3}-\dfrac{3}{x}\right|+\dfrac{x}{3}+\dfrac{3}{x}\right)$ и определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком ровно одну общую точку.

23. Прямая, параллельная стороне AC треугольника ABC, пересекает стороны AB и BC в точках M и N соответственно. Найдите BN, если $MN = 14$, $AC = 21$, $NC = 10$.

24. Основания BC и AD трапеции $ABCD$ равны соответственно 5 и 20, $BD = 10$. Докажите, что треугольники CBD и BDA подобны.

25. Окружности радиусов 36 и 45 касаются внешним образом. Точки A и B лежат на первой окружности, точки C и D — на второй. При этом AC и BD — общие касательные окружностей. Найдите расстояние между прямыми AB и CD.

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

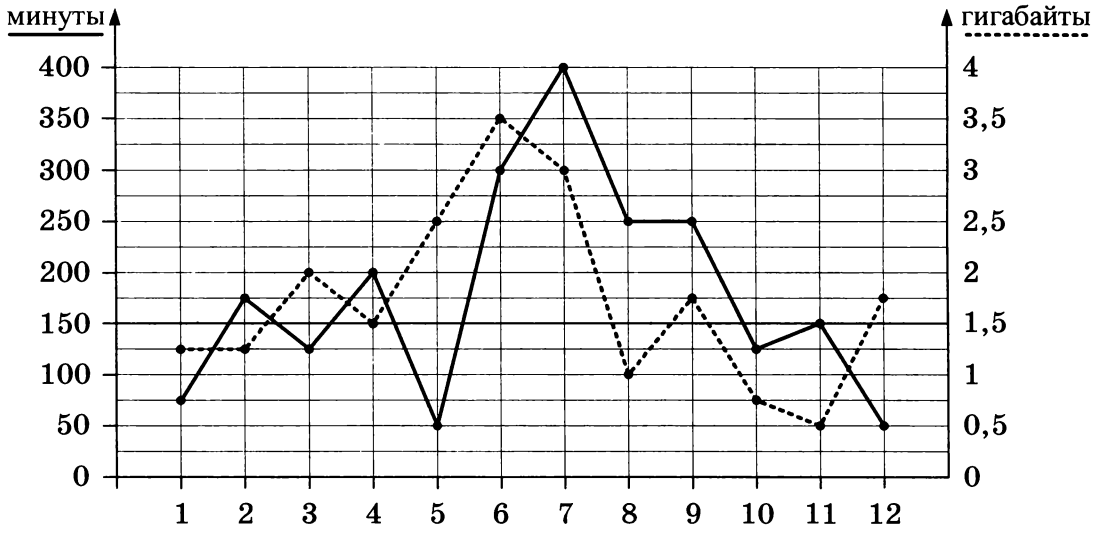
ВАРИАНТ 37

Часть 1

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

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.

На графике точками изображено количество минут, потраченных на исходящие вызовы, и количество гигабайтов мобильного интернета, израсходованных абонентом в процессе пользования смартфоном, за каждый месяц 2018 года. Для удобства точки, соответствующие минутам и гигабайтам, соединены сплошными и пунктирными линиями соответственно.



В течение года абонент пользовался тарифом «Стандартный», абонентская плата по которому составляет 300 рублей в месяц. При условии нахождения абонента на территории РФ в абонентскую плату тарифа «Стандартный» входит:

- пакет минут, включающий 150 минут исходящих вызовов на номера, зарегистрированные на территории РФ;
- пакет интернета, включающий 1,5 гигабайта мобильного интернета;
- пакет SMS, включающий 80 SMS в месяц;
- безлимитные бесплатные входящие вызовы.

Стоимость минут, интернета и SMS сверх пакета указана в таблице.

Исходящие вызовы	2,5 руб./мин
Мобильный интернет: дополнительные пакеты по 0,5 Гб	110 руб. за пакет
SMS	2,5 руб./шт.

Абонент не пользовался услугами связи в роуминге и не звонил на номера, зарегистрированные за рубежом. За весь год абонент отправил 60 SMS.

1. Определите, какие месяцы соответствуют указанному в таблице количеству израсходованных гигабайтов.

Израсходованные гигабайты	2,5 Гб	3,5 Гб	2 Гб	1 Гб
Номер месяца				

Заполните таблицу, в ответ запишите подряд числа, соответствующие номерам месяцев, без пробелов, запятых и других дополнительных символов (например, для месяцев: май, январь, ноябрь, август — в ответ нужно записать число 51 118).

Ответ: _____

2. Сколько рублей потратил абонент на услуги связи в марте?

Ответ: _____

3. Сколько месяцев в 2018 году абонент **не** превышал лимит по пакету исходящих минут?

Ответ: _____

4. Сколько месяцев в 2018 году абонент **не** превышал лимит ни по пакету минут, ни по пакету мобильного интернета?

Ответ: _____

5. В конце 2018 года оператор связи предложил абоненту перейти на новый тариф, условия которого приведены в таблице.

Стоимость перехода на тариф	0 руб.
Абонентская плата в месяц	350 руб.
в абонентскую плату ежемесячно включены:	
пакет исходящих минут	200 мин
пакет мобильного интернета	2 Гб
пакет SMS	90 SMS
после расходования пакетов:	
входящие вызовы	0 руб./мин
исходящие вызовы*	3,5 руб./мин
мобильный интернет: дополнительные пакеты по 0,5 Гб	140 руб. за пакет
SMS	3,5 руб./шт.

**исходящие вызовы на номера, зарегистрированные на территории РФ*

Абонент решает, перейти ли ему на новый тариф, посчитав, сколько бы он потратил на услуги связи за 2018 г., если бы пользовался им. Если получится меньше, чем он потратил фактически за 2018 г., то абонент примет решение сменить тариф.

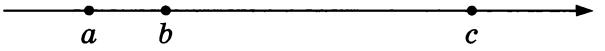
Перейдёт ли абонент на новый тариф? В ответе запишите ежемесячную абонентскую плату по тарифу, который выберет абонент на 2019 год.

Ответ: _____

6. Найдите значение выражения $\left(\frac{5}{6}+\frac{7}{15}\right)\cdot 3$.

Ответ: _____

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



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

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

Ответ: ☐.

8. Найдите значение выражения $4\sqrt{17}\cdot 5\sqrt{2}\cdot\sqrt{34}$.

Ответ: _____

9. Найдите корень уравнения $5(x-6)=2$.

Ответ: _____

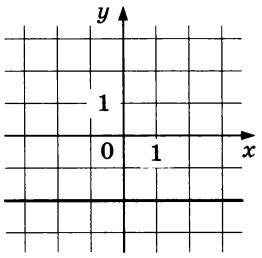
10. Лада, Федя, Алина и София бросили жребий — кому начинать игру. Найдите вероятность того, что начинать игру должна будет девочка.

Ответ: _____

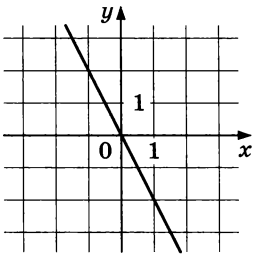
11. Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

ГРАФИКИ

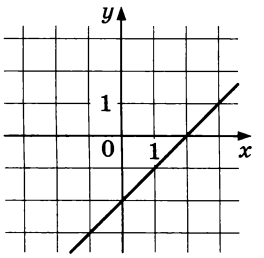
А)



Б)



В)



ФОРМУЛЫ

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

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

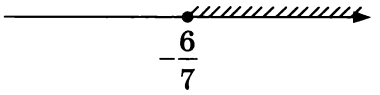
А	Б	В

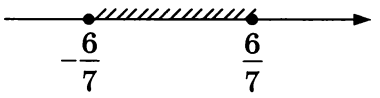
12. Закон Кулона описывает взаимодействие между двумя электрическими зарядами. Закон можно записать в виде $F=k\cdot\frac{q_1q_2}{r^2}$, где F — сила взаимодействия (в ньютонах), q_1 и q_2 — величины зарядов (в кулонах), k — коэффициент пропорциональности (в $\frac{\text{Н}\cdot\text{м}^2}{\text{Кл}^2}$), а r — расстояние между зарядами (в метрах). Пользуясь формулой, найдите величину заряда q_1 (в кулонах), если $k=9\cdot 10^9\ \frac{\text{Н}\cdot\text{м}^2}{\text{Кл}^2}$, $q_2=0{,}004$ Кл, $r=600$ м, а $F=0{,}4$ Н.

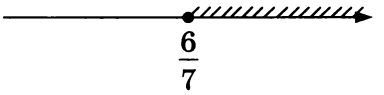
Ответ: _____

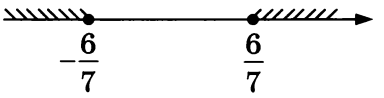
13. Укажите решение неравенства

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

1) 

2) 

3) 

4) 

Ответ: $\square$.

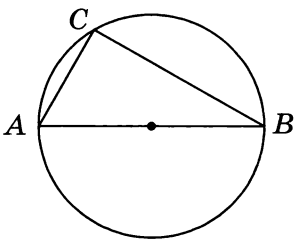
14. При проведении химической реакции в растворе образуется нерастворимый осадок. Наблюдения показали, что каждую минуту образуется 0,4 г осадка. Найдите массу осадка (в граммах) в растворе спустя пять минут после начала реакции.

Ответ: _____

15. Косинус острого угла A треугольника ABC равен $\frac{3\sqrt{11}}{10}$. Найдите $\sin A$.

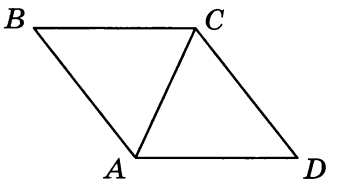
Ответ: _____

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



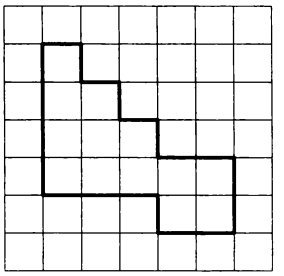
Ответ: _____

17. В ромбе $ABCD$ угол ABC равен 84°. Найдите угол ACD. Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____

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



Ответ: _____

19. Какое из следующих утверждений верно?

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

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: _____

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

Часть 2

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

20. Решите неравенство $(3x - 5)^2 \geq (5x - 3)^2$.

21. Из двух городов одновременно навстречу друг другу отправились два велосипедиста. Проехав некоторую часть пути, первый велосипедист сделал остановку на 56 минут, а затем продолжил движение до встречи со вторым велосипедистом. Расстояние между городами составляет 93 км, скорость первого велосипедиста равна 20 км/ч, скорость второго — 30 км/ч. Определите расстояние, которое проехал второй велосипедист до встречи с первым.

22. Постройте график функции $y = \dfrac{\left(x^2 + 3x - 10\right)\left(x^2 - 1\right)}{x^2 - x - 2}$ и определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком ровно одну общую точку.

23. Найдите боковую сторону AB трапеции $ABCD$, если углы ABC и BCD равны соответственно $30°$ и $135°$, а $CD = 17$.

24. Окружности с центрами в точках I и J не имеют общих точек и ни одна из них не лежит внутри другой. Внутренняя общая касательная к этим окружностям делит отрезок, соединяющий их центры, в отношении $m : n$. Докажите, что диаметры этих окружностей относятся как $m : n$.

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

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

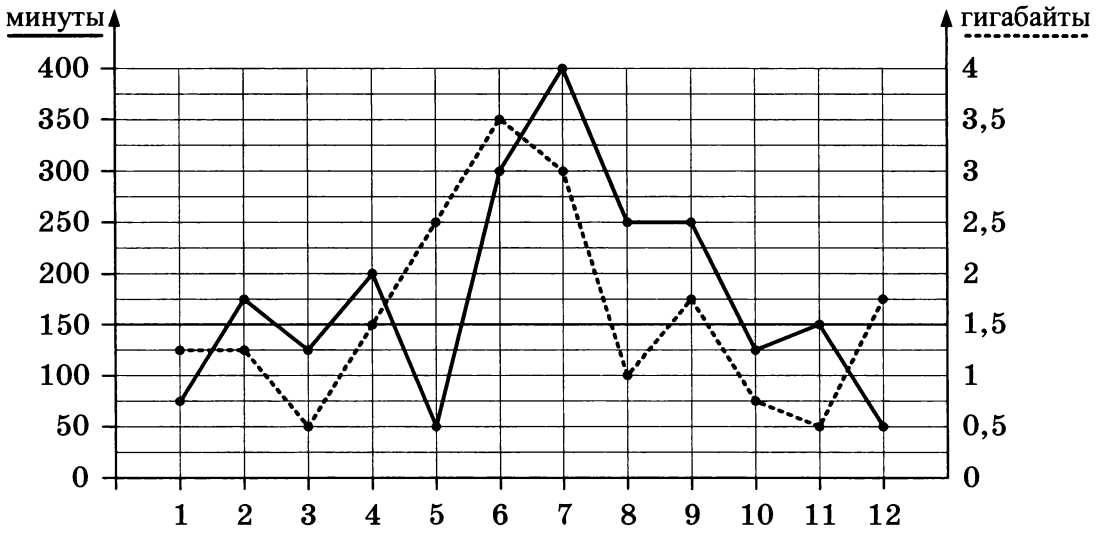
ВАРИАНТ 38

Часть 1

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

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.

На графике точками изображено количество минут, потраченных на исходящие вызовы, и количество гигабайтов мобильного интернета, израсходованных абонентом в процессе пользования смартфоном, за каждый месяц 2018 года. Для удобства точки, соответствующие минутам и гигабайтам, соединены сплошными и пунктирными линиями соответственно.



В течение года абонент пользовался тарифом «Стандартный», абонентская плата по которому составляет 400 рублей в месяц. При условии нахождения абонента на территории РФ в абонентскую плату тарифа «Стандартный» входит:

- пакет минут, включающий 150 минут исходящих вызовов на номера, зарегистрированные на территории РФ;
- пакет интернета, включающий 1,5 гигабайта мобильного интернета;
- пакет SMS, включающий 70 SMS в месяц;
- безлимитные бесплатные входящие вызовы.

Стоимость минут, интернета и SMS сверх пакета указана в таблице.

Исходящие вызовы	3 руб./мин
Мобильный интернет: дополнительные пакеты по 0,5 Гб	120 руб. за пакет
SMS	3 руб./шт.

Абонент не пользовался услугами связи в роуминге и не звонил на номера, зарегестрированные за рубежом. За весь год абонент отправил 40 SMS.

1. Определите, какие месяцы соответствуют указанному в таблице количеству израсходованных гигабайтов.

Израсходованные гигабайты	2,5 Гб	1,5 Гб	1 Гб	3 Гб
Номер месяца				

Заполните таблицу, в ответ запишите подряд числа, соответствующие номерам месяцев, без пробелов, запятых и других дополнительных символов (например, для месяцев май, январь, ноябрь, август в ответ нужно записать число 51 118).

Ответ: _____

2. Сколько рублей потратил абонент на услуги связи в декабре?

Ответ: _____

3. Сколько месяцев в 2018 году абонент **не** превышал лимит по пакету исходящих минут?

Ответ: _____

4. Сколько месяцев в 2018 году абонент **не** превышал лимит ни по пакету минут, ни по пакету мобильного интернета?

Ответ: _____

5. В конце 2018 года оператор связи предложил абоненту перейти на новый тариф, условия которого приведены в таблице.

Стоимость перехода на тариф	0 руб.
Абонентская плата в месяц	250 руб.
В абонентскую плату ежемесячно включены:	
пакет исходящих минут	100 минут
пакет мобильного интернета	1 Гб
пакет SMS	60 SMS
После расходования пакетов:	
входящие вызовы	0 руб./мин.
исходящие вызовы*	3,5 руб./мин.
мобильный интернет: дополнительные пакеты по 0,5 Гб	90 руб. за пакет
SMS	2 руб./шт.

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

Абонент решает, перейти ли ему на новый тариф, посчитав, сколько бы он потратил на услуги связи за 2018 г., если бы пользовался им. Если получится меньше, чем он потратил фактически за 2018 г., то абонент примет решение сменить тариф.

Перейдёт ли абонент на новый тариф? В ответе запишите ежемесячную абонентскую плату по тарифу, который выберет абонент на 2019 год.

Ответ: _____

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

Ответ: _____

7. Между какими числами заключено число $\sqrt{72}$?

1) 24 и 26 2) 8 и 9 3) 71 и 73 4) 4 и 5

Ответ: ☐.

8. Найдите значение выражения $\frac{35\sqrt{a} \cdot 6\sqrt{b}}{15\sqrt{ab}}$ при $a = 13$ и $b = 6$.

Ответ: _____

9. Найдите корень уравнения $4(x - 8) = -5$.

Ответ: _____

10. Правильную игральную кость бросают дважды. Известно, что сумма выпавших очков больше 8. Найдите вероятность события «при втором броске выпало больше 4 очков».

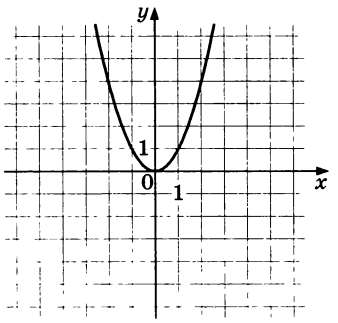
Ответ: _____

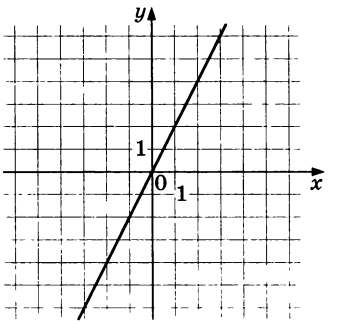
11. Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

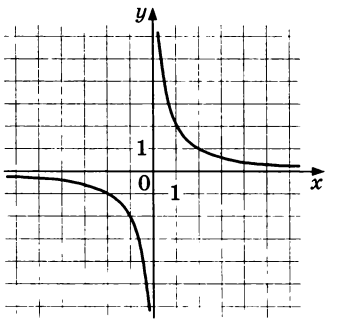
ФОРМУЛЫ

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

ГРАФИКИ

А) 

Б) 

В) 

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

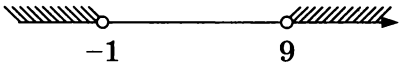
12. Центростремительное ускорение при движении по окружности (в м/с^2) вычисляется по формуле $a = \omega^2 R$, где ω — угловая скорость (в с$^{-1}$), R — радиус окружности (в метрах). Пользуясь этой формулой, найдите радиус R, если угловая скорость равна $4c^{-1}$, а центростремительное ускорение равно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

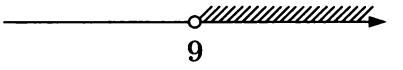
Ответ: _____

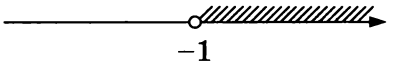
13. Укажите решение неравенства

$$(x+1)(x-9)>0\,.$$

1)

2) 

3) 

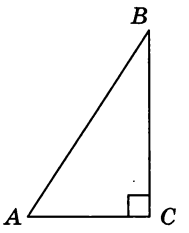
4) 

Ответ: $\square$.

14. При проведении химической реакции в растворе образуется нерастворимый осадок. Наблюдения показали, что каждую минуту образуется 0,5 г осадка. Найдите массу осадка (в граммах) в растворе спустя восемь минут после начала реакции.

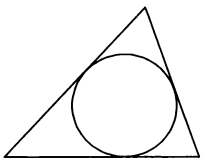
Ответ: _____

15. В треугольнике ABC угол C равен $90°$, $AC=9$, $AB=25$. Найдите $\sin B$.



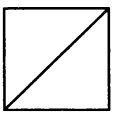
Ответ: _____

16. Периметр треугольника равен 120, одна из сторон равна 40, а радиус вписанной в него окружности равен 7. Найдите площадь этого треугольника.



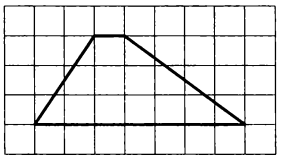
Ответ: _____

17. Сторона квадрата равна $9\sqrt{2}$. Найдите диагональ этого квадрата.



Ответ: _____

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



Ответ: _____

19. Какое из следующих утверждений верно?

1) Отношение площадей подобных треугольников равно коэффициенту подобия.
2) Диагонали прямоугольника точкой пересечения делятся пополам.
3) Биссектриса треугольника делит пополам сторону, к которой проведена.
В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: _____

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

Часть 2

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

20. Решите систему уравнений $\begin{cases} 2x^2 - x = y, \\ 2x - 1 = y. \end{cases}$

21. Первую половину пути автомобиль проехал со скоростью 84 км/ч, а вторую — со скоростью 108 км/ч. Найдите среднюю скорость автомобиля на протяжении всего пути.

22. Постройте график функции

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

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

23. 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 $AK = 16$, а сторона AC в 1,6 раза больше стороны BC.

24. В треугольнике ABC с тупым углом BAC проведены высоты BB_1 и CC_1. Докажите, что треугольники AB_1C_1 и ABC подобны.

25. Биссектрисы углов A и B параллелограмма $ABCD$ пересекаются в точке K. Найдите площадь параллелограмма, если $BC = 6$, а расстояние от точки K до стороны AB равно 6.

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

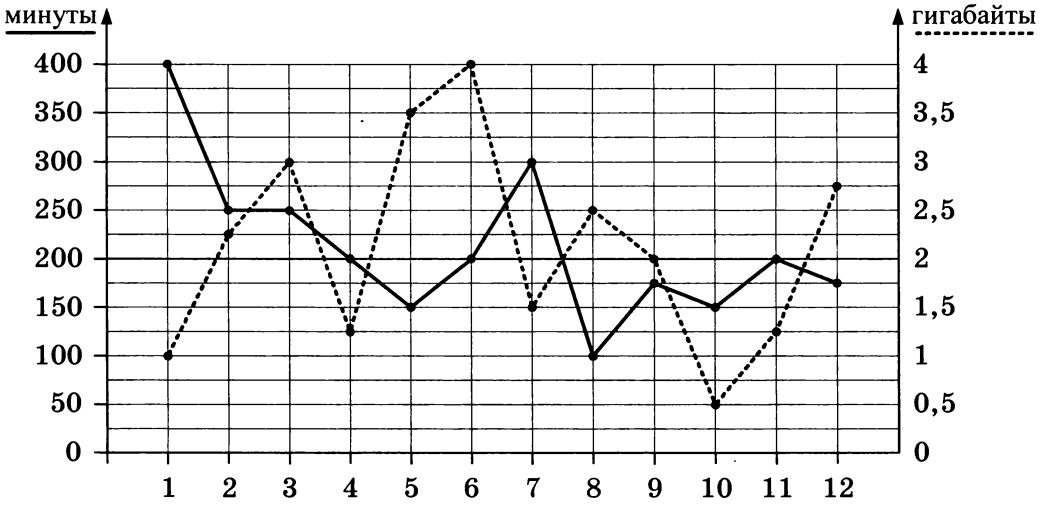
ВАРИАНТ 39

Часть 1

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

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.

На графике точками изображено количество минут, потраченных на исходящие вызовы, и количество гигабайтов мобильного интернета, израсходованных абонентом в процессе пользования смартфоном, за каждый месяц 2018 года. Для удобства точки, соответствующие минутам и гигабайтам, соединены сплошными и пунктирными линиями соответственно.



В течение года абонент пользовался тарифом «Стандартный», абонентская плата по которому составляет 400 рублей в месяц. При условии нахождения абонента на территории РФ в абонентскую плату тарифа «Стандартный» входит:

- пакет минут, включающий 200 минут исходящих вызовов на номера, зарегистрированные на территории РФ;
- пакет интернета, включающий 2 гигабайта мобильного интернета;
- пакет SMS, включающий 140 SMS в месяц;
- безлимитные бесплатные входящие вызовы.

Стоимость минут, интернета и SMS сверх пакета указана в таблице.

Исходящие вызовы	3,5 руб./мин
Мобильный интернет: дополнительные пакеты по 0,5 Гб	90 руб. за пакет
SMS	4 руб./шт.

Абонент не пользовался услугами связи в роуминге и не звонил на номера, зарегистрированные за рубежом. За весь год абонент отправил 130 SMS.

1. Определите, какие месяцы соответствуют указанному в таблице количеству израсходованных гигабайтов.

Израсходованные гигабайты	3 Гб	1 Гб	0,5 Гб	2 Гб
Номер месяца				

Заполните таблицу, в ответ запишите подряд числа, соответствующие номерам месяцев, без пробелов, запятых и других дополнительных символов (например, для месяцев май, январь, ноябрь, август в ответ нужно записать число 51 118).

Ответ: _____

2. Сколько рублей потратил абонент на услуги связи в августе?

Ответ: _____

3. Сколько месяцев в 2018 году абонент **не** превышал лимит по пакету исходящих минут?

Ответ: _____

4. Сколько месяцев в 2018 году абонент **не** превышал лимит ни по пакету минут, ни по пакету мобильного интернета?

Ответ: _____

5. В конце 2018 года оператор связи предложил абоненту перейти на новый тариф, условия которого приведены в таблице.

Стоимость перехода на тариф	0 руб.
Абонентская плата в месяц	300 руб.
в абонентскую плату ежемесячно включены:	
пакет исходящих минут	250 мин
пакет мобильного интернета	1,5 Гб
пакет SMS	180 SMS
после расходования пакетов:	
входящие вызовы	0 руб./мин
исходящие вызовы*	4,5 руб./мин
мобильный интернет: дополнительные пакеты по 0,5 Гб	140 руб. за пакет
SMS	3 руб./шт.

**исходящие вызовы на номера, зарегистрированные на территории РФ.*

Абонент решает, перейти ли ему на новый тариф, посчитав, сколько бы он потратил на услуги связи за 2018 г., если бы пользовался им. Если получится меньше, чем он потратил фактически за 2018 г., то абонент примет решение сменить тариф.

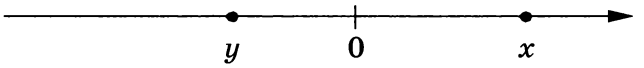
Перейдёт ли абонент на новый тариф? В ответе запишите ежемесячную абонентскую плату по тарифу, который выберет абонент на 2019 год.

Ответ: _____

6. Найдите значение выражения $\frac{0{,}3 \cdot 0{,}4}{0{,}6}$.

Ответ: _____

7. На координатной прямой отмечены числа x и y.



Какое из приведённых утверждений для этих чисел **неверно**?

1) $x+y<0$ 2) $xy^2>0$ 3) $x-y>0$ 4) $x^2y<0$

Ответ: ☐.

8. Найдите значение выражения $\dfrac{4^{-2}\cdot 4^{-7}}{4^{-11}}$.

Ответ: _____

9. Найдите корень уравнения $4(x+10)=-1$.

Ответ: _____

10. Вероятность того, что новая шариковая ручка пишет плохо (или не пишет), равна 0,14. Покупатель в магазине выбирает одну шариковую ручку. Найдите вероятность того, что эта ручка пишет хорошо.

Ответ: _____

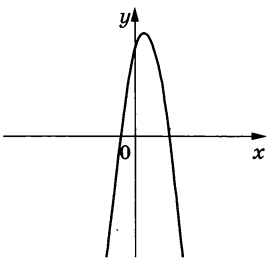
11. На рисунках изображены графики функций вида $y=ax^2+bx+c$. Установите соответствие между знаками коэффициентов a и c и графиками функций.

КОЭФФИЦИЕНТЫ

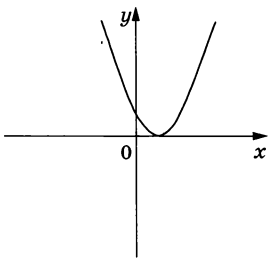
А) $a>0,\ c<0$ Б) $a<0,\ c>0$ В) $a>0,\ c>0$

ГРАФИКИ

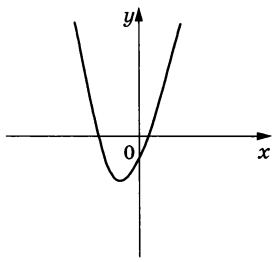
1)



2)



3)



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

12. Площадь четырёхугольника можно вычислить по формуле $S=\dfrac{d_1d_2\sin\alpha}{2}$, где d_1 и d_2 — длины диагоналей четырёхугольника, α — угол между диагоналями. Пользуясь этой формулой, найдите длину диагонали d_2, если $d_1=4$, $\sin\alpha=\dfrac{5}{7}$, а $S=10$.

Ответ: _____

13. Укажите решение неравенства

$$9x-4(x-7)\geq -3.$$

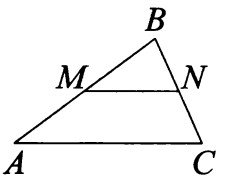
1) $[5;+\infty)$ 2) $(-\infty;-6,2]$ 3) $[-6,2;+\infty)$ 4) $(-\infty;5]$

Ответ: $\square$.

14. В соревновании по стрельбе за каждый промах в серии из 25 выстрелов стрелок получал штрафные очки: за первый промах — два штрафных очка, за каждый последующий промах — на 0,5 очка больше, чем за предыдущий. Сколько раз попал в цель стрелок, получивший 15 штрафных очков?

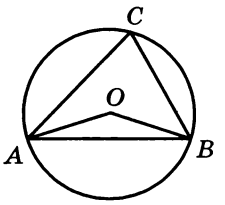
Ответ: _____

15. Прямая, параллельная стороне AC треугольника ABC, пересекает стороны AB и BC в точках M и N соответственно, $AC = 30$, $MN = 12$. Площадь треугольника ABC равна 25. Найдите площадь треугольника MBN.



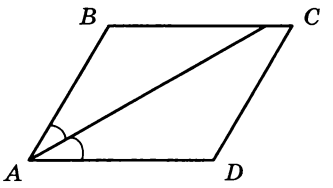
Ответ: _____

16. Треугольник ABC вписан в окружность с центром в точке O. Найдите угол ACB, если угол AOB равен $167°$.



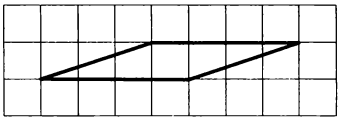
Ответ: _____

17. Найдите величину острого угла параллелограмма $ABCD$, если биссектриса угла A образует со стороной BC угол, равный $44°$. Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____

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



Ответ: _____

19. Какое из следующих утверждений верно?

1) Две прямые, параллельные третьей прямой, перпендикулярны друг другу.
2) Треугольник со сторонами 1, 2, 4 существует.
3) Сумма острых углов прямоугольного треугольника равна 90 градусам.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: _____

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

Часть 2

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

20. Сократите дробь $\dfrac{36^n}{3^{2n-1}\cdot 4^{n-2}}$.

21. Первую половину пути автомобиль проехал со скоростью 34 км/ч, а вторую — со скоростью 51 км/ч. Найдите среднюю скорость автомобиля на протяжении всего пути.

22. Постройте график функции $y=x^2-|8x+1|$ и определите, при каких значениях m прямая $y=m$ имеет с графиком ровно три общие точки.

23. Точка H является основанием высоты BH, проведённой из вершины прямого угла B прямоугольного треугольника ABC. Окружность с диаметром BH пересекает стороны AB и CB в точках P и K соответственно. Найдите BH, если $PK = 15$.

24. Биссектрисы углов C и D трапеции $ABCD$ пересекаются в точке P, лежащей на стороне AB. Докажите, что точка P равноудалена от прямых BC, CD и AD.

25. В треугольнике ABC известны длины сторон $AB = 12$, $AC = 72$, точка O — центр окружности, описанной около треугольника ABC. Прямая BD, перпендикулярная прямой AO, пересекает сторону AC в точке D. Найдите CD.

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

ВАРИАНТ 40

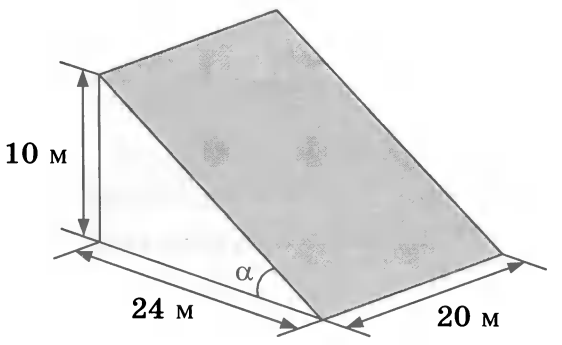
Часть 1

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

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.

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

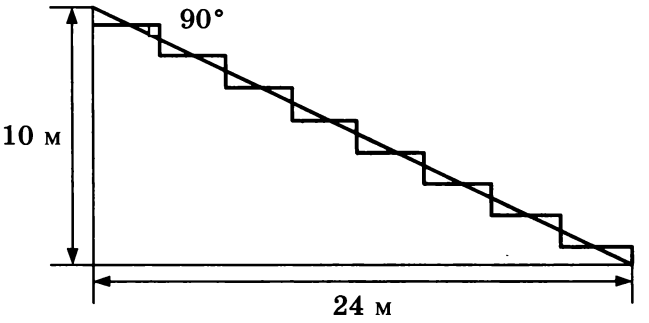
Земледелец владеет несколькими участками, один из которых расположен на склоне холма. Ширина участка — 20 м, а верхняя точка находится на высоте 10 м от подножия.



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

Ответ: _____

2. Земледелец решил устроить террасы на своем участке (см. рис. ниже), чтобы выращивать рис, пшено или кукурузу. Строительство террас возможно, если угол склона (уклон) не больше 50% (тангенс угла склона α, умноженный на 100%). Удовлетворяет ли склон холма этим требованиям? Сколько процентов составляет уклон? Ответ округлите до десятых.



Ответ: _____

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

Ответ: _____

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

Ответ: _____

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

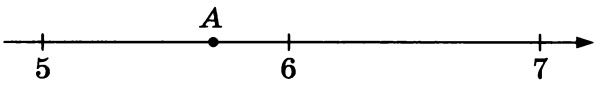
	Рис	Кукуруза	Пшено
1-й урожай (июнь)	900 г/м^2	1400 г/м^2	не выращивают
2-й урожай (сентябрь)	1100 г/м^2	не выращивают	500 г/м^2

Ответ: _____

6. Найдите значение выражения $\dfrac{4{,}2+3{,}3}{0{,}3}$.

Ответ: _____

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



Какое это число?

1) $\sqrt{28}$
2) $\sqrt{33}$
3) $\sqrt{38}$
4) $\sqrt{47}$

Ответ: ☐.

8. Найдите значение выражения $a^{-25}\cdot\left(a^4\right)^6$ при $a=5$.

Ответ: _____

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

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

Ответ: _____

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

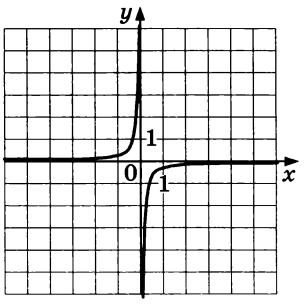
Ответ: _____

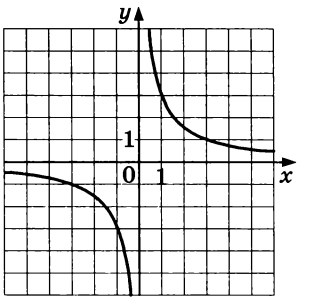
11. Установите соответствие между функциями и их графиками.

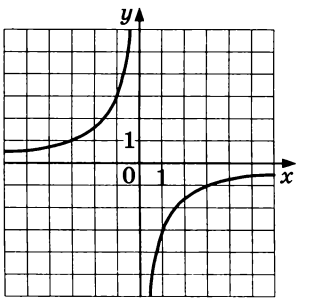
ФУНКЦИИ

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

ГРАФИКИ

1)


2)


3)


В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

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

Ответ: _____

13. Укажите неравенство, которое **не имеет** решений.

1) $x^2 - x + 56 < 0$
2) $x^2 - x - 56 > 0$
3) $x^2 - x - 56 < 0$
4) $x^2 - x + 56 > 0$

Ответ: ☐.

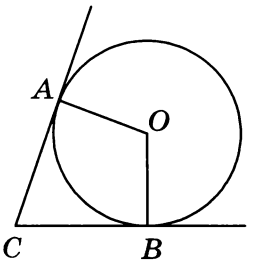
14. В течение 25 банковских дней акции компании дорожали ежедневно на одну и ту же сумму. Сколько стоила акция компании в последний день этого периода, если в 7-й день акция стоила 555 рублей, а в 12-й день — 645 рублей?

Ответ: _____

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

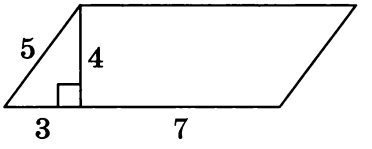
Ответ: _____

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



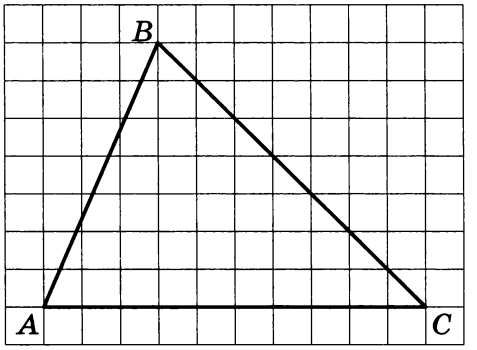
Ответ: _____

17. Найдите площадь параллелограмма, изображённого на рисунке.



Ответ: _____

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



Ответ: _____

19. Какое из следующих утверждений верно?

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

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: _____

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

Часть 2

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

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

21. Первая труба пропускает на 5 литров воды в минуту меньше, чем вторая труба. Сколько литров воды в минуту пропускает первая труба, если резервуар объёмом 200 литров она заполняет на 2 минуты дольше, чем вторая труба?

22. Постройте график функции $y = x^2 - 3|x| - x$ и определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком не менее одной, но не более трёх общих точек.

23. Прямая, параллельная основаниям трапеции $ABCD$, пересекает её боковые стороны AB и CD в точках E и F соответственно. Найдите длину отрезка EF, если $AD = 48$, $BC = 16$, $CF : DF = 5 : 3$.

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

25. Биссектриса CM треугольника ABC делит сторону AB на отрезки $AM = 9$ и $MB = 12$. Касательная к окружности, описанной около треугольника ABC, проходит через точку C и пересекает прямую AB в точке D. Найдите CD.

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

ВАРИАНТ 41

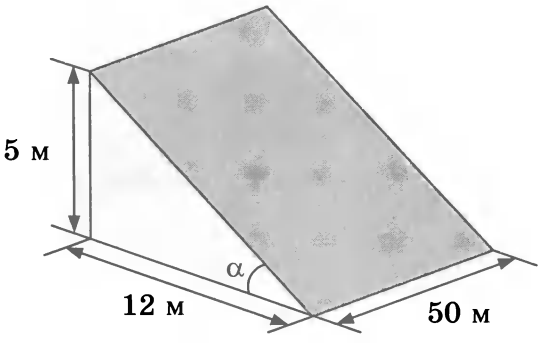
Часть 1

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

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.

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

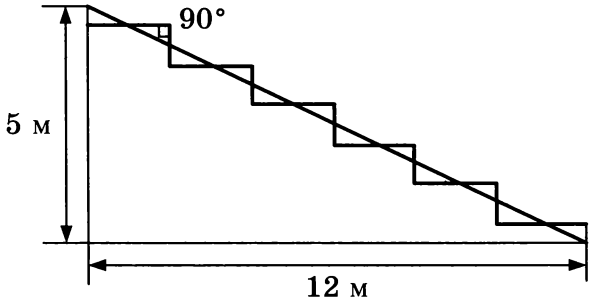
Земледелец владеет несколькими участками, один из которых расположен на склоне холма. Ширина участка — 50 м, а верхняя точка находится на высоте 5 м от подножия.



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

Ответ: _____

2. Земледелец решил устроить террасы на своём участке (см. рис. ниже), чтобы выращивать рис, пшено или кукурузу. Строительство террас возможно, если тангенс угла склона не больше 0,5. Удовлетворяет ли склон холма этим требованиям? Найдите тангенс угла склона. Ответ округлите до сотых.



Ответ: _____

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

Ответ: _____

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

Ответ: _____

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

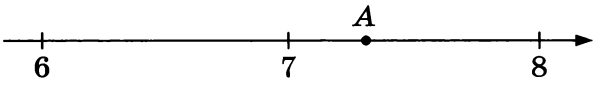
	Рис	Кукуруза	Пшено
1-й урожай (июнь)	800 г/м^2	750 г/м^2	не выращивают
2-й урожай (сентябрь)	600 г/м^2	не выращивают	650 г/м^2

Ответ: _____

6. Найдите значение выражения $\frac{6,9+4,1}{0,2}$.

Ответ: _____

7. Одно из чисел $\sqrt{41}$, $\sqrt{48}$, $\sqrt{53}$, $\sqrt{63}$ отмечено на прямой точкой A.



Какое это число?

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

Ответ: .

8. Найдите значение выражения $\dfrac{a^{15}\cdot a^{11}}{a^{23}}$ при $a=5$.

Ответ: _____

9. Решите уравнение $\dfrac{1}{4}x^2-4=0$.

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

Ответ: _____

10. Вероятность того, что новый сканер прослужит больше двух лет, равна 0,86. Вероятность того, что он прослужит три года или больше, равна 0,78. Найдите вероятность того, что он прослужит меньше трёх лет, но не менее двух лет.

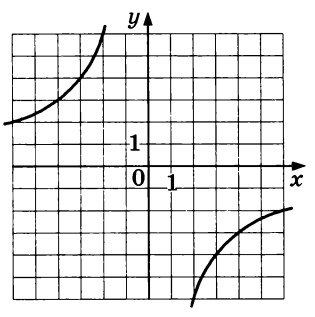
Ответ: _____

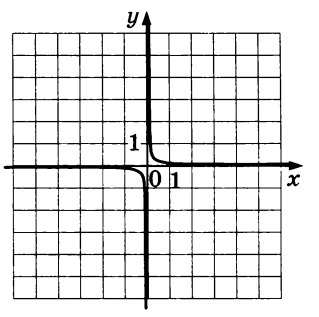
11. Установите соответствие между функциями и их графиками.

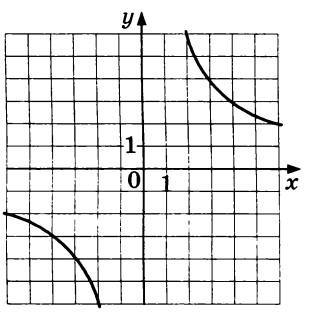
ФУНКЦИИ

А) $y=-\dfrac{12}{x}$
Б) $y=\dfrac{1}{12x}$
В) $y=\dfrac{12}{x}$

ГРАФИКИ

1)


2)


3)


В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

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

Ответ: _____

13. Укажите неравенство, которое **не имеет** решений.

1) $x^2 + 9x - 79 < 0$
2) $x^2 + 9x + 79 > 0$
3) $x^2 + 9x + 79 < 0$
4) $x^2 + 9x - 79 > 0$

Ответ: $\square$.

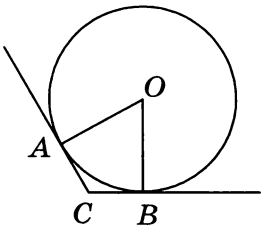
14. В течение 25 банковских дней акции компании дорожали ежедневно на одну и ту же сумму. Сколько стоила акция компании в последний день этого периода, если в 7-й день акция стоила 999 рублей, а в 12-й день — 1064 рубля.

Ответ: _____

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

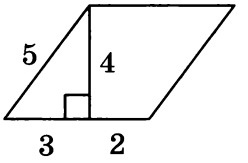
Ответ: _____

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



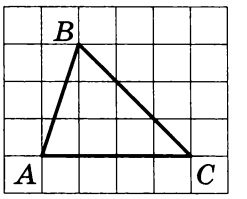
Ответ: _____

17. Найдите площадь параллелограмма, изображённого на рисунке.



Ответ: _____

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



Ответ: _____

19. Какое из следующих утверждений верно?

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

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: _____

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

Часть 2

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

20. Найдите значение выражения $19a - 7b + 12$, если $\dfrac{5a-8b+2}{8a-5b+2} = 3$.

21. Первая труба пропускает на 16 литров воды в минуту меньше, чем вторая труба. Сколько литров воды в минуту пропускает вторая труба, если резервуар объёмом 105 литров она заполняет на 4 минуты быстрее, чем первая труба?

22. Постройте график функции $y = x^2 - 3|x| - 2x$ и определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком не менее одной, но не более трёх общих точек.

23. Прямая, параллельная основаниям трапеции $ABCD$, пересекает её боковые стороны AB и CD в точках E и F соответственно. Найдите длину отрезка EF, если $AD = 35$, $BC = 21$, $CF : DF = 5 : 2$.

24. Точка K — середина боковой стороны CD трапеции $ABCD$. Докажите, что площадь треугольника KAB равна половине площади трапеции.

25. Биссектриса CM треугольника ABC делит сторону AB на отрезки $AM = 13$ и $MB = 15$. Касательная к окружности, описанной около треугольника ABC, проходит через точку C и пересекает прямую AB в точке D. Найдите CD.

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

ВАРИАНТ 42

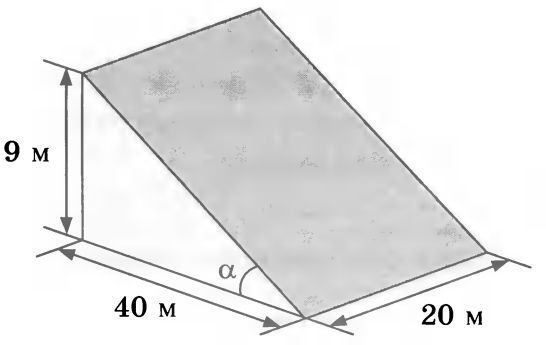
Часть 1

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

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.

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

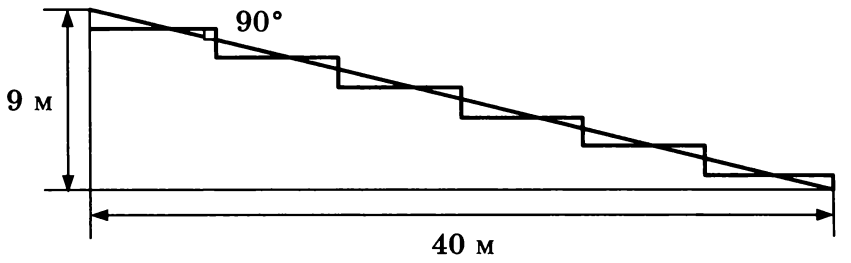
Земледелец владеет несколькими участками, один из которых расположен на склоне холма. Ширина участка — 20 м, а верхняя точка находится на высоте 9 м от подножия.



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

Ответ: _____

2. Земледелец решил устроить террасы на своём участке (см. рис. ниже), чтобы выращивать рис, пшено или кукурузу. Строительство террас возможно, если угол склона (уклон) не больше 50% (тангенс угла склона α, умноженный на 100%). Сколько процентов составляет угол уклона?



Ответ: _____

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

Ответ: _____

4. Земледелец получает 700 г бурого риса с одного квадратного метра засеянной площади. При шлифовке из бурого риса получается белый рис, но при этом теряется 19% массы. Сколько килограммов белого риса получит земледелец со всего своего участка?

Ответ: _____

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

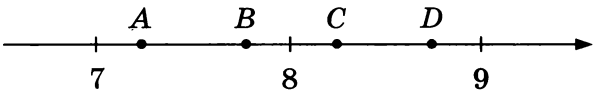
	Рис	Кукуруза	Пшено
1-й урожай (июнь)	700 г/м^2	650 г/м^2	не выращивают
2-й урожай (сентябрь)	600 г/м^2	не выращивают	750 г/м^2

Ответ: _____

6. Найдите значение выражения $-3\cdot(-3{,}5)-5{,}7$.

Ответ: _____

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



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

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

Ответ: ☐.

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

Ответ: _____

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

Ответ: _____

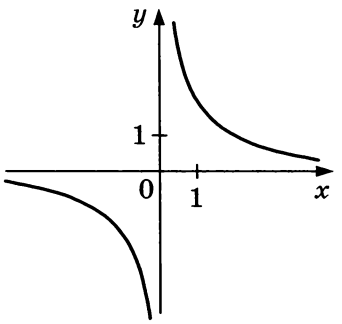
10. За круглый стол на 9 стульев в случайном порядке рассаживаются 7 мальчиков и 2 девочки. Найдите вероятность того, что девочки окажутся на соседних местах.

Ответ: _____

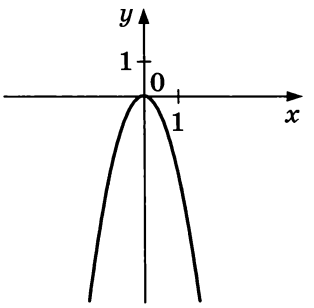
11. Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

ГРАФИКИ

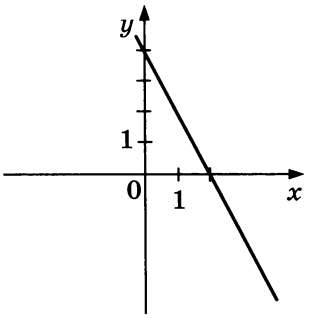
А)



Б)



В)



ФОРМУЛЫ

1) $y=\frac{6}{x}$
2) $y=-2x+4$
3) $y=-2x^2$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

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

Ответ: _____

13. Укажите неравенство, которое **не имеет** решений.

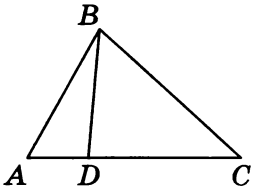
1) $x^2 + x + 36 < 0$
2) $x^2 + x - 36 > 0$
3) $x^2 + x + 36 > 0$
4) $x^2 + x - 36 < 0$

Ответ: $\square$.

14. В течение 25 банковских дней акции компании дорожали ежедневно на одну и ту же сумму. Сколько стоила акция компании в последний день этого периода, если в 7-й день акция стоила 444 рубля, а в 12-й день — 539 рублей.

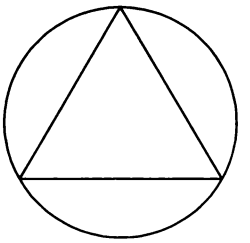
Ответ: _____

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



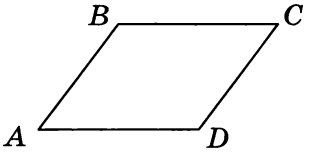
Ответ: _____

16. Сторона равностороннего треугольника равна $20\sqrt{3}$. Найдите радиус окружности, описанной около этого треугольника.



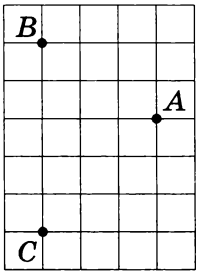
Ответ: _____

17. В параллелограмме $ABCD$ угол B равен 96°. Найдите величину угла C. Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____

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



Ответ: _____

19. Какое из следующих утверждений верно?

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

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: _____

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

Часть 2

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

20. Решите систему уравнений

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

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

22. Постройте график функции

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

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

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

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

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

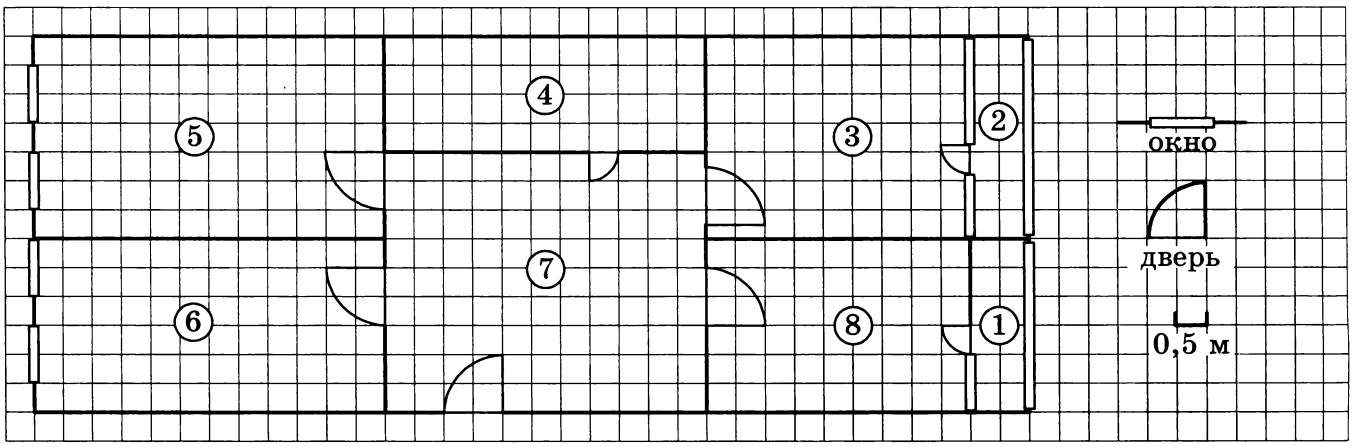
Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

ВАРИАНТ 43

Часть 1

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

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.



На рисунке изображён план трёхкомнатной квартиры в многоэтажном жилом доме. Сторона каждой клетки на плане равна 0,5 м. Вход в квартиру находится в прихожей. Напротив входа располагается санузел. Справа от входа — гостиная и спальня, а слева — кухня и детская. В квартире есть две застеклённые лоджии. Площадь кухни равна 18 квадратных метров, вход в детскую расположен напротив входа в гостиную.

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

Объекты	санузел	гостиная	детская	спальня	кухня
Цифры					

2. Найдите длину остекления лоджии в спальне. Ответ дайте в метрах.

Ответ: _____

3. Плитка для пола размером 50 см × 25 см продаётся в упаковках по 10 штук. Сколько упаковок плитки понадобится, чтобы выложить пол в прихожей?

Ответ: _____

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

Ответ: _____

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

Ответ: _____

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

Ответ: _____

7. Какое из следующих чисел заключено между числами $\frac{17}{19}$ и $\frac{13}{14}$?

1) 0,6 2) 0,7 3) 0,8 4) 0,9

Ответ: ☐.

8. Найдите значение выражения $\sqrt{0{,}01x^4y^{10}}$ при $x=3$ и $y=2$.

Ответ: _____

9. Найдите корень уравнения $x+\frac{x}{7}=-8$.

Ответ: _____

10. На фестивале выступают группы — по одной от каждой из заявленных стран, среди этих стран Польша, Чехия и Словакия. Порядок выступления определяется жребием. Какова вероятность того, что группа из Польши будет выступать до группы из Чехии, но после группы из Словакии? Результат округлите до сотых.

Ответ: _____

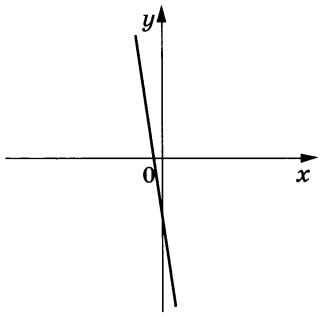
11. На рисунках изображены графики функций вида $y = kx + b$. Установите соответствие между графиками функций и знаками коэффициентов k и b.

КОЭФФИЦИЕНТЫ

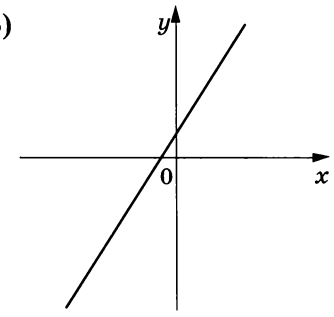
1) $k<0,\ b<0$ 2) $k<0,\ b>0$ 3) $k>0,\ b>0$

ГРАФИКИ

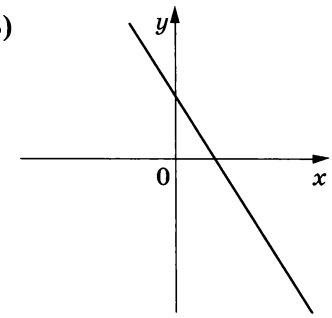
А)



Б)



В)



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

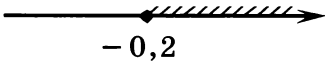
А	Б	В

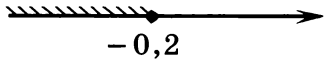
12. Мощность постоянного тока (в ваттах) вычисляется по формуле $P = I^2R$, где I — сила тока (в амперах), R — сопротивление (в омах). Пользуясь этой формулой, найдите сопротивление R, если мощность составляет 147 Вт, а сила тока равна 3,5 А. Ответ дайте в омах.

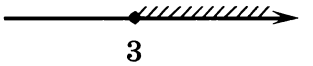
Ответ: _____

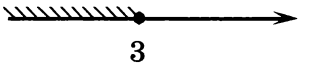
13. Укажите решение неравенства

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

1) 

2) 

3) 

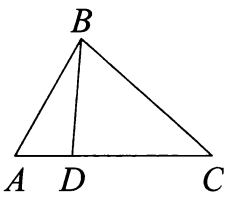
4) 

Ответ: ☐.

14. К концу 2008 года в городе проживало 38 100 человек. Каждый год число жителей города возрастало на одну и ту же величину. В конце 2016 года в городе проживало 43 620 человек. Какова была численность населения этого города к концу 2012 года?

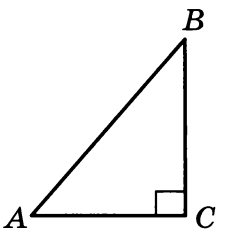
Ответ: _____

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



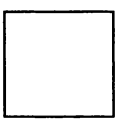
Ответ: _____

16. В треугольнике ABC известно, что $AC = 6$, $BC = 8$, угол C равен $90°$. Найдите радиус описанной около этого треугольника окружности.



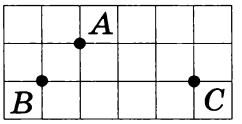
Ответ: _____

17. Периметр квадрата равен 24. Найдите площадь этого квадрата.



Ответ: _____

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



Ответ: _____.

19. Какие из следующих утверждений верны?

1) У любой трапеции боковые стороны равны.
2) В параллелограмме есть два равных угла.
3) Длина гипотенузы прямоугольного треугольника меньше суммы длин его катетов.

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

Ответ: _____

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

Часть 2

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

20. Решите уравнение $(x-1)^4-2(x-1)^2-3=0$.

21. Два автомобиля одновременно отправляются в 800-километровый пробег. Первый едет со скоростью на 36 км/ч большей, чем второй, и прибывает к финишу на 5 ч раньше второго. Найдите скорость первого автомобиля.

22. Постройте график функции

$$y=\begin{cases}x^2+4x+4, \text{ если } x\geq-4,\\ -\dfrac{16}{x}, \text{ если } x<-4\end{cases}$$

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

23. Точка H является основанием высоты BH, проведённой из вершины прямого угла B прямоугольного треугольника ABC. Окружность с диаметром BH пересекает стороны AB и CB в точках P и K соответственно. Найдите PK, если $BH = 12$.

24. Через точку O пересечения диагоналей параллелограмма $ABCD$ проведена прямая, пересекающая стороны BC и AD в точках K и M соответственно. Докажите, что $BK = DM$.

25. Окружности радиусов 25 и 100 касаются внешним образом. Точки A и B лежат на первой окружности, точки C и D — на второй. При этом AC и BD — общие касательные окружностей. Найдите расстояние между прямыми AB и CD.

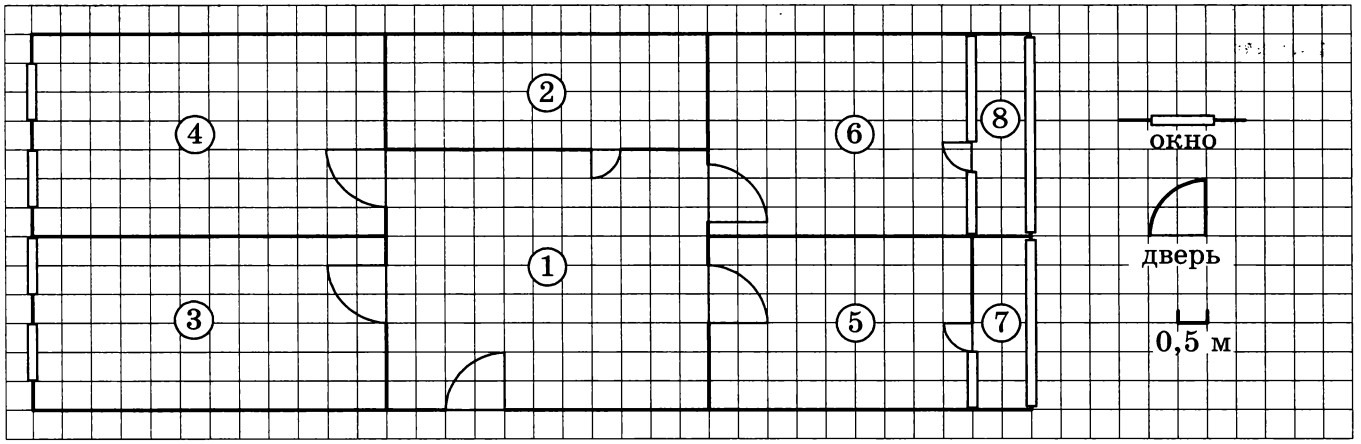
Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

ВАРИАНТ 44

Часть 1

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

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.



На рисунке изображён план трёхкомнатной квартиры в многоэтажном жилом доме. Сторона каждой клетки на плане равна 0,5 м. Вход в квартиру находится в прихожей. Напротив входа располагается санузел. В детской и гостиной есть по два окна. В квартире имеются две застеклённые лоджии. Из кухни можно выйти на лоджию площадью 3 квадратных метра. Дверь в гостиную располагается напротив двери в спальню.

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

Объекты	детская	спальня	кухня	санузел	прихожая
Цифры					

2. Найдите ширину одного окна в гостиной. Ответ дайте в сантиметрах.

   Ответ: _____

3. Плитка для пола размером 25 см × 25 см продаётся в упаковках по 24 штуки. Сколько упаковок плитки понадобится, чтобы выложить пол в санузле?

   Ответ: _____

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

   Ответ: _____

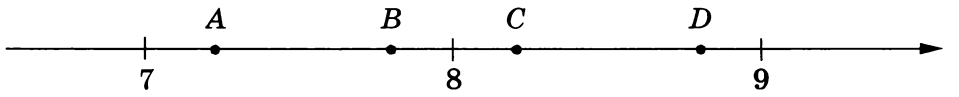
5. На сколько процентов площадь прихожей больше площади санузла?

Ответ: _____

6. Найдите значение выражения $\left(1\frac{11}{16}-3\frac{7}{8}\right)\cdot 4$.

Ответ: _____

7. На координатной прямой отмечены точки A, B, C, D. Одна из них соответствует числу $\sqrt{68}$. Какая это точка?



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

Ответ: ☐.

8. Найдите значение выражения $\frac{4^{-3}\cdot 4^{-4}}{4^{-6}}$.

Ответ: _____

9. Найдите корень уравнения $x+\frac{x}{9}=-\frac{10}{3}$.

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

Ответ: _____

10. В среднем из 200 карманных фонариков, поступивших в продажу, четыре неисправных. Найдите вероятность того, что выбранный наудачу в магазине фонарик окажется исправен.

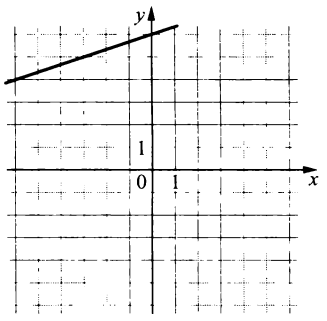
Ответ: _____

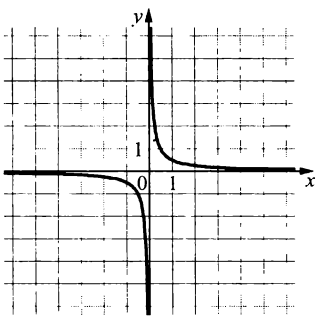
11. Установите соответствие между функциями и их графиками.

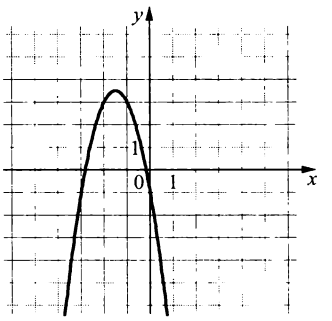
ФУНКЦИИ

А) $y=\frac{1}{3}x+6$ Б) $y=\frac{1}{2x}$ В) $y=-2x^2-6x-1$

ГРАФИКИ

1) 

2) 

3) 

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

12. Мощность постоянного тока (в ваттах) вычисляется по формуле $P = I^2R$, где I — сила тока (в амперах), R — сопротивление (в омах). Пользуясь этой формулой, найдите сопротивление R, если мощность составляет 15,75 Вт, а сила тока равна 1,5 А. Ответ дайте в омах.

Ответ: _____

13. Укажите решение неравенства

$$4x - 4 \geq 9x + 6.$$

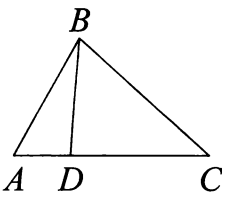
1) $[-0{,}4; +\infty)$
2) $(-\infty; -2]$
3) $[-2; +\infty)$
4) $(-\infty; -0{,}4]$

Ответ: ☐.

14. К концу 2005 года в городе проживало 43 800 человек. Каждый год число жителей города возрастало на одну и ту же величину. В конце 2014 года в городе проживало 48 930 человек. Какова была численность населения этого города к концу 2012 года?

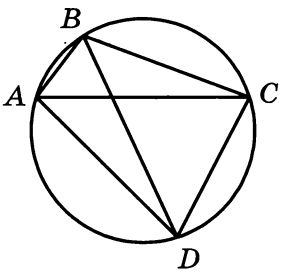
Ответ: _____

15. На стороне AC треугольника ABC отмечена точка D так, что $AD = 3$, $DC = 11$. Площадь треугольника ABC равна 42. Найдите площадь треугольника ABD.



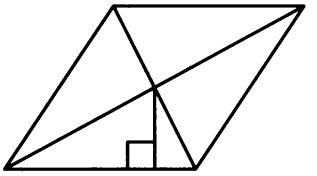
Ответ: _____

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



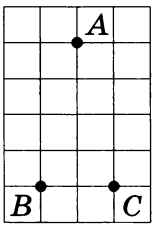
Ответ: _____

17. Сторона ромба равна 12, а расстояние от точки пересечения диагоналей ромба до неё равно 1. Найдите площадь ромба.



Ответ: _____

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



Ответ: _____

19. Какие из следующих утверждений верны?

1) Треугольника со сторонами 1, 2, 4 не существует.
2) Медиана треугольника делит пополам угол, из которого проведена.
3) Все диаметры окружности равны между собой.

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

Ответ: _____

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

Часть 2

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

20. Решите уравнение $\frac{1}{x^2}-\frac{1}{x}-6=0$.

21. Из А в В одновременно выехали два автомобилиста. Первый проехал с постоянной скоростью весь путь. Второй проехал первую половину пути со скоростью, меньшей скорости первого автомобилиста на 8 км/ч, а вторую половину пути проехал со скоростью 90 км/ч, в результате чего прибыл в В одновременно с первым автомобилистом. Найдите скорость первого автомобилиста, если известно, что она больше 75 км/ч.

22. Постройте график функции

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

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

23. Окружность пересекает стороны AB и AC треугольника ABC в точках K и P соответственно и проходит через вершины B и C. Найдите длину отрезка KP, если $AP = 34$, а сторона BC в 2 раза меньше стороны AB.

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 40 и 41, а основание BC равно 16. Биссектриса угла ADC проходит через середину стороны AB. Найдите площадь трапеции.

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

ВАРИАНТ 45

Часть 1

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

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.

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

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

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

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

   Ответ: _____

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

   Ответ: _____

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

   Ответ: _____

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

   Ответ: _____

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

Рис. 1

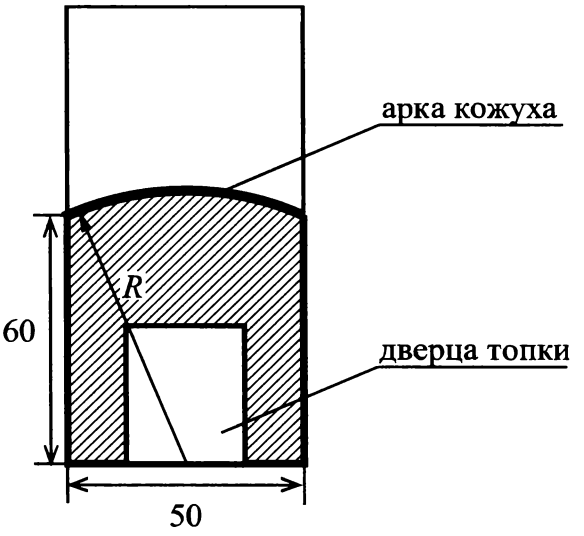


Рис. 2

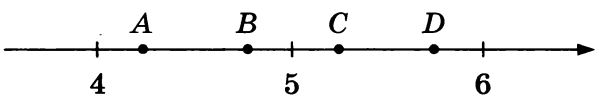
Печь снабжена кожухом вокруг дверцы топки. Верхняя часть кожуха выполнена в виде арки, приваренной к передней стенке печки по дуге окружности с центром в середине нижней части кожуха (рис. 2). Для установки печки хозяину понадобилось узнать радиус закругления арки R. Размеры кожуха в сантиметрах показаны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

Ответ: _____

6. Найдите значение выражения $6\cdot\left(\frac{1}{3}\right)^2-17\cdot\frac{1}{3}$.

Ответ: _____

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



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

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

Ответ: ☐.

8. Найдите значение выражения $\frac{a^{16}\cdot a^6}{a^{19}}$ при $a=4$.

Ответ: _____

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

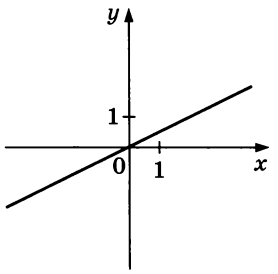
Ответ: _____

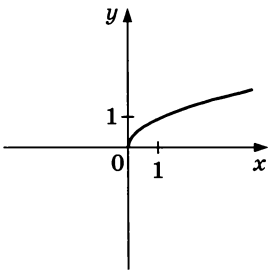
10. За круглый стол на 11 стульев в случайном порядке рассаживаются 9 мальчиков и 2 девочки. Найдите вероятность того, что девочки окажутся на соседних местах.

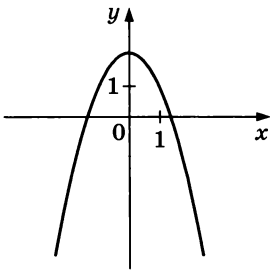
Ответ: _____

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

ГРАФИКИ

А) 

Б) 

В) 

ФОРМУЛЫ

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

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

Ответ: _____

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

Ответ: _____

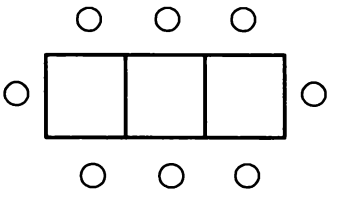
13. Укажите неравенство, которое **не имеет** решений.

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

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

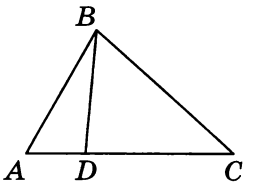
Ответ: [ ].

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



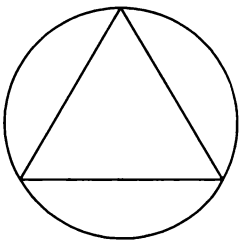
Ответ: _____

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



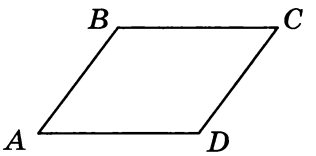
Ответ: _____

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



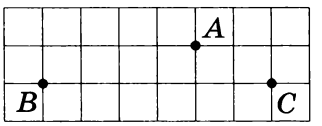
Ответ: _____

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



Ответ: _____

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



Ответ: _____

19. Какое из следующих утверждений верно?

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

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: _____

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

Часть 2

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

20. Решите систему уравнений

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

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

22. Постройте график функции

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

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

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

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

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

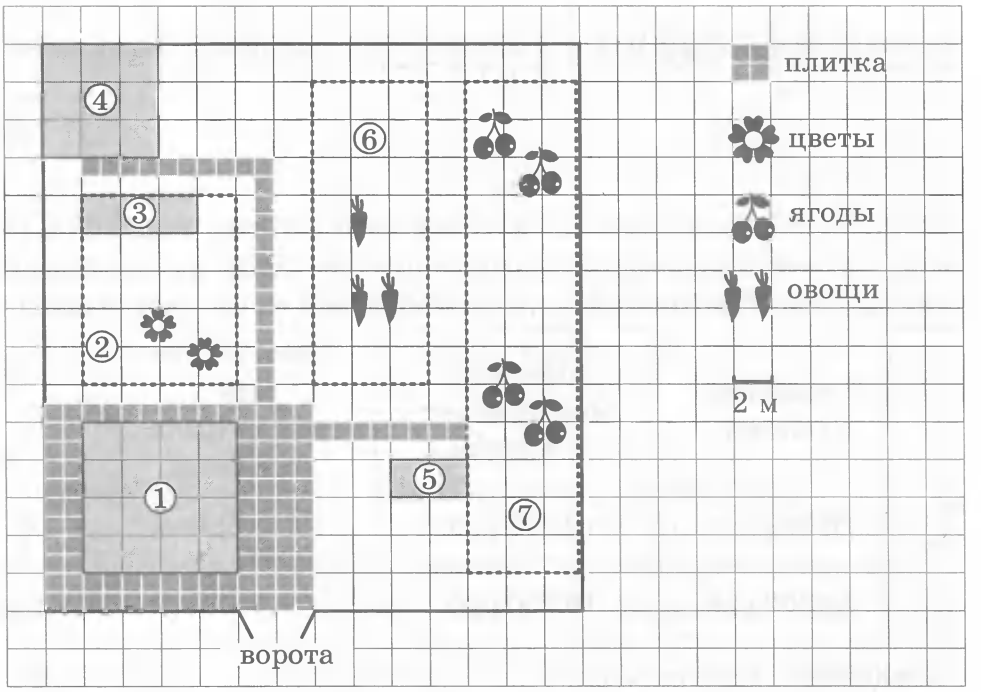
Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

ВАРИАНТ 46

Часть 1

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

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.



На плане изображён дачный участок по адресу: СНТ «Рассвет», ул. Центральная, д. 32 (сторона каждой клетки на плане равна 2 м). Участок имеет прямоугольную форму. Выезд и въезд осуществляются через единственные ворота.

Площадь, занятая жилым домом, равна 64 кв. м. Помимо жилого дома, на участке есть баня, к которой ведёт дорожка, выложенная специальным садовым покрытием. Баня имеет площадь 36 кв. м.

Между жилым домом и баней находится цветник с теплицей. Теплица отмечена на плане цифрой 3. Напротив жилого дома находится бак с водой для полива растений, за ним плодово-ягодные кустарники. В глубине участка есть огород для выращивания овощей, отмеченный цифрой 6.

Все дорожки внутри участка имеют ширину 1 м и застелены садовым покрытием, состоящим из плит размером 1 м × 1 м. Площадка вокруг дома выложена такими же плитами. К дачному участку подведено электричество. Имеется магистральное газоснабжение.

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

Объекты	баня	жилой дом	кустарники	бак с водой
Цифры				

2. Плиты для садовых дорожек продаются в упаковках по 6 штук. Сколько упаковок плит понадобилось, чтобы выложить все дорожки и площадку вокруг дома?

Ответ: _____

3. Найдите площадь огорода. Ответ дайте в квадратных метрах.

Ответ: _____

4. Найдите площадь открытого грунта цветника (вне теплицы). Ответ дайте в квадратных метрах.

Ответ: _____

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

	Нагреватель (котёл)	Прочее оборудование и монтаж	Сред. расход газа/ сред. потребл. мощность	Стоимость газа/ электроэнергии
Газовое отопление	20 000 руб.	12 095 руб.	1,6 куб. м/ч	4,6 руб./куб. м
Электр. отопление	17 000 руб.	10 000 руб.	4,5 кВт	3,9 руб./(кВт · ч)

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

Ответ: _____

6. Найдите значение выражения $6{,}4 - 7 \cdot (-3{,}3)$.

Ответ: _____

7. Между какими целыми числами заключено число $\frac{230}{19}$?

1) 11 и 12 2) 12 и 13 3) 13 и 14 4) 14 и 15

Ответ: ☐.

8. Найдите значение выражения $\sqrt{8\cdot 75}\cdot\sqrt{6}$.

Ответ: _____

9. Решите уравнение $2x^2-3x+1=0$.

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

Ответ: _____

10. В среднем из каждых 60 поступивших в продажу аккумуляторов 51 аккумулятор заряжен. Найдите вероятность того, что выбранный в магазине наудачу аккумулятор не заряжен.

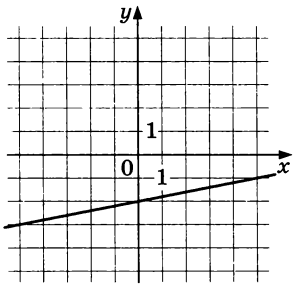
Ответ: _____

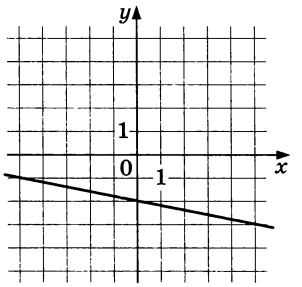
11. Установите соответствие между функциями и их графиками.

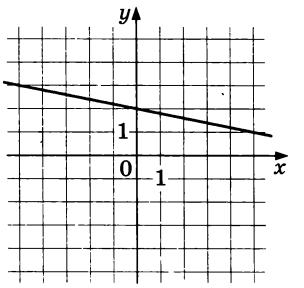
ФУНКЦИИ

А) $y=\frac{1}{5}x-2$ Б) $y=-\frac{1}{5}x+2$ В) $y=-\frac{1}{5}x-2$

ГРАФИКИ

1) 

2) 

3) 

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

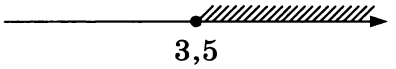
А	Б	В

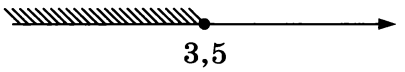
12. Энергия заряженного конденсатора W в джоулях (Дж) вычисляется по формуле $W=\frac{CU^2}{2}$, где C — ёмкость конденсатора в фарадах (Ф), а U — разность потенциалов на обкладках конденсатора в вольтах (В). Найдите энергию конденсатора (в Дж) ёмкостью 10^{-4} Ф, если разность потенциалов на обкладках конденсатора равна 10 В.

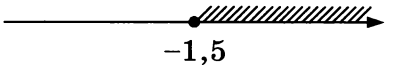
Ответ: _____

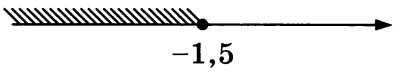
13. Укажите решение неравенства

$$4x+5\geq 6x-2.$$

1) 

2) 

3) 

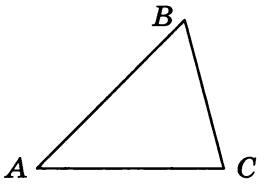
4) 

Ответ: [ ].

14. Серёжа решил заказать себе такси. Подача машины и первые 4 минуты поездки в совокупности стоят 119 рублей, а стоимость каждой следующей минуты поездки фиксирована. Стоимость поездки с 5 по 24 минуту (включительно) составила 160 рублей, а с 5 по 34 минуту — 240 рублей. Найдите итоговую стоимость поездки, если поездка длилась 1 час 14 мин.

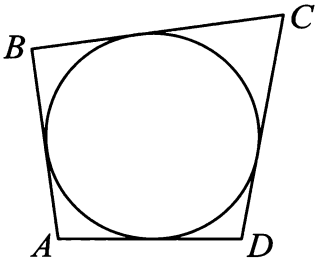
Ответ: _____

15. В треугольнике ABC угол A равен 45°, угол B равен 60°, $BC = 3\sqrt{6}$. Найдите AC.



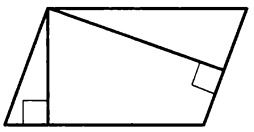
Ответ: _____

16. Четырёхугольник $ABCD$ описан около окружности, $AB = 12$, $BC = 16$, $CD = 13$. Найдите AD.



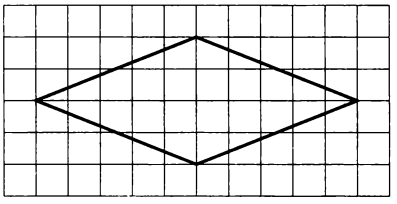
Ответ: _____

17. Площадь параллелограмма равна 24, а две его стороны равны 6 и 8. Найдите его высоты. В ответе укажите бóльшую высоту.



Ответ: _____

18. На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображён ромб. Найдите площадь этого ромба.



Ответ: _____

19. Какое из следующих утверждений верно?

1) Все прямоугольные треугольники подобны.
2) Через заданную точку плоскости можно провести только одну прямую.
3) Все диаметры окружности равны между собой.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: _____

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

Часть 2

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

20. Решите уравнение $(x+2)^4+(x+2)^2-12=0$.

21. Первая труба пропускает на 5 литров воды в минуту меньше, чем вторая труба. Сколько литров воды в минуту пропускает первая труба, если резервуар объёмом 200 литров она заполняет на 2 минуты дольше, чем вторая труба?

22. Постройте график функции

$$y=3-\frac{x+5}{x^2+5x}.$$

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

23. Высота AH ромба $ABCD$ делит сторону CD на отрезки $DH=24$ и $CH=2$. Найдите высоту ромба.

24. Окружности с центрами в точках M и N пересекаются в точках S и T, причём точки M и N лежат по одну сторону от прямой ST. Докажите, что прямые MN и ST перпендикулярны.

25. Углы при одном из оснований трапеции равны 47° и 43°, а отрезки, соединяющие середины противоположных сторон трапеции, равны 16 и 14. Найдите основания трапеции.

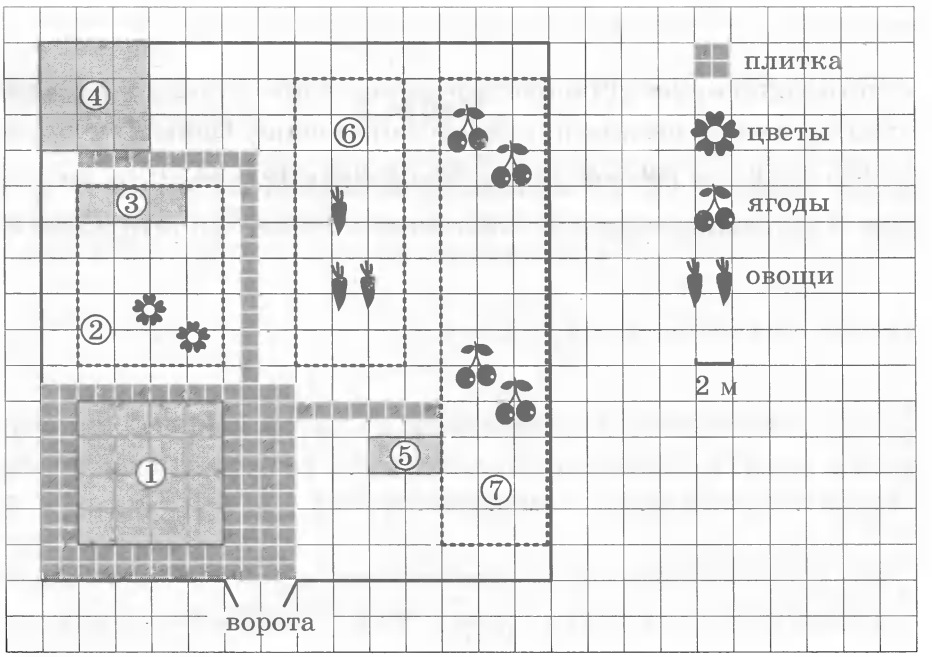
Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

ВАРИАНТ 47

Часть 1

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

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.



На плане изображён дачный участок по адресу: СНТ «Рассвет», ул. Центральная, д. 32 (сторона каждой клетки на плане равна 2 м). Участок имеет прямоугольную форму. Выезд и въезд осуществляются через единственные ворота.

При входе на участок слева от ворот находится жилой дом. Помимо жилого дома, на участке есть баня площадью 36 кв. м.

Между жилым домом и баней находится цветник с теплицей. Теплица отмечена на плане цифрой 3. Напротив жилого дома находится бак с водой для полива растений, за ним плодово-ягодные кустарники. В глубине участка есть огород для выращивания овощей, отмеченный цифрой 6.

Все дорожки внутри участка имеют ширину 1 м и застелены садовым покрытием, состоящим из плит размером 1 м × 1 м. Площадка вокруг дома выложена такими же плитами. К дачному участку подведено электричество. Имеется магистральное газоснабжение.

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

Объекты	кустарники	баня	бак с водой	жилой дом
Цифры				

2. Плиты для садовых дорожек продаются в упаковках по 3 штуки. Сколько упаковок плит понадобилось, чтобы выложить все дорожки и площадку вокруг дома?

Ответ: _____

3. Найдите площадь, занятую плодово-ягодными кустарниками. Ответ дайте в квадратных метрах.

Ответ: _____

4. Найдите периметр огорода для выращивания овощей. Ответ дайте в метрах.

Ответ: _____

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

	Нагреватель (котёл)	Прочее оборудование и монтаж	Сред. расход газа/ сред. потребл. мощность	Стоимость газа/ электроэнергии
Газовое отопление	24 000 руб.	18 060 руб.	1,2 куб. м/ч	4,7 руб./куб. м
Электр. отопление	20 000 руб.	14 000 руб.	4,4 кВт	4,1 руб./(кВт · ч)

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

Ответ: _____

6. Найдите значение выражения $-3\cdot(-3{,}9)-9{,}6$.

Ответ: _____

7. Между какими целыми числами заключено число $\frac{124}{15}$?

1) 8 и 9 2) 9 и 10 3) 10 и 11 4) 11 и 12

Ответ: ☐.

8. Найдите значение выражения $\sqrt{18\cdot 80}\cdot\sqrt{2}\cdot\sqrt{5}$.

Ответ: _____

9. Решите уравнение $5x^2+9x+4=0$.

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

Ответ: _____

10. В среднем из каждых 50 поступивших в продажу аккумуляторов 49 аккумуляторов заряжены. Найдите вероятность того, что выбранный в магазине наудачу аккумулятор **не заряжен**.

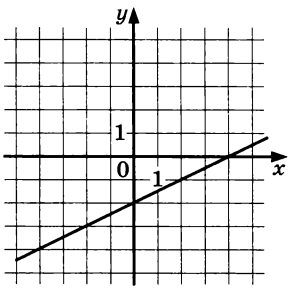
Ответ: _____

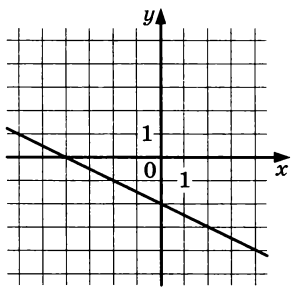
11. Установите соответствие между функциями и их графиками.

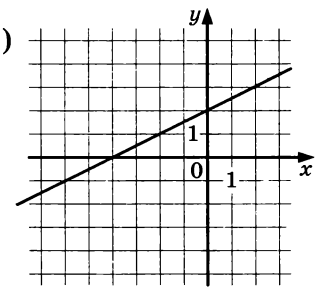
ФУНКЦИИ

А) $y=-\frac{1}{2}x-2$ Б) $y=\frac{1}{2}x+2$ В) $y=\frac{1}{2}x-2$

ГРАФИКИ

1) 

2) 

3) 

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

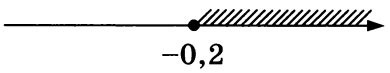
А	Б	В

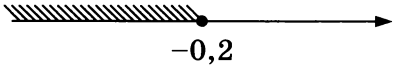
12. Энергия заряженного конденсатора W в джоулях (Дж) вычисляется по формуле $W=\frac{CU^2}{2}$, где C — ёмкость конденсатора в фарадах (Ф), а U — разность потенциалов на обкладках конденсатора в вольтах (В). Найдите энергию конденсатора (в Дж) ёмкостью 10^{-4} Ф, если разность потенциалов на обкладках конденсатора равна 80 В.

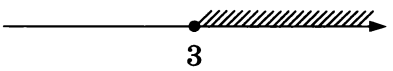
Ответ: _____

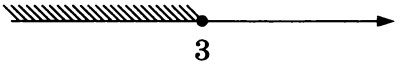
13. Укажите решение неравенства

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

1) 

2) 

3) 

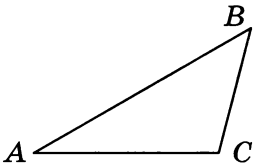
4) 

Ответ: [ ].

14. Варя решила заказать себе такси. Подача машины и первые 5 минут поездки в совокупности стоят 139 рублей, а стоимость каждой следующей минуты поездки фиксирована. Стоимость поездки с 6 по 25 минуту (включительно) составила 120 рублей, а с 6 по 35 минуту — 180 рублей. Найдите итоговую стоимость поездки, если поездка длилась 1 час.

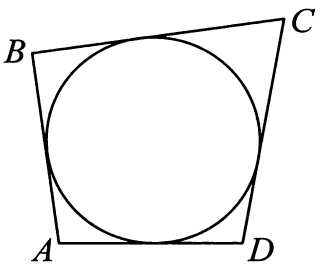
Ответ: _____

15. В треугольнике ABC угол A равен 30°, угол B равен 45°, $BC = 8\sqrt{2}$. Найдите AC.



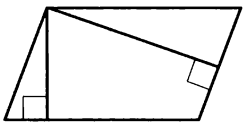
Ответ: _____

16. Четырёхугольник $ABCD$ описан около окружности, $AB = 6$, $BC = 9$, $CD = 11$. Найдите AD.



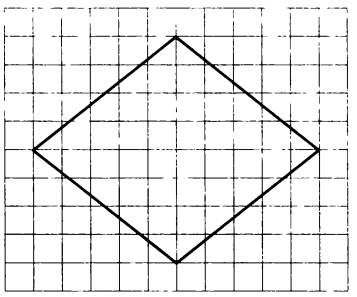
Ответ: _____

17. Площадь параллелограмма равна 75, а две его стороны равны 15 и 25. Найдите его высоты. В ответе укажите бóльшую высоту.



Ответ: _____

18. На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображён ромб. Найдите площадь этого ромба.



Ответ: _____

19. Какое из следующих утверждений верно?

1) Касательная к окружности параллельна радиусу, проведённому в точку касания.

2) Любой прямоугольник можно вписать в окружность.

3) Внешний угол треугольника равен сумме его внутренних углов.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: _____

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

Часть 2

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

20. Решите уравнение $(x-3)^4-3(x-3)^2-10=0$.

21. Первая труба пропускает на 15 литров воды в минуту меньше, чем вторая труба. Сколько литров воды в минуту пропускает первая труба, если резервуар объёмом 100 литров она заполняет на 6 минут дольше, чем вторая труба?

22. Постройте график функции

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

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

23. Высота AH ромба $ABCD$ делит сторону CD на отрезки $DH=12$ и $CH=1$. Найдите высоту ромба.

24. Окружности с центрами в точках E и F пересекаются в точках C и D, причём точки E и F лежат по одну сторону от прямой CD. Докажите, что прямые CD и EF перпендикулярны.

25. Углы при одном из оснований трапеции равны 80° и 10°, а отрезки, соединяющие середины противоположных сторон трапеции, равны 20 и 17. Найдите основания трапеции.

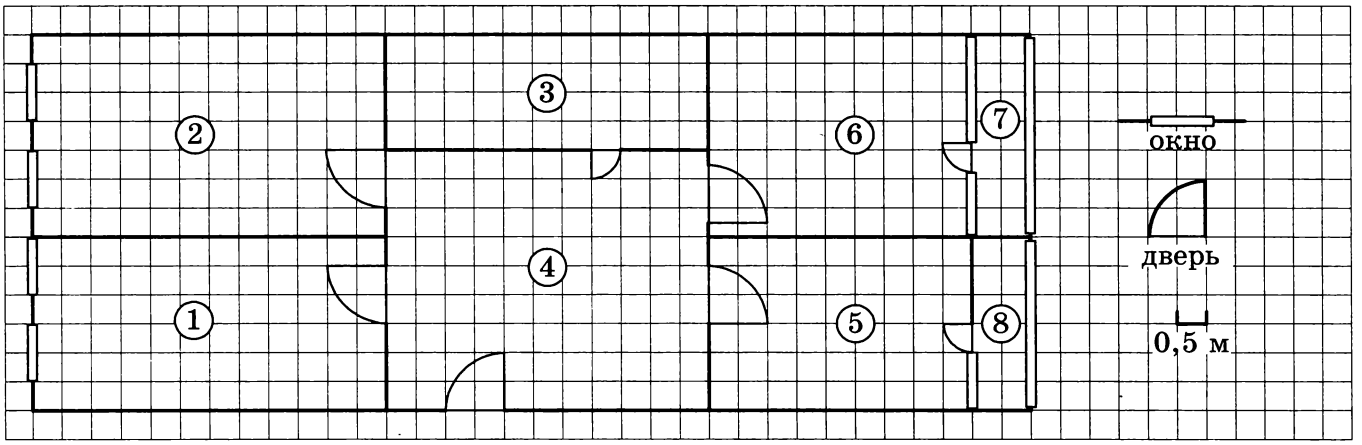
Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

ВАРИАНТ 48

Часть 1

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

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.



На рисунке изображён план трёхкомнатной квартиры в многоэтажном жилом доме. Сторона каждой клетки на плане равна 0,5 м. Вход в квартиру находится в прихожей. Напротив входа располагается санузел. Гостиная находится слева от входа в квартиру, а кухня справа. Дверь в кухню располагается напротив двери в гостиную. Детская больше по площади, чем кухня, и в детской есть застеклённая лоджия, а в спальне два окна.

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

Объекты	прихожая	санузел	гостиная	детская	кухня
Цифры					

2. Найдите суммарную площадь всех лоджий в этой квартире. Ответ дайте в квадратных метрах.

Ответ: _____

3. Плитка для пола размером 25 см × 10 см продаётся в упаковках по 15 штук. Сколько упаковок плитки понадобится, чтобы выложить пол обеих лоджий?

Ответ: _____

4. Найдите площадь, которую занимает детская (без лоджии). Ответ дайте в квадратных метрах.

Ответ: _____

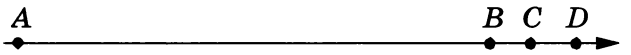
5. Во сколько раз площадь прихожей больше площади кухонной лоджии?

Ответ: _____

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

Ответ: _____

7. На координатной прямой точки A, B, C и D соответствуют числам 0,098; −0,02; 0,09; 0,11.



Какой точке соответствует число 0,09?

1) A 2) B 3) C 4) D

Ответ: ☐.

8. Найдите значение выражения $\sqrt{\frac{25x^7}{y^{13}}}$ при $x=8$ и $y=2$.

Ответ: _____

9. Найдите корень уравнения $x+\frac{x}{11}=\frac{24}{11}$.

Ответ: _____

10. На экзамене 20 билетов, Андрей **не выучил** 1 из них. Найдите вероятность того, что ему попадётся выученный билет.

Ответ: _____

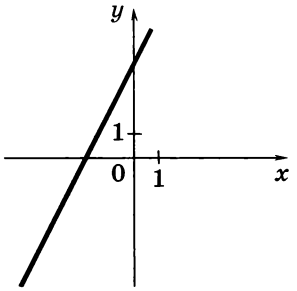
11. Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

ФОРМУЛЫ

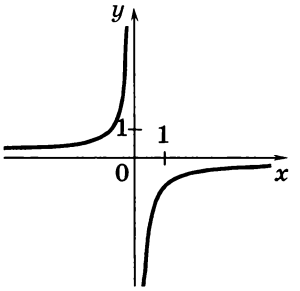
1) $y=-\frac{1}{x}$ 2) $y=4-x^2$ 3) $y=2x+4$

ГРАФИКИ

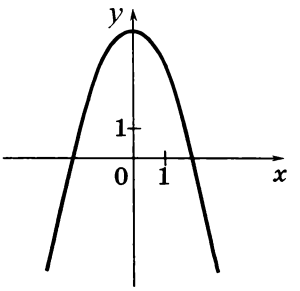
А)



Б)



В)



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

12. Мощность постоянного тока (в ваттах) вычисляется по формуле $P = I^2R$, где I — сила тока (в амперах), R — сопротивление (в омах). Пользуясь этой формулой, найдите сопротивление R (в омах), если мощность составляет 211,25 Вт, а сила тока равна 6,5 А.

Ответ: _____

13. Укажите решение неравенства

$$x^2 - 36 \le 0 .$$

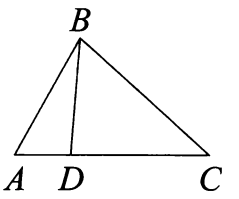
1) $(-\infty; +\infty)$
2) $(-\infty; -6] \cup [6; +\infty)$
3) $[-6; 6]$
4) нет решений

Ответ: ☐.

14. К концу 2011 года в городе проживало 37 600 человек. Каждый год число жителей города возрастало на одну и ту же величину. В конце 2019 года в городе проживало 42 720 человек. Какова была численность населения этого города к концу 2016 года?

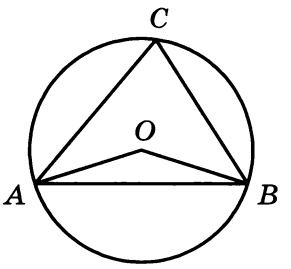
Ответ: _____

15. На стороне AC треугольника ABC отмечена точка D так, что $AD = 4$, $DC = 7$. Площадь треугольника ABC равна 55. Найдите площадь треугольника BCD.



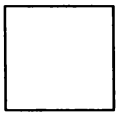
Ответ: _____

16. Треугольник ABC вписан в окружность с центром в точке O. Найдите угол ACB, если угол AOB равен $113°$. Ответ дайте в градусах.



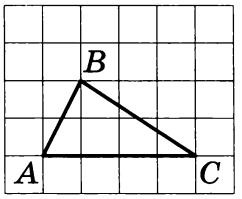
Ответ: _____

17. Периметр квадрата равен 60. Найдите площадь этого квадрата.



Ответ: _____

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



Ответ: _____

19. Какое из следующих утверждений верно?

1) Диагонали прямоугольной трапеции равны.
2) Существует прямоугольник, диагонали которого взаимно перпендикулярны.
3) В тупоугольном треугольнике все углы тупые.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: _____

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

Часть 2

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

20. Решите уравнение $\dfrac{1}{(x-1)^2}+\dfrac{3}{x-1}-10=0$.

21. Поезд, двигаясь равномерно со скоростью 26 км/ч, проезжает мимо пешехода, идущего параллельно путям со скоростью 4 км/ч навстречу поезду, за 90 секунд. Найдите длину поезда в метрах.

22. Постройте график функции $y=3-\dfrac{x+5}{x^2+5x}$ и определите, при каких значениях m прямая $y=m$ не имеет с графиком ни одной общей 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. Основания BC и AD трапеции $ABCD$ равны соответственно 4,5 и 18, $BD=9$. Докажите, что треугольники CBD и BDA подобны.

25. В трапеции $ABCD$ основания AD и BC равны соответственно 32 и 4, а сумма углов при основании AD равна 90°. Найдите радиус окружности, проходящей через точки A и B и касающейся прямой CD, если $AB=14$.

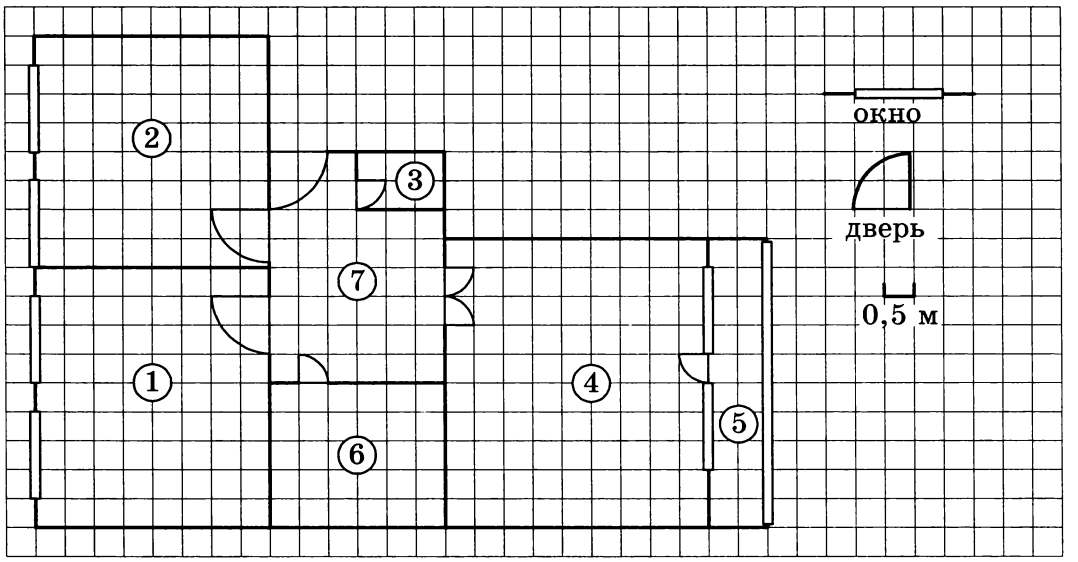
Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

ВАРИАНТ 49

Часть 1

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

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.



На рисунке изображён план двухкомнатной квартиры в многоэтажном жилом доме. Сторона каждой клетки на плане равна 0,5 м. Вход в квартиру находится в прихожей. Напротив входа располагается санузел. Кладовая находится слева от входа в квартиру, а кухня — справа. Спальня занимает площадь большую, чем кухня. В гостиной есть застеклённая лоджия.

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

Объекты	спальня	гостиная	прихожая	кладовая	кухня
Цифры					

2. Найдите ширину одного окна в спальне. Ответ дайте в сантиметрах.

Ответ: _____

3. Паркетная доска размером 100 см × 50 см продаётся в упаковках по 5 штук. Сколько упаковок паркетной доски понадобится, чтобы выложить пол прихожей?

Ответ: _____

4. Найдите площадь, которую занимает гостиная (без лоджии). Ответ дайте в квадратных метрах.

Ответ: _____

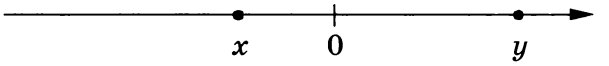
5. На сколько процентов площадь гостиной (без лоджии) больше площади спальни?

Ответ: _____

6. Найдите значение выражения $\left(1\frac{3}{4}+2\frac{4}{5}\right)\cdot 30$.

Ответ: _____

7. На координатной прямой отмечены числа x и y.



Какое из приведённых утверждений для этих чисел **неверно**?

1) $y-x<0$ 2) $x^2y>0$ 3) $xy<0$ 4) $x+y>0$

Ответ: ☐.

8. Найдите значение выражения $\sqrt{\frac{36x^6}{y^{14}}}$ при $x=16$ и $y=2$.

Ответ: _____

9. Найдите корень уравнения $x-\frac{x}{12}=\frac{11}{3}$.

Ответ: _____

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

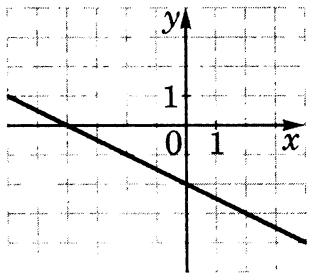
Ответ: _____

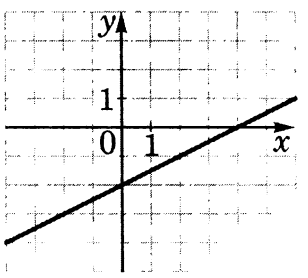
11. Установите соответствие между функциями и их графиками.

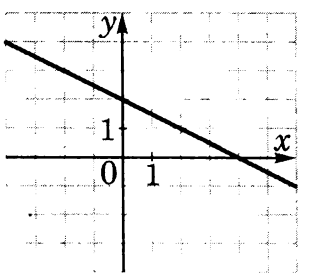
ФУНКЦИИ

А) $y=0{,}5x-2$ Б) $y=-0{,}5x-2$ В) $y=-0{,}5x+2$

ГРАФИКИ

1) 

2) 

3) 

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

12. Мощность постоянного тока (в ваттах) вычисляется по формуле $P = I^2R$, где I — сила тока (в амперах), R — сопротивление (в омах). Пользуясь этой формулой, найдите сопротивление R, если мощность составляет 144,5 Вт, а сила тока равна 8,5 А. Ответ дайте в омах.

Ответ: _____

13. При каких значениях a выражение $5a + 2$ принимает только положительные значения?

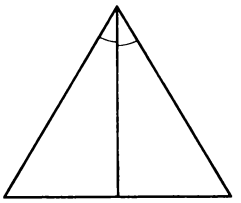
1) $a > -\frac{2}{5}$ 2) $a > -\frac{5}{2}$ 3) $a < -\frac{5}{2}$ 4) $a < -\frac{2}{5}$

Ответ: ☐.

14. К концу 2004 года в городе проживало 43 500 человек. Каждый год число жителей города возрастало на одну и ту же величину. В конце 2016 года в городе проживало 53 220 человек. Какова была численность населения этого города к концу 2011 года?

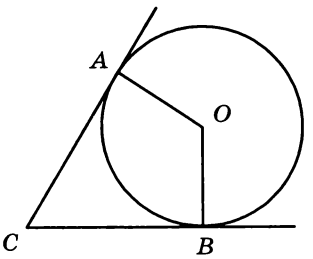
Ответ: _____

15. Биссектриса равностороннего треугольника равна $13\sqrt{3}$. Найдите его сторону.



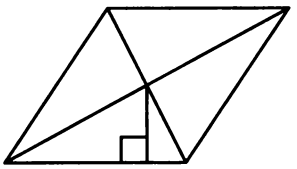
Ответ: _____

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



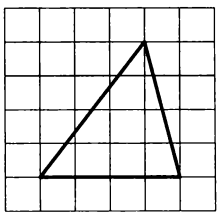
Ответ: _____

17. Сторона ромба равна 4, а расстояние от точки пересечения диагоналей ромба до неё равно 1. Найдите площадь ромба.



Ответ: _____

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



Ответ: _____

19. Какое из следующих утверждений верно?

1) Если три угла одного треугольника равны соответственно трём углам другого треугольника, то такие треугольники равны.
2) Все диаметры окружности равны между собой.
3) Площадь параллелограмма равна половине произведения его диагоналей.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: _____

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

Часть 2

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

20. Решите уравнение $x^4 = (2x-15)^2$.

21. Из двух городов одновременно навстречу друг другу отправились два велосипедиста. Проехав некоторую часть пути, первый велосипедист сделал остановку на 51 минуту, а затем продолжил движение до встречи со вторым велосипедистом. Расстояние между городами составляет 251 км, скорость первого велосипедиста равна 10 км/ч, скорость второго — 20 км/ч. Определите расстояние от города, из которого выехал второй велосипедист, до места встречи.

22. Постройте график функции

$$y = \begin{cases} x^2+6x+9, \text{ если } x \geq -5, \\ -\dfrac{20}{x}, \text{ если } x < -5 \end{cases}$$

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

23. Точка H является основанием высоты BH, проведённой из вершины прямого угла B прямоугольного треугольника ABC. Окружность с диаметром BH пересекает стороны AB и CB в точках P и K соответственно. Найдите PK, если $BH = 11$.

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. Окружности радиусов 44 и 77 касаются внешним образом. Точки A и B лежат на первой окружности, точки C и D — на второй. При этом AC и BD — общие касательные окружностей. Найдите расстояние между прямыми AB и CD.

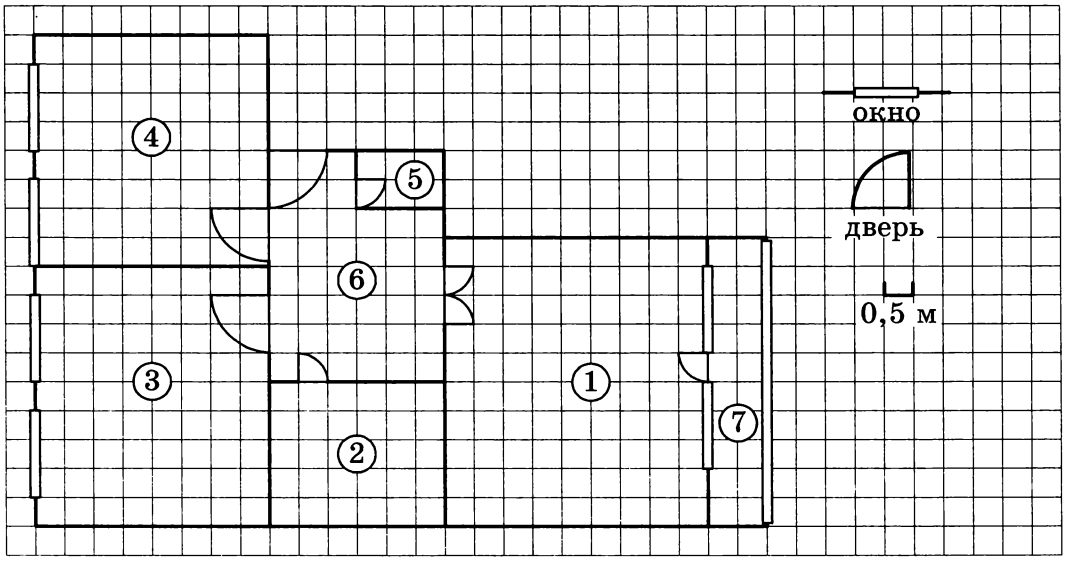
Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

ВАРИАНТ 50

Часть 1

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

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.



На рисунке изображён план двухкомнатной квартиры в многоэтажном жилом доме. Сторона каждой клетки на плане равна 0,5 м. Вход в квартиру находится в прихожей. Напротив входа располагается санузел. Кладовая находится слева от входа в квартиру, а кухня — справа. Спальня занимает площадь большую, чем кухня. В гостиной есть застеклённая лоджия.

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

Объекты	санузел	прихожая	лоджия	кладовая	кухня
Цифры					

2. Найдите площадь лоджии. Ответ дайте в квадратных метрах.

Ответ: _____

3. Плитка для пола размером 25 см × 25 см продаётся в упаковках по 16 штук. Сколько упаковок плитки понадобится, чтобы выложить пол санузла?

Ответ: _____

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

Ответ: _____

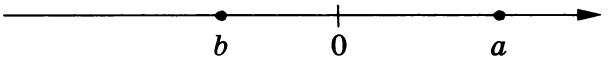
5. На сколько процентов площадь прихожей больше площади санузла?

Ответ: _____

6. Найдите значение выражения $\left(2\frac{1}{4}-1\frac{3}{19}\right)\cdot 19$.

Ответ: _____

7. На координатной прямой отмечены числа a и b.



Какое из приведённых утверждений для этих чисел **неверно**?

1) $ab<0$ 2) $ab^2>0$ 3) $a+b>0$ 4) $a-b<0$

Ответ: ☐.

8. Найдите значение выражения $\sqrt{16x^2y^6}$ при $x=10$ и $y=4$.

Ответ: _____

9. Найдите корень уравнения $x+\frac{x}{2}=12$.

Ответ: _____

10. Родительский комитет закупил 25 пазлов для подарков детям в связи с окончанием учебного года, из них 24 с машинами и 1 с видом города. Подарки распределяются случайным образом между 25 детьми, среди которых есть Андрюша. Найдите вероятность того, что Андрюше достанется пазл с машиной.

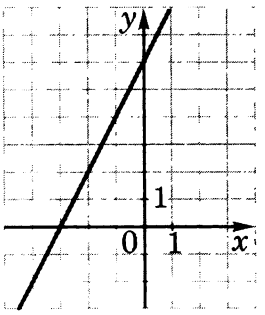
Ответ: _____

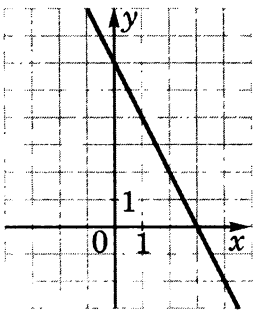
11. Установите соответствие между функциями и их графиками.

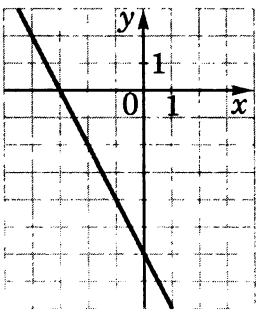
ФУНКЦИИ

А) $y=2x+6$ Б) $y=-2x-6$ В) $y=-2x+6$

ГРАФИКИ

1) 

2) 

3) 

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

12. Мощность постоянного тока (в ваттах) вычисляется по формуле $P = I^2R$, где I — сила тока (в амперах), R — сопротивление (в омах). Пользуясь этой формулой, найдите сопротивление R, если мощность составляет 29,25 Вт, а сила тока равна 1,5 А. Ответ дайте в омах.

Ответ: _____

13. При каких значениях a выражение $6a + 7$ принимает только отрицательные значения?

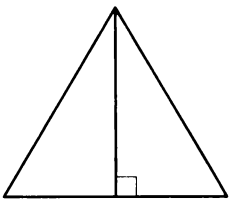
1) $a > -\frac{6}{7}$ 2) $a > -\frac{7}{6}$ 3) $a < -\frac{7}{6}$ 4) $a < -\frac{6}{7}$

Ответ: ☐.

14. К концу 2006 года в городе проживало 102 000 человек. Каждый год число жителей города возрастало на одну и ту же величину. В конце 2017 года в городе проживало 125 100 человек. Какова была численность населения того города к концу 2013 года?

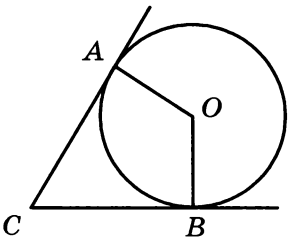
Ответ: _____

15. Высота равностороннего треугольника равна $11\sqrt{3}$. Найдите его сторону.



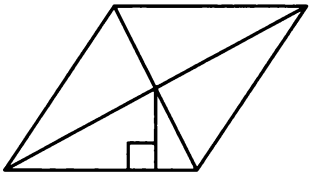
Ответ: _____

16. В угол C величиной 18° вписана окружность, которая касается сторон угла в точках A и B, точка O — центр окружности. Найдите угол AOB. Ответ дайте в градусах.



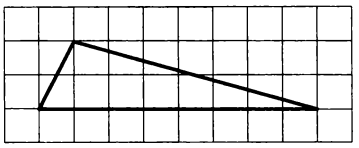
Ответ: _____

17. Сторона ромба равна 8, а расстояние от точки пересечения диагоналей ромба до неё равно 2. Найдите площадь ромба.



Ответ: _____

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



Ответ: _____

19. Какие из следующих утверждений верны?

1) Через заданную точку плоскости можно провести единственную прямую.
2) Диагонали прямоугольника точкой пересечения делятся пополам.
3) Внешний угол треугольника больше не смежного с ним внутреннего угла.

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

Ответ: _____

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

Часть 2

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

20. Решите уравнение $x^4 = (x-20)^2$.

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

22. Постройте график функции

$$y = \begin{cases} x^2 - 4x + 4, \text{ если } x \geq -1, \\ -\dfrac{9}{x}, \text{ если } x < -1 \end{cases}$$

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

23. Точка H является основанием высоты BH, проведённой из вершины прямого угла B прямоугольного треугольника ABC. Окружность с диаметром BH пересекает стороны AB и CB в точках P и K соответственно. Найдите BH, если $PK = 15$.

24. Биссектрисы углов B и C трапеции $ABCD$ пересекаются в точке O, лежащей на стороне AD. Докажите, что точка O равноудалена от прямых AB, BC и CD.

25. Окружности радиусов 45 и 90 касаются внешним образом. Точки A и B лежат на первой окружности, точки C и D — на второй. При этом AC и BD — общие касательные окружностей. Найдите расстояние между прямыми AB и CD.

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

СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ ЭКЗАМЕНАЦИОННОЙ РАБОТЫ ПО МАТЕМАТИКЕ

Разбор варианта 5

Часть 1

За правильный ответ на каждое из заданий 1–19 ставится 1 балл.

Часть 2

Критерии оценивания выполнения заданий с развёрнутым ответом

20. Решите систему уравнений $\begin{cases}(x-4)(y-7)=0,\\ \dfrac{y-5}{x+y-9}=2.\end{cases}$

Решение.

Из первого уравнения получаем $x = 4$ или $y = 7$.

При $x = 4$ второе уравнение принимает вид $\dfrac{y-5}{y-5}=2$. Решений нет.

При $y = 7$ второе уравнение принимает вид $\dfrac{2}{x-2}=2$, откуда $x = 3$.

Ответ: (3; 7).

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

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

Решение.

Пусть первый рабочий делает за час x деталей, тогда второй рабочий делает за час $x - 10$ деталей. Получаем уравнение: $\dfrac{60}{x}=\dfrac{60}{x-10}-3$;

$60x - 600 = 60x - 3x^2 + 30x$;

$x^2 - 10x - 200 = 0$,

откуда $x = 20$.

Ответ: 20.

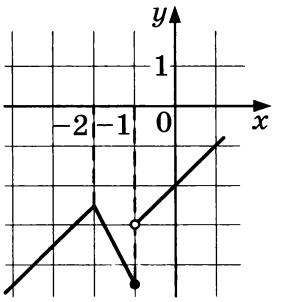
Баллы	Содержание критерия
2	Обоснованно получен верный ответ
1	Ход решения верный, все его шаги присутствуют, но допущена ошибка вычислительного характера
0	Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше
2	*Максимальный балл*

22. Постройте график функции

$$y=\begin{cases} x-0{,}5 & \text{при } x<-2, \\ -2x-6{,}5 & \text{при } -2\leqslant x\leqslant -1, \\ x-2 & \text{при } x>-1. \end{cases}$$

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

Решение.



Построим график функции $y = x - 0{,}5$ при $x < -2$, график функции $y = -2x - 6{,}5$ при $-2\leqslant x\leqslant -1$ и график функции $y = x - 2$ при $x > -1$.

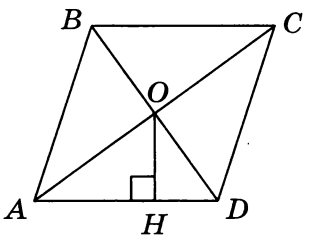
Прямая $y = m$ имеет с графиком ровно две общие точки при $-4{,}5\leqslant m\leqslant -3$ и при $m = -2{,}5$.

Ответ: $-4{,}5\leqslant m\leqslant -3$; $m = -2{,}5$.

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

23. Расстояние от точки пересечения диагоналей ромба до одной из его сторон равно 11, а одна из диагоналей ромба равна 44. Найдите углы ромба.

Решение.



Пусть диагонали ромба $ABCD$ пересекаются в точке O.

Отрезок OH — высота треугольника AOD, причём $AC = 44$, $OH = 11$.

Тогда в прямоугольном треугольнике AOH гипотенуза AO вдвое больше катета OH, значит, угол OAH равен 30°.

Диагонали ромба делят его углы пополам, значит, $\angle BAD = \angle BCD = 60°$, а $\angle ABC = \angle ADC = 120°$.

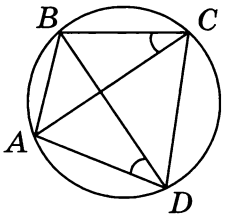
Ответ: 60°; 120°; 60°; 120°.

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

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

Доказательство.

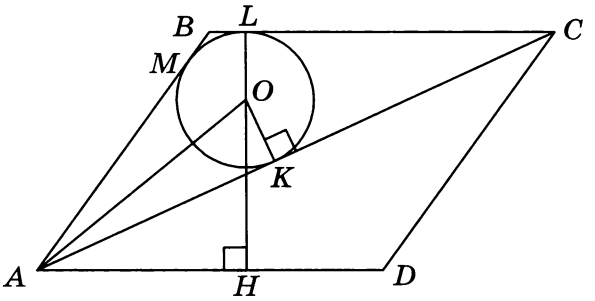
Поскольку четырёхугольник $ABCD$ выпуклый и $\angle BCA = \angle BDA$, около четырёхугольника $ABCD$ можно описать окружность. Значит, $\angle ABD = \angle ACD$ как вписанные углы, опирающиеся на одну дугу AD.



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

25. В параллелограмме $ABCD$ проведена диагональ AC. Точка O является центром окружности, вписанной в треугольник ABC. Расстояния от точки O до точки A и прямых AD и AC соответственно равны 25, 13 и 7. Найдите площадь параллелограмма $ABCD$.

Решение.



Пусть окружность, вписанная в треугольник ABC, касается сторон AB, BC и AC в точках M, L и K соответственно (см. рис.), H — проекция точки O на прямую AD (точка H может лежать либо на стороне AD, либо на её продолжении). Тогда $OL = OK = 7$, точки O, L и H лежат на одной прямой, HL — высота параллелограмма $ABCD$, $HL = OL + OH = 7 + 13 = 20$. Из прямоугольного треугольника AOK находим, что

$$AK = \sqrt{OA^2 - OK^2} = 24.$$

Пусть p и S — полупериметр и площадь треугольника ABC, $r = 7$ — радиус окружности, вписанной в него. Обозначим $BC = x$. Тогда

$$p = AK + CL + BM = AK + CL + BL = AK + BC = 24 + x,$$

$$S = \frac{1}{2} BC \cdot HL = \frac{1}{2} x \cdot 20 = 10x,\ S = p \cdot r = 7\,(24 + x).$$

Из уравнения $10x = 7\,(24 + x)$ находим, что $BC = x = 56$. Следовательно,

$$S_{ABCD} = 2S = 2pr = 1120.$$

Ответ: 1120.

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

Разбор варианта 35

20. Сократите дробь $\dfrac{50^n}{5^{2n-1}\cdot 2^{n-1}}$.

Решение.

Преобразуем выражение:

$$\frac{2^n\cdot 5^{2n}}{5^{2n-1}\cdot 2^{n-1}} = 2\cdot 5 = 10.$$

Ответ: 10.

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

21. Первую половину пути автомобиль проехал со скоростью 60 км/ч, а вторую — со скоростью 90 км/ч. Найдите среднюю скорость автомобиля на протяжении всего пути.

Решение.

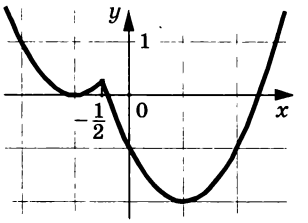
Пусть половина трассы составляет s километров. Тогда первую половину трассы автомобиль проехал за $\dfrac{s}{60}$ часа, а вторую — за $\dfrac{s}{90}$ часа. Значит, его средняя скорость в км/ч равна $\dfrac{2s}{\frac{s}{60}+\frac{s}{90}} = 72.$

Ответ: 72 км/ч.

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

22. Постройте график функции $y=x^2-|2x+1|$ и определите, при каких значениях m прямая $y=m$ имеет с графиком ровно три общие точки.

Доказательство.



Построим график функции $y=x^2+2x+1$ при $x<-\frac{1}{2}$ и график функции $y=x^2-2x-1$ при $x\geq-\frac{1}{2}$.

Прямая $y=m$ имеет с графиком ровно три общие точки, если она проходит через вершину первой параболы или через точку $\left(-\frac{1}{2};\frac{1}{4}\right)$.

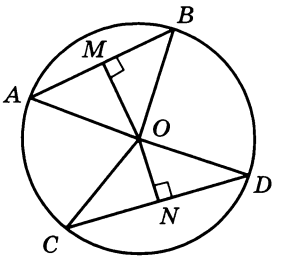
Получаем, что $m=\frac{1}{4}$ или $m=0$.

Ответ: $0;\ \frac{1}{4}$.

Баллы	Содержание критериия
2	График построен верно, верно найдены искомые значения параметра
1	График построен верно, но искомые значения параметра найдены неверно или не найдены
0	Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше
2	*Максимальный балл*

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

Решение.



Пусть $OM=12$ и $ON=9$ — перпендикуляры к хордам AB и CD соответственно. Треугольники AOB и COD равнобедренные, значит, $AM=MB$ и $CN=ND$.
Тогда в прямоугольном треугольнике MOB имеем:

$$OB=\sqrt{OM^2+\left(\frac{AB}{2}\right)^2}=15.$$

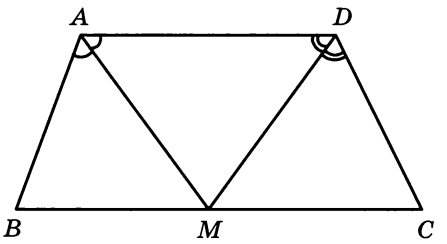
В прямоугольном треугольнике CON гипотенуза $CO=OB=15$,
откуда $CN=\sqrt{OC^2-ON^2}=12$.
Получаем, что $CD=2CN=24$.

Ответ: 24.

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

24. Биссектрисы углов A и D трапеции $ABCD$ пересекаются в точке M, лежащей на стороне BC. Докажите, что точка M равноудалена от прямых AB, AD и CD.

Доказательство.

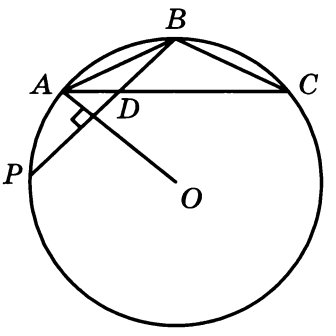


По свойству биссектрисы угла точка M равноудалена от прямых AB и AD (так как лежит на биссектрисе угла A) и равноудалена от прямых AD и CD (так как лежит на биссектрисе угла D). Значит, точка M равноудалена от всех трёх указанных прямых.

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

25. В треугольнике ABC известны длины сторон $AB = 60$, $AC = 80$, точка O — центр окружности, описанной около треугольника ABC. Прямая BD, перпендикулярная прямой AO, пересекает сторону AC в точке D. Найдите CD.

Решение.



Пусть продолжение отрезка BD за точку D пересекает окружность, описанную около треугольника ABC, в точке P (см. рис.). Тогда хорда BP перпендикулярна радиусу OA этой

окружности. Значит, точка A — середина дуги BP, не содержащей вершину C. Отсюда следует, что $\angle ABD = \angle ABP = \angle ACB$ (как вписанные углы, опирающиеся на равные дуги). Поэтому треугольники ABD и ACB подобны по двум углам (угол A — общий).

Следовательно, $\frac{AD}{AB} = \frac{AB}{AC}$, откуда $AD = \frac{AB^2}{AC} = 45$ и $CD = AC - AD = 80 - 45 = 35$.

Ответ: 35.

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

ОТВЕТЫ

Вариант / ние	1	2	3	4	5	6	7
1	245	225	2413	1324	3421	3421	17,16
2	737,3	727,2	4	8	2	32	9000
3	2,75	0,25	2494,8; 2500	1247,4; 1250	4995,54; 5000	155,4; 156,25	7900
4	1,8	1,1	300	1190	1,4	590	22 490
5	1830	2310	2500	2000	1250	3750	75
6	1,3	5,25	2,8	0,8	3,75	30400	−2
7	2	2	3	4	4	1	2
8	8	9	4	8	25	5	1
9	−6	−5	−3	−0,4	4	−0,1	3,2
10	0,16	0,75	0,28	0,3	0,2	0,1	0,1
11	132	213	213	321	213	321	213
12	38 800	0,0018	42 900	0,0288	0,0242	50 500	1415
13	4	2	1	3	2	2	2
14	4	5	−42	−53	−54	348	38
15	6	23	38	30	34	50	21
16	148	101	9	10	8	14	16
17	14	9	72	78	57	50	78
18	2,5	4	25	21	12	18	2
19	23	3	13	23	2	1	13
20	−5	−3	(3;4)	(4;8)	(3;7)	(5;9)	(2; 4), (−2; −4), (4; 2), (−4; −2)
21	35	10	20	20	20	25	200 м
22	$k=-5$; $k=-4$; $k=4$	$k=7{,}25$; $k=-5$; $k=5$	$-3<m<-1{,}5$; $m=1{,}5$	$0{,}5\leqslant m\leqslant 2$; $m=4$	$-4{,}5\leqslant m\leqslant -3$; $m=-2{,}5$	$-2<m<-1{,}5$; $m=-0{,}5$	−4; 9
23	$\frac{360}{17}$	$\frac{240}{17}$	60°; 120°; 60°; 120°	60°; 120°; 60°; 120°	60°; 120°; 60°; 120°	60°; 120°; 60°; 120°	20
25	272	40	1008	924	1120	806,4	36

ние	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	14,96	4132	11,76	14,7	35641	43562	35124	1480	3250
2	3000	16	3000	2000	300	100	150	34,3	25,4
3	2800	310,8; 312,5	9450	8300	34	11	8	5,4	3,1
4	22 985	1,4	23 820	25 660	15	10,5	13,5	764,4	1896,3
5	60	5000	19,5	21,2	6,25	40	50	1960	4252,5
6	−3	48 000	−3	−1	3,95	1,03	5,45	126	20
7	2	1	2	3	1	3	2	1	2
8	6	4	390	1	0,04	14,4	0,125	80	1 000 000
9	−5,5	−1	3,2	8,5	−3	2	−2	1,5	−0,4
10	0,4	0,3	0,5	0,4	0,95	0,96	0,875	0,05	0,06
11	123	132	312	123	312	123	231	231	213
12	7	0,005	0,0005	0,0008	9	11	17	0,18	0,08
13	1	1	4	4	3	3	2	4	2
14	44	352	34	30	12	11	5	8	12
15	161	30	0,6	0,9	0,125	−0,2	0,75	20	18
16	637	44	12	14	134	1104	95	36	67
17	5,5	72	54	17	39	52	47	71	70
18	9	14	9	19	6	9	15	10	12
19	13	13	1	23	2	1	1	3	1
20	−3	(5;6)	[−1; 1]	[−1; 1]	−7; −2; 2	$-3;\ -\frac{1}{2};\ \frac{1}{2}$	−6; −3; 3	$(7;\ 7+\sqrt{11})$	$(8;\ 8+\sqrt{3})$
21	650	27	120 км/ч	218 км/ч	24 км/ч	24 км/ч	15 км/ч	3,5	3
22	2; 3	$-1 < m < 1;$ $m = 4$	−2,25, 4, 10	−4, −3, 5	$0;\ [4;+\infty)$	$0;\ [9;+\infty)$	$0;\ [9;+\infty)$	$-2;\ -\frac{7}{4}$	$-1;\ -\frac{5}{4}$
23	21	60°; 120°; 60°; 120°	$20\sqrt{6}$	$29\sqrt{2}$	16	32	24	7	8
25	3,2	728	1:66	12:7	40	5	28,8	36; 2	21; 1

Вариант / Задание	17	18	19	20	21	22	23	24	25
1	2440	3030	3390	413	234	413	421	431	25314
2	18,3	20,2	13,4	41	34	28	56	23	8
3	1,6	2	0,9	35	26	13	68	17	9
4	1584	1871,1	1713,6	206	150	85	87	68	4,5
5	3360	3861	4368	1036	1138	673	1874	1432	30
6	16,8	78	84	180	15,6	7,5	3,25	49,2	−0,55
7	3	2	3	2	1	3	3	4	3
8	120	4	0,5	40	343	41	56,7	0,75	100
9	−1,8	−0,6	0,5	12	5,5	−7,5	4,5	−0,5	7
10	0,04	0,5	0,98	0,72	0,96	0,8	0,3	0,33	0,98
11	132	312	231	231	231	231	321	231	231
12	0,02	260	4	1,4	7	−121	14	60	2
13	3	3	2	4	3	4	2	3	1
14	16	12	16	26	29	33	39	24	11
15	6	18	16	12	22	29	18	23	−0,1
16	13	1496	15	79	73	20	12	12,5	203
17	155	91	35	110	133	18	80	1600	14
18	16	4	9	11	1,5	8	8	1	21
19	2	1	2	1	23	3	3	23	1
20	$x<-3-\sqrt{7}$; $x>-3+\sqrt{7}$	$(1-\sqrt{2};\ 1+\sqrt{2})$	$(5;\ 5+\sqrt{7})$	$(1;1+\sqrt{2})$	$(-3-\sqrt{6};\ -3+\sqrt{6})$	$(2;\ 2)$; $(2;\ -2)$	$(4;1)$; $(4;-1)$	$-3-\sqrt{2}$; $-3+\sqrt{2}$	$-\frac{3}{2}$; $\frac{3}{2}$; 2
21	6	135	4,5	20	45	23	15	99	25 км/ч
22	2; $\frac{9}{5}$	−1; $\frac{9}{16}$	−12, 25; 0; 12,25	−6,25; 0; 6,25	−4; 1	−3	−8	0; $[1;+\infty)$	0; $[1;+\infty)$
23	15	15	29	30	10	35	36	13	20
25	5; 3	$26\sqrt{13}$; $52\sqrt{13}$; $78\sqrt{5}$	$\sqrt{133}$	$2\sqrt{199}$	78	96	39	30	67,5

Вариант / Задание	26	27	28	29	30	31	32	33	34
1	25437	1452	1254	5712	225	205	195	390	500
2	3,5	30	20	24	614,6	577,6	549,8	41,7	29
3	17	64	36	80	7,75	17,9	14,4	7,7	4
4	24,75	20	90	120	1,3	5,9	1,4	224,64	295,2
5	12,5	800	600	700	1890	2030	2436	720	744
6	−2659	35,2	1,2	2,75	0,8	17,5	34 560	2	0,5
7	2	2	1	3	3	1	2	2	4
8	82	6	144	1 000 000	180	12	7	8	25
9	−2	1,4	−2	0,75	−5,5	−3,5	0,75	7	10
10	0,625	0,8	0,925	0,5	0,1	0,4	0,15	0,09	0,18
11	231	321	132	321	321	321	312	231	231
12	−20	2	7	183	58 500	0,0032	54 500	3	5
13	1	1	1	2	2	1	3	1	2
14	6	599	529	399	6	6	372	1047	1104
15	9	29	9	24	34	32	75	3	65
16	1024	44	68	216	57	155	52	65	23
17	68	129	4	10	3	8	27	44	120
18	2,5	5	5	3	4,5	3,5	5	3	2
19	3	1	12 или 21	23	1	1	3	3	2
20	$\begin{pmatrix}-3-\sqrt{7};\\-3+\sqrt{7}\end{pmatrix}$	−2	−4	$(2-\sqrt{3};$ $2+\sqrt{3})$	−2	−7	−6	10	6
21	6 кг	18	25	252	93	55	15	21	13
22	−6,75	−9; 4	−6,25; 12,25	1; $\frac{25}{16}$	$k=-7{,}25$; $k=-5$; $k=5$	$k=3{,}25$; $k=-3$; $k=3$	$k=2{,}5$; $k=-2$; $k=2$	$[-6{,}25;$ $-2{,}25]$, $[0;+\infty)$	$[-9;-4]$, $[0;+\infty)$
23	$12\sqrt{6}$	40	26	11	$\frac{240}{13}$	$\frac{180}{13}$	$\frac{120}{13}$	28	44
25	112	27	91	$52\sqrt{13}$; $104\sqrt{13}$; $156\sqrt{5}$	30	290	130	7,2	182

Вариант / Задание	35	36	37	38	39	40	41	42
1	5624	64311	5638	5487	31109	520	650	820
2	565	610	410	520	490	41,7	0,42	22,5
3	4	7	6	6	8	7,7	7,7	2,4
4	5	4	3	4	4	406,56	398,4	453,6
5	400	400	350	400	300	1200	870	1160
6	4,5	2,5	3,9	−3	0,2	25	55	4,8
7	4	3	2	2	1	2	3	1
8	81	240	680	14	16	0,2	125	2
9	−2,7	1,25	6,4	6,75	−10,25	−9	4	−10
10	0,81	0,1	0,75	0,7	0,86	0,22	0,08	0,25
11	132	312	132	321	312	231	123	132
12	11	−40	0,004	6	7	7	6	2700
13	2	1	4	2	3	1	3	1
14	16	1,5	2	4	20	879	1233	786
15	16	36	0,1	0,36	4	38	74	18
16	36,5	44	10	420	83,5	108	73	20
17	82	17	48	18	88	40	20	84
18	20	2	13	4	4	5	2	3
19	3	1	2	2	3	3	2	2
20	10	45	[−1; 1]	(1;1); (0,5;0)	48	7	8	(1; 7), (−1; −7), (7; 1), (−7; −1)
21	72	14	67 км	94,5 км/ч	40,8	20	30	400 м
22	$0;\ \frac{1}{4}$	−1; 1	−9, −8, 7	−2,5; −2; 2	$-15;\ \frac{1}{64}$	[−4; −1], [0; +∞)	[−6,25; −0,25], [0; +∞)	−2,25; 12,25
23	24	20	$17\sqrt{2}$	10	15	36	31	10
25	35	80	3:10	72	70	36	97,5	84

Вариант / Задание	43	44	45	46	47	48	49	50
1	43586	36521	14,7	4175	7451	43165	14732	26754
2	3	100	3000	20	40	6,5	150	5
3	20	8	6400	96	156	18	5	8
4	21	18	20310	68	44	15,75	22,5	10,5
5	25	125	65	500	650	8,25	25	40
6	46,4	−8,75	−5	29,5	2,1	−1,3	136,5	20,75
7	4	3	2	2	1	2	1	4
8	28,8	0,25	64	60	120	80	192	2560
9	−7	−3	−16	0,5	−0,8	2	4	8
10	0,17	0,98	0,2	0,15	0,02	0,95	0,4	0,96
11	132	123	132	132	231	312	213	132
12	12	7	1806	0,005	0,32	5	2	13
13	4	2	2	2	4	3	1	3
14	40 860	47 790	26	679	469	40 800	49 170	116 700
15	65	9	10	9	16	35	26	22
16	5	94	12	9	8	56,5	108	162
17	36	24	119	4	5	225	8	32
18	1	4	1	20	40	2	8	8
19	23	13	2	3	2	2	2	23
20	$1-\sqrt{3}$; $1+\sqrt{3}$	$-\frac{1}{2}$; $\frac{1}{3}$	(1; 8), (−1; −8), (8; 1), (−8; −1)	$-2-\sqrt{3}$; $-2+\sqrt{3}$	$3-\sqrt{5}$; $3+\sqrt{5}$	$\frac{4}{5}$; $\frac{3}{2}$	−5; 3	−5; 4
21	96	80	450 м	20	10	750	173	120
22	$0; [4;+\infty)$	−4; 4; 5	−12,25; 6,25	$3; \frac{16}{5}$	$-5; -\frac{11}{2}$	$3; \frac{16}{5}$	$0; [4;+\infty)$	$0; [9;+\infty)$
23	12	17	12	10	5	4,8	11	15
25	80	820	24	30; 2	37; 3	9	112	120