

ПОСОБИЕ ПРОШЛО
НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКУЮ
ОЦЕНКУ ФГБНУ

ПРОЕКТ С УЧАСТИЕМ РАЗРАБОТЧИКОВ КИМ ОГЭ

ФИПИ
ШКОЛЕ

2021

ОГЭ

ОСНОВНОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН

МАТЕМАТИКА

ТИПОВЫЕ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВАРИАНТЫ

ПОД РЕДАКЦИЕЙ

И. В. ЯЩЕНКО



ДИСТАНЦИОННОЕ ОБУЧЕНИЕ ОГЭ 2021

ОНЛАЙН
ШКОЛА



НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИНСТИТУТ КАЧЕСТВА
ОБРАЗОВАНИЯ

УЧИТЕЛЯМ



ВЫПУСКНИКАМ



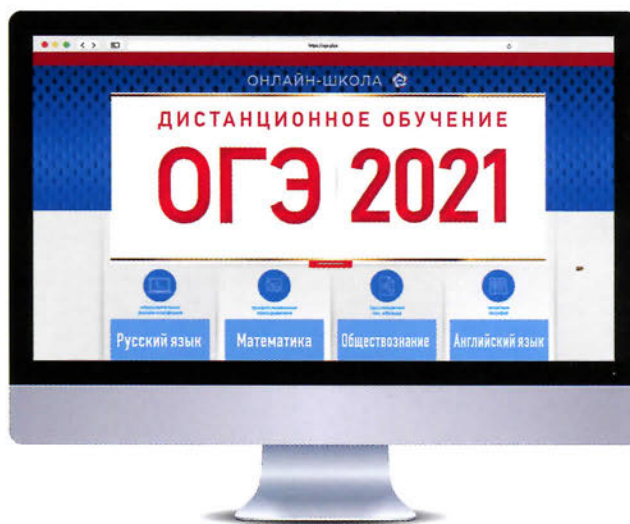
ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ РЕАЛИЗУЕТСЯ
ПРИ ЭКСПЕРТНОМ СОПРОВОЖДЕНИИ РАЗРАБОТЧИКОВ
КИМ ОГЭ 2021 ГОДА

ОНЛАЙН- ПЛАТФОРМА ОТКРЫВАЕТ

Виртуальный класс
для групповой работы
с учителем

Личный кабинет для
самостоятельной работы,
обмена информацией
с учителем и группой,
отслеживания динамики
личных достижений

Увлекательный
мультимедийный контент



ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Групповое обучение
с учителем класса
при экспертном
сопровождении НИКО

Обучение в мини-группах
с учителем НИКО

Самостоятельное обучение
на интерактивной платформе

для УЧИТЕЛЕЙ:
программы повышения
квалификации педагога

КОМПЛЕКТ
УЧЕНИКА
включает
печатные
материалы



Учебная книга
участника ОГЭ
по выбранному
предмету



Экзаменационный
комплект
«ОГЭ-2021.
Пробный экзамен»



<https://oge.plus>



- При регистрации введите промокод, указанный на голограмме Вашей книги
- Пройдите **БЕСПЛАТНО** ознакомительный курс ОГЭ-2021 в онлайн-школе НИКО



ПОСОБИЕ ПРОШЛО
НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКУЮ
ОЦЕНКУ ФГБНУ

ФИПИ
ШКОЛЕ

2021

ПРОЕКТ С УЧАСТИЕМ РАЗРАБОТЧИКОВ КИМ ОГЭ

ОГЭ

ОСНОВНОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН

МАТЕМАТИКА

ТИПОВЫЕ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВАРИАНТЫ

ПОД РЕДАКЦИЕЙ
И. В. ЯЩЕНКО



Пособие прошло научно-методическую оценку ФГБНУ «ФИПИ»

ЧОУ ДПО «Московский Центр непрерывного математического образования»

Авторы-составители:

И. В. Яценко, И. Р. Высоцкий, Е. А. Коновалов

Под редакцией И. В. Яценко,

руководителя комиссии по разработке КИМ, используемых при проведении государственной итоговой аттестации по образовательным программам основного общего и среднего общего образования по математике

В книге использовались задачи следующих авторов:
Е. А. Бунимович, И. Р. Высоцкий, О. А. Виноградова,
Е. А. Коновалов, Л. А. Титова, Л. О. Рослова,
А. В. Семенов, В. А. Смирнов, А. С. Трепалин,
С. А. Шестаков, Д. Э. Шноль, И. В. Яценко

**ОГЭ. Математика : типовые экзаменационные варианты :
О-39 36 вариантов / под ред. И. В. Яценко.**

Серия подготовлена разработчиками контрольных измерительных материалов (КИМ) основного государственного экзамена.

В сборнике представлены:

- 36 типовых экзаменационных вариантов, составленных в соответствии с проектом демоверсии КИМ ОГЭ по математике 2021 года;
- инструкция по выполнению работы;
- ответы ко всем заданиям;
- решения и критерии оценивания заданий части 2.

Выполнение заданий типовых экзаменационных вариантов предоставляет обучающимся возможность самостоятельно подготовиться к государственной итоговой аттестации в 9 классе, а также объективно оценить уровень своей подготовки.

Учителя могут использовать типовые экзаменационные варианты для организации контроля результатов освоения школьниками образовательных программ основного общего образования и интенсивной подготовки обучающихся к ОГЭ.

Содержание

Введение	4
Справочные материалы по математике	5
Инструкция по выполнению работы	7
Карта индивидуальных достижений обучающегося	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.	102
Вариант 20.	108
Вариант 21.	113
Вариант 22.	118
Вариант 23.	123
Вариант 24.	128
Вариант 25.	133
Вариант 26.	138
Вариант 27.	143
Вариант 28.	148
Вариант 29.	153
Вариант 30.	158
Вариант 31.	164
Вариант 32.	169
Вариант 33.	174
Вариант 34.	179
Вариант 35.	185
Вариант 36.	190
Ответы	195
Решения и критерии оценивания	213

Введение

Основной государственный экзамен в 9-м классе продолжает совершенствоваться. Аттестация за курс основной школы проходит не по алгебре, как было многие годы, а по математике. В контрольные измерительные материалы ОГЭ также включаются задания по геометрии, по вероятности и статистике.

Сближаются концепции экзаменов ОГЭ и ЕГЭ; в частности, в ОГЭ стало больше практических заданий, в которых проверяются не только формальные знания, но и общематематическая компетентность выпускника.

Варианты этого сборника созданы на основе проектов демоверсии и спецификации, опубликованных на сайте ФИПИ.

Набор вариантов позволит своевременно осуществлять диагностику проблемных зон, эффективно выстраивать стратегию и тактику итогового повторения и подготовки к экзамену.

В книге дана карта индивидуальных достижений обучающегося, которую можно использовать для отслеживания динамики результативности выполнения заданий типовых экзаменационных вариантов.

Залог успеха на экзамене — регулярные занятия математикой в течение всего времени обучения в школе, своевременное выявление и ликвидация возникающих (неизбежно!) проблем. Хотелось бы предостеречь обучающихся от замены регулярного изучения математики прорешиванием заданий данной книги, заданий открытого банка, типовых вариантов, в избытке публикуемых в книгах и Интернете. Это самый неэффективный способ подготовки к экзамену.

Учителя и обучающиеся при организации подготовки к экзамену с помощью этого сборника имеют возможность вести планомерную подготовку к экзамену, включая задания сборника в классную и домашнюю работу. Наличие однотипных вариантов позволяет учителю организовать работу обучающихся в классе по вариантам и в группах. Обучающиеся имеют возможность самостоятельно выстраивать тактику подготовки к экзамену с использованием материалов данного издания, открытого банка математических заданий с опорой на школьные учебники.

Авторы выражают уверенность в том, что задания сборника позволят не только успешно подготовиться к экзамену, но и закрепить математические знания, которые пригодятся в обычной жизни и при продолжении образования.

СПРАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО МАТЕМАТИКЕ

АЛГЕБРА

- Формула корней квадратного уравнения:

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

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

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

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

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

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

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

- Формула суммы первых n членов арифметической прогрессии:

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

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

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

- Формула суммы первых n членов геометрической прогрессии:

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

Таблица квадратов двузначных чисел

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

ГЕОМЕТРИЯ

- Сумма углов выпуклого n -угольника равна $180^\circ(n-2)$.
- Радиус r окружности, вписанной в правильный треугольник со стороной a , равен $\frac{\sqrt{3}}{6}a$.
- Радиус R окружности, описанной около правильного треугольника со стороной a , равен $\frac{\sqrt{3}}{3}a$.
- Для треугольника ABC со сторонами $AB=c$, $AC=b$, $BC=a$:

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

где R — радиус описанной окружности.

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

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

- Формула длины l окружности радиусом R :

$$l = 2\pi R.$$

- Формула длины l дуги окружности радиусом R , на которую опирается центральный угол в φ градусов:

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

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

$$S = ah.$$

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

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

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

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

- Формула площади S круга радиусом R : $S = \pi R^2$.

Инструкция по выполнению работы

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Для прохождения аттестационного порога необходимо набрать не менее 8 баллов, из которых не менее 2 баллов должны быть получены за решение заданий по геометрии (задания 15–19, 23–25).

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

Желаем успеха!

Карта индивидуальных достижений обучающегося

Впишите баллы, полученные Вами при выполнении типовых экзаменационных вариантов, в таблицу.

Вариант \ Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1																		
2																		
3																		
4																		
5																		
6																		
7																		
8																		
9																		
10																		
11																		
12																		
13																		
14																		
15																		
16																		
17																		
18																		
19																		
20																		
21																		
22																		
23																		
24																		
25																		
Сумма баллов																		

Вариант \ Задание	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
1																		
2																		
3																		
4																		
5																		
6																		
7																		
8																		
9																		
10																		
11																		
12																		
13																		
14																		
15																		
16																		
17																		
18																		
19																		
20																		
21																		
22																		
23																		
24																		
25																		
Сумма баллов																		

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.

Два друга Петя и Вася задумались о том, как рассчитать площадь поверхности зонта.

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

Петя и Вася сумели измерить расстояние между концами соседних спиц a . Оно оказалось равно 38 см. Высота купола зонта h (рис. 2) оказалась равна 25 см, а расстояние d между концами спиц, образующих дугу окружности, проходящей через вершину зонта, — ровно 100 см.

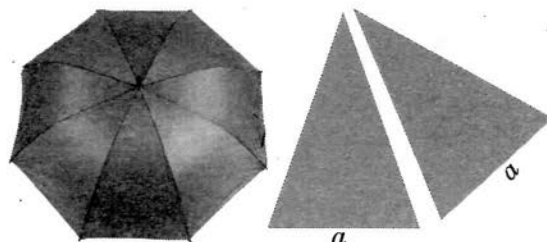


Рис. 1

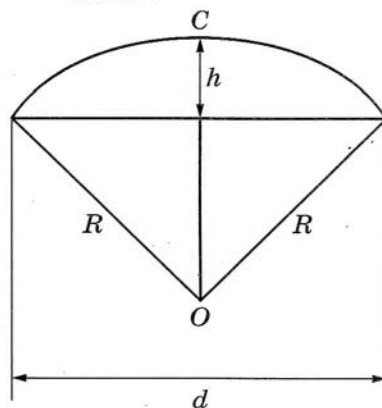


Рис. 2



Рис. 3

- 1 Длина зонта в сложенном виде равна 25 см и складывается из длины ручки (рис. 3) и трети длины спицы (зонт в три сложения). Найдите длину спицы, если длина ручки зонта равна 6,2 см.

Ответ: _____.

- 2 Поскольку зонт шит из треугольников, рассуждал Петя, площадь его поверхности можно найти как сумму площадей треугольников. Вычислите площадь поверхности зонта методом Пети, если высота каждого равнобедренного треугольника, проведённая к основанию, равна 53,1 см. Ответ дайте в квадратных сантиметрах с округлением до десятков.

Ответ: _____.

3

Вася предположил, что купол зонта имеет форму сферического сегмента. Вычислите радиус R сферы купола, зная, что $OC = R$ (рис. 2). Ответ дайте в сантиметрах.

Ответ: _____.

4

Вася нашёл площадь купола зонта как площадь поверхности сферического сегмента по формуле $S = 2\pi Rh$, где R — радиус сферы, а h — высота сегмента. Рассчитайте площадь поверхности купола способом Васи. Число π округлите до 3,14. Ответ дайте в квадратных сантиметрах с округлением до целого.

Ответ: _____.

5

Рулон ткани имеет длину 35 м и ширину 80 см. На фабрике из этого рулона были вырезаны треугольные клинья для 29 зонтов, таких же, как зонт, который был у Пети и Васи. Каждый треугольник с учётом припуска на швы имеет площадь 1050 кв. см. Оставшаяся ткань пошла в обрезки. Сколько процентов ткани рулона пошло в обрезки?

Ответ: _____.

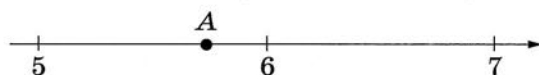
6

Найдите значение выражения $\frac{9}{16} : \left(-\frac{3}{40}\right) + 4,7$.

Ответ: _____.

7

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



Какое это число?

1) $\sqrt{28}$

2) $\sqrt{33}$

3) $\sqrt{38}$

4) $\sqrt{47}$

Ответ:

8

Найдите значение выражения $\frac{(a^4)^{-3}}{a^{-15}}$ при $a = 2$.

Ответ: _____.

9

Найдите корень уравнения $(x+10)^2 = (5-x)^2$.

Ответ: _____.

- 10 В магазине канцтоваров продаётся 200 ручек: 31 красная, 25 зелёных, 38 фиолетовых, остальные синие и чёрные, их поровну. Найдите вероятность того, что случайно выбранная в этом магазине ручка будет красной или чёрной.

Ответ: _____.

- 11 Установите соответствие между формулами, которыми заданы функции, и графиками этих функций.

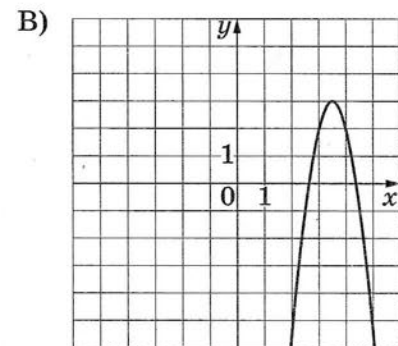
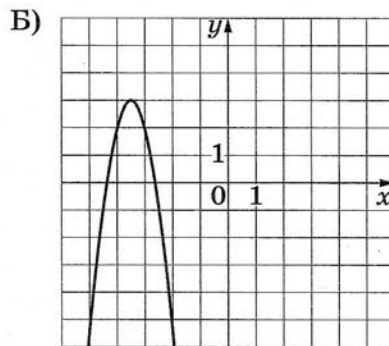
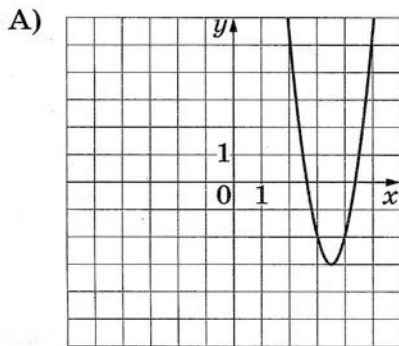
ФОРМУЛЫ

1) $y = -4x^2 - 28x - 46$

2) $y = 4x^2 - 28x + 46$

3) $y = -4x^2 + 28x - 46$

ГРАФИКИ



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

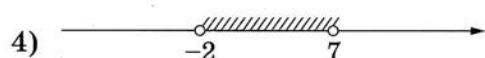
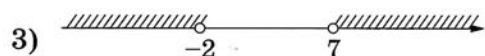
Ответ:

А	Б	В

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

Ответ: _____.

- 13 Укажите решение неравенства $(x+2)(x-7) > 0$.



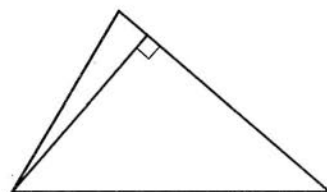
Ответ:

- 14 В течение 20 банковских дней акции компании дорожали ежедневно на одну и ту же сумму. Сколько стоила акция компании в последний день этого периода, если в 9-й день акция стоила 888 рублей, а в 13-й день — 940 рублей?

Ответ: _____.

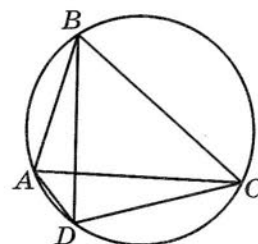
- 15 Сторона треугольника равна 29, а высота, проведённая к этой стороне, равна 12. Найдите площадь этого треугольника.

Ответ: _____.



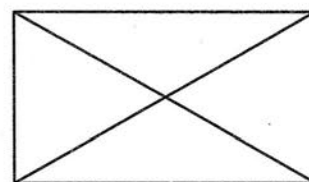
- 16 Четырёхугольник $ABCD$ вписан в окружность. Угол ABC равен 38° , угол CAD равен 33° . Найдите угол ABD . Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____.



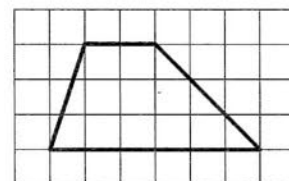
- 17 Диагональ прямоугольника образует угол 47° с одной из его сторон. Найдите острый угол между диагоналями этого прямоугольника. Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____.



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

Ответ: _____.



- 19 Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Основания любой трапеции параллельны.
- 2) Через точку, не лежащую на данной прямой, можно провести прямую, параллельную этой прямой.
- 3) Все углы ромба равны.

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 $x^6 = -(12 - 8x)^3$.

21

Два велосипедиста одновременно отправляются в 208-километровый пробег. Первый едет со скоростью на 3 км/ч большей, чем второй, и прибывает к финишу на 3 часа раньше второго. Найдите скорость велосипедиста, пришедшего к финишу первым.

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

Вершины треугольника делят описанную около него окружность на три дуги длины которых относятся как 6 : 13 : 17. Найдите радиус окружности, если меньшая из сторон равна 18.

24

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

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 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 пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.

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

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

Оля и Аня сумели измерить расстояние между концами соседних спиц a . Оно оказалось равно 28 см. Высота купола зонта h (рис. 2) оказалась равна 27 см, а расстояние d между концами спиц, образующих дугу окружности, проходящей через вершину зонта, — ровно 108 см.

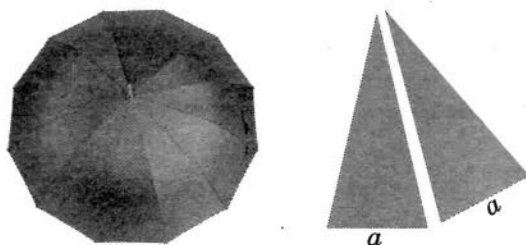


Рис. 1

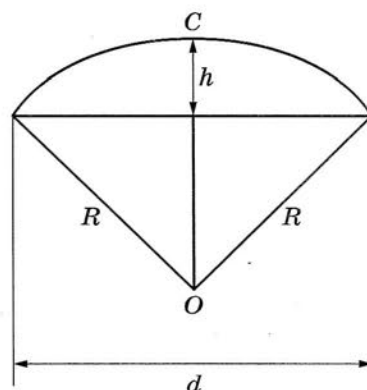


Рис. 2



Рис. 3

- 1 Длина зонта в сложенном виде равна 27 см и складывается из длины ручки (рис. 3) и трети длины спицы (зонт в три сложения). Найдите длину спицы, если длина ручки зонта равна 6,8 см.

Ответ: _____.

- 2 Поскольку зонт шит из треугольников, рассуждала Оля, площадь его поверхности можно найти как сумму площадей треугольников. Вычислите площадь поверхности зонта методом Оли, если высота каждого равнобедренного треугольника, проведённая к основанию, равна 59 см. Ответ дайте в квадратных сантиметрах с округлением до десятков.

Ответ: _____.

3

Аня предположила, что купол зонта имеет форму сферического сегмента. Вычислите радиус R сферы купола, зная, что $OC = R$ (рис. 2). Ответ дайте в сантиметрах.

Ответ: _____.

4

Аня нашла площадь купола зонта как площадь поверхности сферического сегмента по формуле $S = 2\pi Rh$, где R — радиус сферы, а h — высота сегмента. Рассчитайте площадь поверхности купола способом Ани. Число π округлите до 3,14. Ответ дайте в квадратных сантиметрах с округлением до целого.

Ответ: _____.

5

Рулон ткани имеет длину 20 м и ширину 90 см. На фабрике из этого рулона были вырезаны треугольные клинья для 15 зонтов, таких же, как зонт, который был у Оли и Ани. Каждый треугольник с учётом припуска на швы имеет площадь 850 кв. см. Оставшаяся ткань пошла в обрезки. Сколько процентов ткани рулона пошло в обрезки?

Ответ: _____.

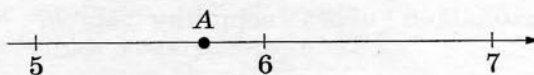
6

Найдите значение выражения $\left(\frac{1}{12} - 1\frac{2}{15}\right) \cdot 6\frac{2}{3}$.

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 $\frac{(b-5)^2}{b-12}$ при $b = 5$.

Ответ: _____.

9

Найдите корень уравнения $(x+2)^2 = (1-x)^2$.

Ответ: _____.

10

В магазине канцтоваров продаётся 120 ручек: 32 красных, 32 зелёных, 46 фиолетовых, остальные синие и чёрные, их поровну. Найдите вероятность того, что случайно выбранная в этом магазине ручка будет красной или фиолетовой.

Ответ: _____.

11

Установите соответствие между формулами, которыми заданы функции, и графиками этих функций.

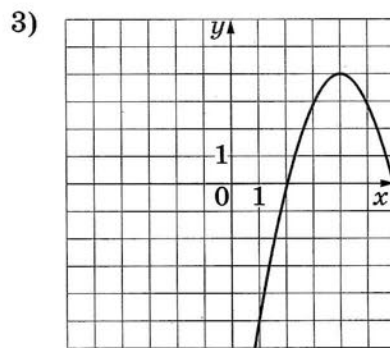
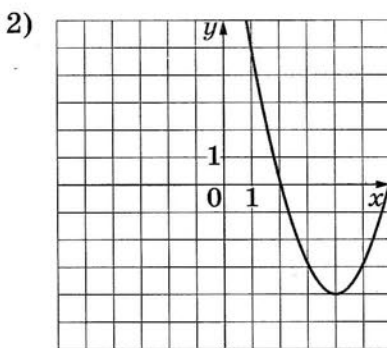
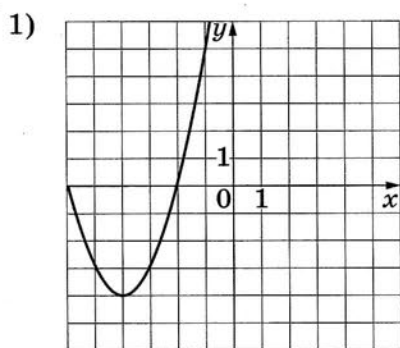
ФОРМУЛЫ

A) $y = x^2 + 8x + 12$

Б) $y = x^2 - 8x + 12$

В) $y = -x^2 + 8x - 12$

ГРАФИКИ



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

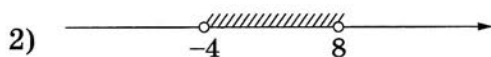
12

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 $7,5 \text{ с}^{-1}$, а центростремительное ускорение равно $337,5 \text{ м/с}^2$. Ответ дайте в метрах.

Ответ: _____.

13

Укажите решение неравенства $(x + 4)(x - 8) > 0$.



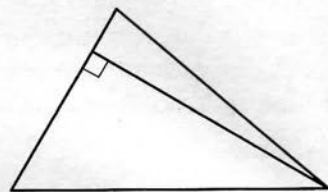
Ответ:

- 14 В течение 20 банковских дней акции компании дорожали ежедневно на одну и ту же сумму. Сколько стоила акция компании в последний день этого периода, если в 9-й день акция стоила 555 рублей, а в 13-й день — 631 рубль?

Ответ: _____.

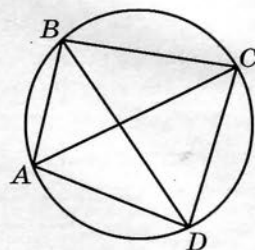
- 15 Сторона треугольника равна 16, а высота, проведённая к этой стороне, равна 27. Найдите площадь этого треугольника.

Ответ: _____.



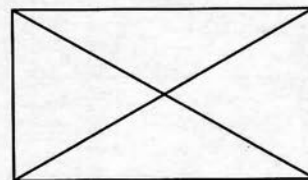
- 16 Четырёхугольник $ABCD$ вписан в окружность. Угол ABC равен 92° , угол CAD равен 60° . Найдите угол ABD . Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____.



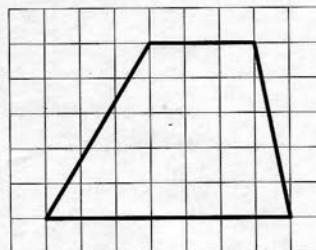
- 17 Диагональ прямоугольника образует угол 63° с одной из его сторон. Найдите острый угол между диагоналями этого прямоугольника. Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____.



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

Ответ: _____.



- 19 Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Касательная к окружности параллельна радиусу, проведённому в точку касания.
- 2) Если в ромбе один из углов равен 90 градусам, то этот ромб является квадратом.
- 3) Сумма углов равнобедренного треугольника равна 180 градусам.

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

Ответ: _____.

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

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



ЧАСТЬ 2

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

20 Решите уравнение $x^6 = -(7x + 10)^3$.

21 Два велосипедиста одновременно отправляются в 224-километровый пробег. Первый едет со скоростью на 2 км/ч большей, чем второй, и прибывает к финишу на 2 часа раньше второго. Найдите скорость велосипедиста, пришедшего к финишу вторым.

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 Вершины треугольника делят описанную около него окружность на три дуги, длины которых относятся как 6 : 11 : 19. Найдите радиус окружности, если меньшая из сторон равна 15.

24 Основания BC и AD трапеции $ABCD$ равны соответственно 12 и 75, $AC = 30$. Докажите, что треугольники CBA и ACD подобны.

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



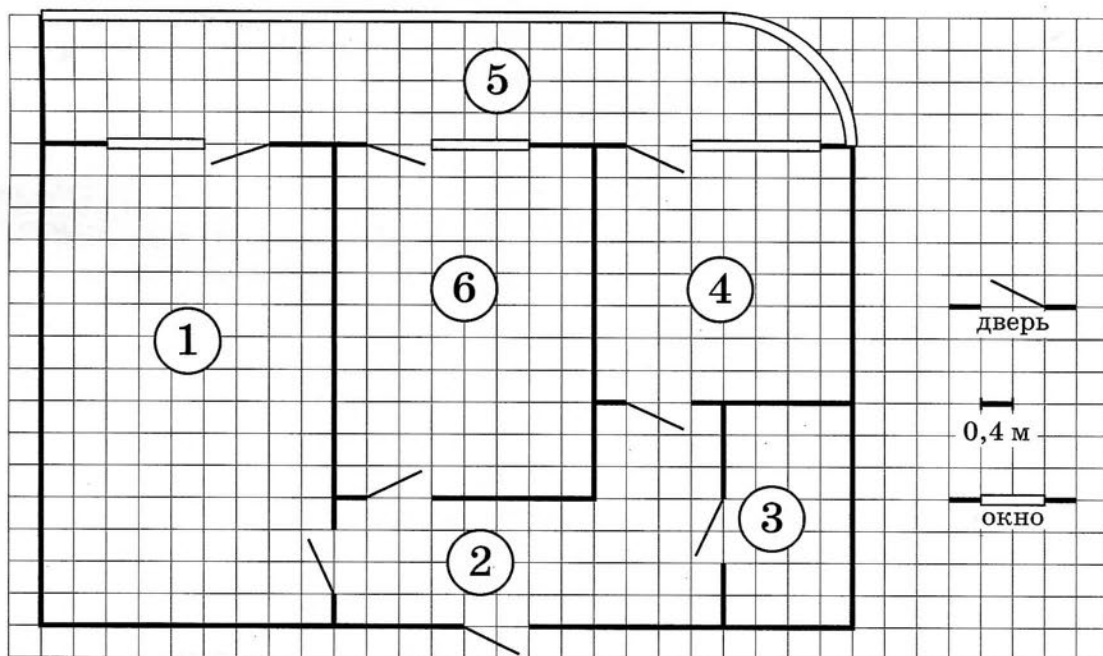
Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

ВАРИАНТ 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.



На рисунке изображён план двухкомнатной квартиры с панорамной лоджией в многоэтажном жилом доме. В правой части рисунка даны обозначения двери и окна (и остекления лоджии), а также указано, что длина стороны клетки на плане соответствует 0,4 м. Вход в квартиру находится в прихожей. Самое большое по площади помещение — гостиная. В спальне, гостиной и кухне есть двери и окна, выходящие на лоджию, но в кухне окно шире, чем в других комнатах. Остекление лоджии со стороны кухни закруглено. В квартире есть два помещения, в которых нет окон — это прихожая и санузел.

1

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

Помещения	спальня	гостиная	прихожая	лоджия	кухня
Цифры					

2 Найдите радиус закругления остекления лоджии со стороны кухни. Ответ дайте в сантиметрах.

Ответ: _____.

3 Плитка для пола размером $10 \text{ см} \times 20 \text{ см}$ продаётся в упаковках по 6 штук. Сколько упаковок плитки необходимо купить, чтобы выложить пол санузла?

Ответ: _____.

4 Сколько процентов составляет площадь гостиной от площади прихожей?

Ответ: _____.

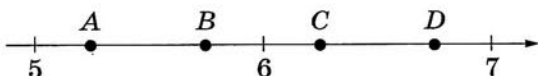
5 Найдите площадь лоджии. Считайте π равным 3,14. Ответ округлите до десятых квадратного метра.

Ответ: _____.

6 Найдите значение выражения $\frac{1,5}{1 + \frac{1}{5}}$.

Ответ: _____.

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



Одна из них соответствует числу $\frac{73}{14}$. Какая это точка?

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

Ответ:

8 Сколько целых чисел расположено между числами $\sqrt{13}$ и $\sqrt{130}$?

Ответ: _____.

9 Решите уравнение $(x - 1)(-x - 4) = 0$.

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

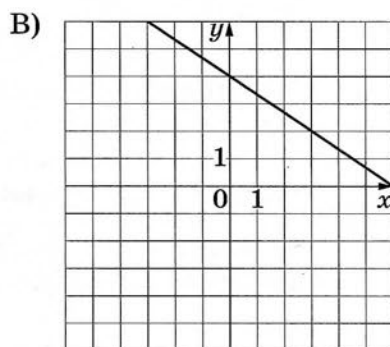
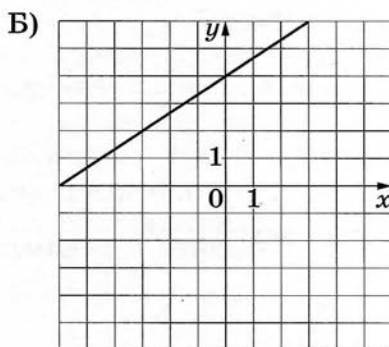
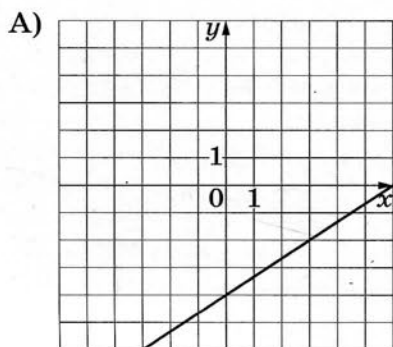
Ответ: _____.

- 10 При подготовке к экзамену Олег выучил 40 билетов, а 10 билетов не выучил. Найдите вероятность того, что ему попадётся выученный билет.

Ответ: _____.

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

ГРАФИКИ



ФОРМУЛЫ

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

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

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

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

A	B	B

- 12 Закон Кулона можно записать в виде $F = k \cdot \frac{q_1 q_2}{r^2}$, где F — сила взаимодействия зарядов (в ньютонах), q_1 и q_2 — величины зарядов (в кулонах), k — коэффициент пропорциональности (в $\text{Н} \cdot \text{м}^2 / \text{Кл}^2$), а r — расстояние между зарядами (в метрах). Пользуясь формулой, найдите величину заряда q_1 (в кулонах), если $k = 9 \cdot 10^9 \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{Кл}^2$, $q_2 = 0,002 \text{ Кл}$, $r = 2000 \text{ м}$, а $F = 0,00135 \text{ Н}$.

Ответ: _____.

- 13 Укажите решение системы неравенств

$$\begin{cases} x + 0,6 \leq 0, \\ x - 1 \geq -4. \end{cases}$$

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

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

2) $[-0,6; +\infty)$

4) $[-3; -0,6]$

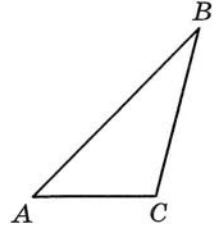
Ответ:

- 14 При проведении химического опыта реагент равномерно охлаждали на $7,5^\circ\text{C}$ в минуту. Найдите температуру реагента (в градусах Цельсия) спустя 6 минут после начала проведения опыта, если начальная температура составляла $-8,7^\circ\text{C}$.

Ответ: _____.

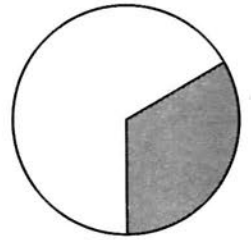
- 15 В треугольнике ABC угол A равен 45° , угол B равен 30° , $BC = 8\sqrt{2}$. Найдите AC .

Ответ: _____.



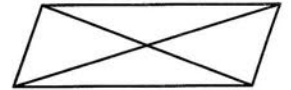
- 16 Площадь круга равна 69. Найдите площадь сектора этого круга, центральный угол которого равен 120° .

Ответ: _____.



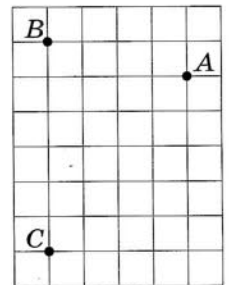
- 17 Диагонали параллелограмма равны 7 и 24, а угол между ними равен 30° . Найдите площадь этого параллелограмма.

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

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

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

23 Прямая пересекает стороны AB и BC треугольника ABC в точках K и N соответственно. Известно, что $AB = CN = 16$, $BC = 20$, $AC = 28$, $AK = 11$. Найдите длину отрезка KN .

24 Точка K — середина боковой стороны CD трапеции $ABCD$. Докажите, что площадь треугольника ABK равна сумме площадей треугольников BCK и AKD .

25 Биссектриса CM треугольника ABC делит сторону AB на отрезки $AM = 8$ и $MB = 13$. Касательная к окружности, описанной около треугольника ABC , проходит через точку C и пересекает прямую AB в точке D . Найдите CD .



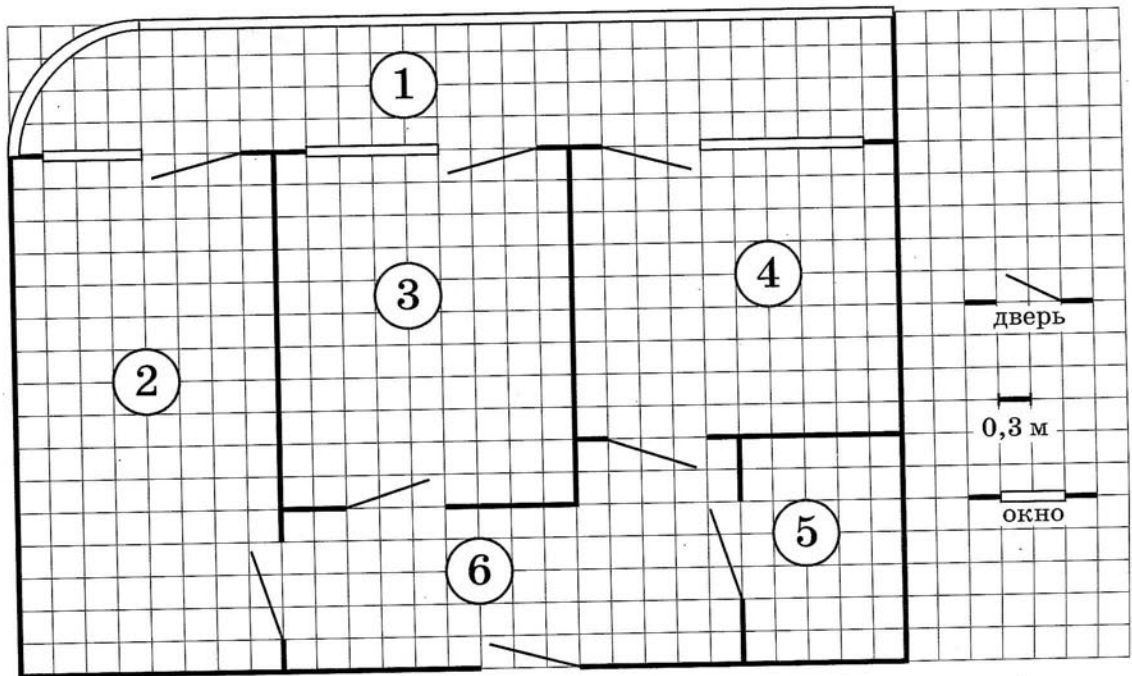
Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

ВАРИАНТ 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.



На рисунке изображён план двухкомнатной квартиры с панорамной лоджией в многоэтажном жилом доме. В правой части рисунка даны обозначения двери и окна (и остекления лоджии), а также указано, что длина стороны клетки на плане соответствует 0,3 м. Вход в квартиру находится в прихожей. Самое большое по площади помещение — гостиная. В спальне, гостиной и кухне есть двери и окна, выходящие на лоджию, но в кухне окно шире, чем в других комнатах. Остекление лоджии со стороны гостиной закруглено. В квартире есть два помещения, в которых нет окон — это прихожая и санузел.

1

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

Помещения	гостиная	кухня	санузел	спальня	прихожая
Цифры					

2 Найдите радиус закругления остекления лоджии со стороны гостиной. Ответ дайте в сантиметрах.

Ответ: _____.

3 Плитка для пола размером $15 \text{ см} \times 20 \text{ см}$ продаётся в упаковках по 8 штук. Сколько упаковок плитки необходимо купить, чтобы выложить пол кухни?

Ответ: _____.

4 На сколько процентов площадь кухни больше площади прихожей?

Ответ: _____.

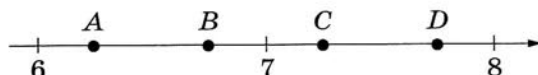
5 Найдите площадь лоджии. Считайте π равным 3,14. Ответ округлите до десятых квадратного метра.

Ответ: _____.

6 Найдите значение выражения $\frac{1,8}{1 + \frac{1}{11}}$.

Ответ: _____.

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



Одна из них соответствует числу $\frac{132}{17}$. Какая это точка?

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

Ответ:

8 Сколько целых чисел расположено между числами $3\sqrt{7}$ и $7\sqrt{3}$?

Ответ: _____.

9 Решите уравнение $(x + 20)(-x + 10) = 0$.

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

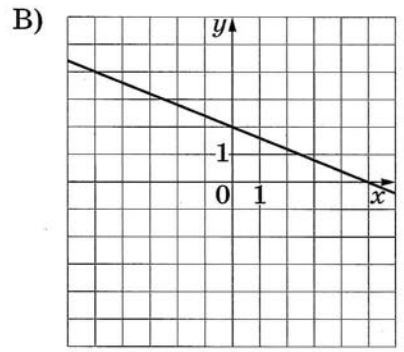
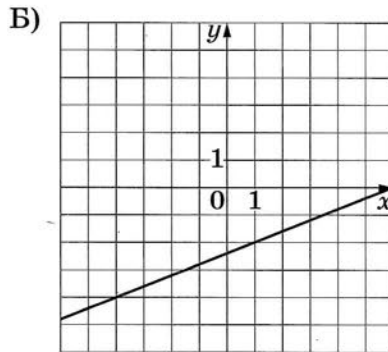
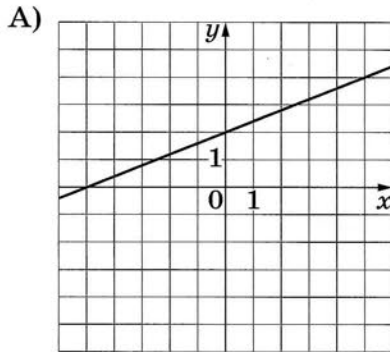
Ответ: _____.

10 При подготовке к экзамену Егор выучил 16 билетов, а 9 билетов не выучил. Найдите вероятность того, что ему попадётся выученный билет.

Ответ: _____.

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

ГРАФИКИ



ФОРМУЛЫ

1) $y = \frac{2}{5}x + 2$

2) $y = \frac{2}{5}x - 2$

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

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

12 Закон Кулона можно записать в виде $F = k \cdot \frac{q_1 q_2}{r^2}$, где F — сила взаимодействия зарядов (в ньютонах), q_1 и q_2 — величины зарядов (в кулонах), k — коэффициент пропорциональности (в $\text{Н} \cdot \text{м}^2 / \text{Кл}^2$), а r — расстояние между зарядами (в метрах). Пользуясь формулой, найдите величину заряда q_1 (в кулонах), если $k = 9 \cdot 10^9 \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{Кл}^2$, $q_2 = 0,004 \text{ Кл}$, $r = 500 \text{ м}$, а $F = 1,008 \text{ Н}$.

Ответ: _____.

13 Укажите решение системы неравенств

$$\begin{cases} x - 6,6 \geq 0, \\ x + 1 \geq 5. \end{cases}$$

1) $[4; +\infty)$

3) $[6,6; +\infty)$

2) $[4; 6,6]$

4) $(-\infty; 4]$

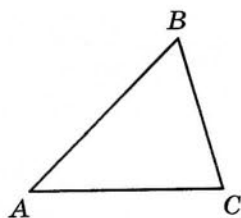
Ответ:

- 14 При проведении химического опыта реагент равномерно охлаждали на $5,6^\circ\text{C}$ в минуту. Найдите температуру реагента (в градусах Цельсия) спустя 5 минут после начала проведения опыта, если начальная температура составляла $+6,2^\circ\text{C}$.

Ответ: _____.

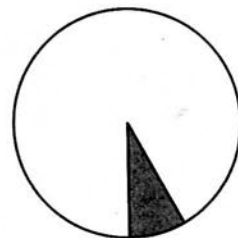
- 15 В треугольнике ABC угол A равен 45° , угол B равен 60° , $BC = 4\sqrt{6}$. Найдите AC .

Ответ: _____.



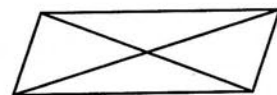
- 16 Площадь круга равна 180. Найдите площадь сектора этого круга, центральный угол которого равен 30° .

Ответ: _____.



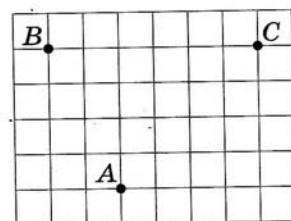
- 17 Диагонали параллелограмма равны 10 и 26, а угол между ними равен 30° . Найдите площадь этого параллелограмма.

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) Треугольник со сторонами 1, 2, 4 существует.
- 2) Если диагонали параллелограмма равны, то этот параллелограмм является ромбом.
- 3) Основания любой трапеции параллельны.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: _____.

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

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



ЧАСТЬ 2

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

20 Решите уравнение $x(x^2 + 2x + 1) = 6(x + 1)$.

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

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

23 В равнобедренной трапеции $ABCD$ с большим основанием AD биссектриса угла A пересекается с биссектрисой угла C в точке F , а также пересекает сторону CD в точке K . Известно, что прямые AB и CF параллельны. Найдите CF , если $FK = 4\sqrt{3}$.

24 Точка E — середина боковой стороны AB трапеции $ABCD$. Докажите, что сумма площадей треугольников BCE и ADE 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 5

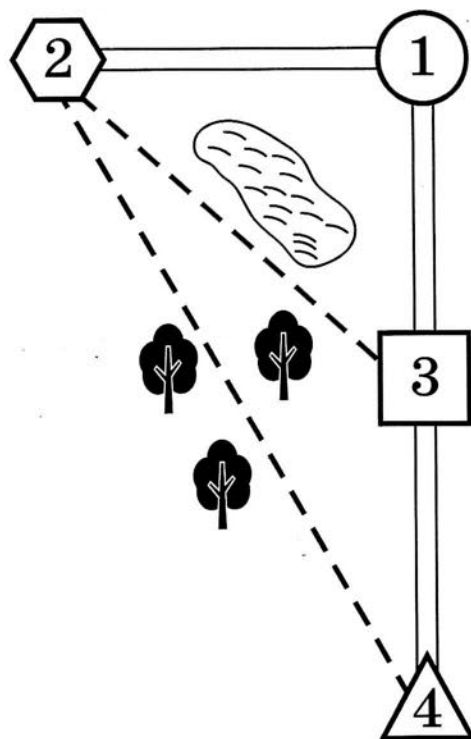
ЧАСТЬ 1

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.

Миша летом отдыхает у бабушки и дедушки в деревне Николаевке. Миша с дедушкой собираются съездить на велосипедах в село Игнатьево на железнодорожную станцию. Из Николаевки в Игнатьево можно проехать по прямой лесной дорожке. Есть более длинный путь по шоссе — через деревню Свистуху до деревни Берёзовки, где нужно повернуть под прямым углом налево на другое шоссе, ведущее в Игнатьево. Есть и третий маршрут: в Свистухе можно свернуть на прямую тропинку, которая идёт мимо пруда прямо в Игнатьево.

По шоссе Миша с дедушкой едут со скоростью 20 км/ч, а по лесной дорожке и тропинке 15 км/ч. Расстояние по шоссе от Николаевки до Свистухи равно 16 км, от Николаевки до Берёзовки — 36 км, а от Берёзовки до Игнатьево 15 км.



1

Пользуясь описанием, определите, какими цифрами на плане обозначены населённые пункты. В ответ запишите полученную последовательность четырёх цифр.

Насел. пункты	д. Берёзовка	с. Игнатьево	д. Николаевка	д. Свистуха
Цифры				

2

Сколько километров проедут Миша с дедушкой, если они поедут по шоссе через Берёзовку?

Ответ: _____.

3

Найдите расстояние от д. Николаевка до с. Игнатьево по прямой. Ответ дайте в километрах.

Ответ: _____.

4

Сколько минут затратят на дорогу Миша с дедушкой, если поедут на станцию через Берёзовку?

Ответ: _____.

5

Определите, на какой маршрут до станции потребуется меньше всего времени. В ответе укажите, сколько минут потратят на дорогу Миша с дедушкой, если поедут этим маршрутом.

Ответ: _____.

6

Найдите значение выражения $3,2 - 3,5 \cdot 6,4$.

Ответ: _____.

7

Одно из чисел $\frac{31}{11}$, $\frac{37}{11}$, $\frac{41}{11}$, $\frac{47}{11}$ отмечено на прямой точкой.



Какое это число?

1) $\frac{31}{11}$

2) $\frac{37}{11}$

3) $\frac{41}{11}$

4) $\frac{47}{11}$

Ответ:

8

Найдите значение выражения $\sqrt{0,36p^4q^8}$ при $p = 5$ и $q = 2$.

Ответ: _____.

9

Решите уравнение $x^2 + 8x + 15 = 0$.

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

Ответ: _____.

10

В лыжных гонках участвуют 11 спортсменов из России, 6 спортсменов из Норвегии и 3 спортсмена из Швеции. Порядок, в котором спортсмены стартуют, определяется жребием. Найдите вероятность того, что первым будет стартовать спортсмен не из России.

Ответ: _____.

- 11 Установите соответствие между формулами, которыми заданы функции, и графиками этих функций.

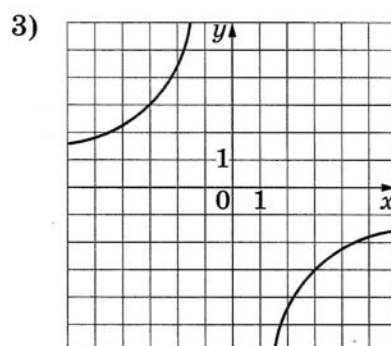
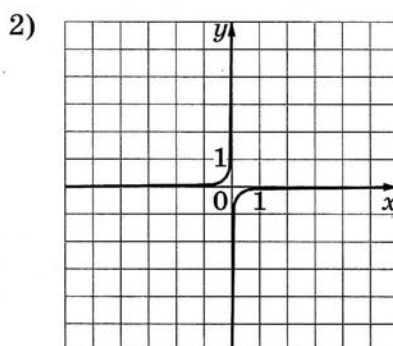
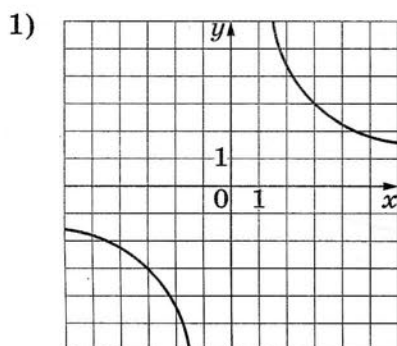
ФОРМУЛЫ

A) $y = -\frac{9}{x}$

B) $y = \frac{9}{x}$

B) $y = -\frac{1}{9x}$

ГРАФИКИ



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

A	B	B

- 12 Закон Джоуля — Ленца можно записать в виде $Q = I^2 R t$, где Q — количество теплоты (в джоулях), I — сила тока (в амперах), R — сопротивление цепи (в омах), а t — время (в секундах). Пользуясь этой формулой, найдите сопротивление цепи R (в омах), если $Q = 1296$ Дж, $I = 9$ А, $t = 2$ с.

Ответ: _____.

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

1) $(-2; 10)$

3) $(10; +\infty)$

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

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

Ответ:

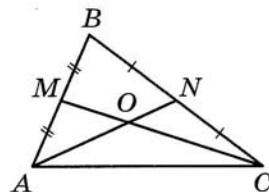
- 14 В амфитеатре 20 рядов. В первом ряду 56 мест, а в каждом следующем — на 2 места меньше, чем в предыдущем. Сколько всего мест в амфитеатре?

Ответ: _____.

15

Точки M и N являются серединами сторон AB и BC треугольника ABC соответственно. Отрезки AN и CM пересекаются в точке O , $AN = 18$, $CM = 21$. Найдите OM .

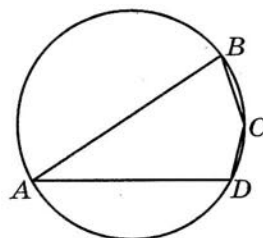
Ответ: _____.



16

Угол A четырёхугольника $ABCD$, вписанного в окружность, равен 33° . Найдите угол C этого четырёхугольника. Ответ дайте в градусах.

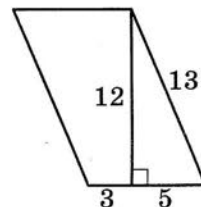
Ответ: _____.



17

Найдите площадь параллелограмма, изображённого на рисунке.

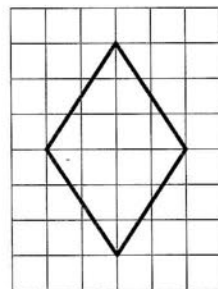
Ответ: _____.



18

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

Ответ: _____.



19

Какое из следующих утверждений **не** верно?

- 1) Через заданную точку плоскости можно провести только одну прямую.
- 2) Все равносторонние треугольники подобны.
- 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 Решите неравенство $\frac{-18}{(x+4)^2-10} \geq 0$.

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 $y = \frac{(x+3)(x^2-3x+2)}{x-2}$ и определите, при каких значениях m прямая $y = m$ 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 В треугольнике ABC с тупым углом ABC проведены высоты AA_1 и CC_1 . Докажите, что треугольники A_1BC_1 и ABC подобны.

25 В 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 6

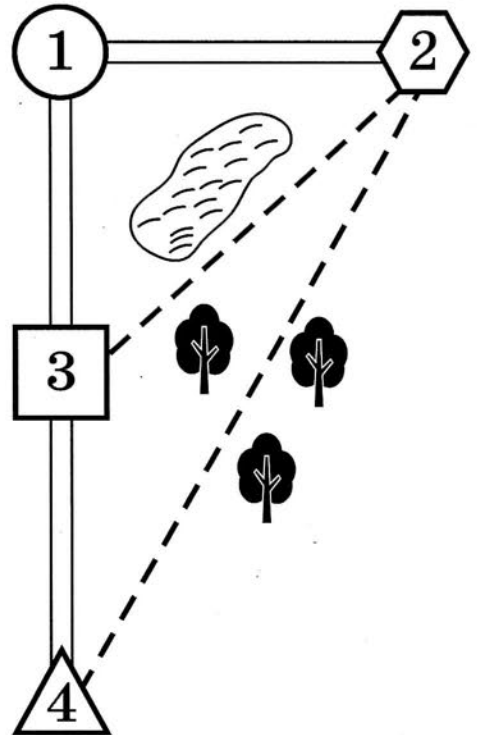
ЧАСТЬ 1

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.

Коля летом отдыхает у дедушки и бабушки в деревне Марьевке. Коля с дедушкой собираются съездить на велосипедах в село Сосновое на железнодорожную станцию. Из Марьевки в Сосновое можно проехать по прямой лесной дорожке. Есть более длинный путь по шоссе — через деревню Николаевку до деревни Запрудье, где нужно повернуть под прямым углом направо на другое шоссе, ведущее в Сосновое. Есть и третий маршрут: в Николаевке можно свернуть на прямую тропинку, которая идёт мимо озера прямо в Сосновое.

По шоссе Коля с дедушкой едут со скоростью 20 км/ч, а по лесной дорожке и тропинке 15 км/ч. Расстояние по шоссе от Марьевки до Николаевки равно 12 км, от Марьевки до Запрудья — 20 км, а от Запрудья до Соснового 15 км.



1

Пользуясь описанием, определите, какими цифрами на плане обозначены населённые пункты. В ответ запишите полученную последовательность четырёх цифр.

Насел. пункты	д. Запрудье	д. Марьевка	д. Николаевка	с. Сосновое
Цифры				

2

На сколько процентов скорость, с которой едут Коля с дедушкой по тропинке, меньше их скорости по шоссе?

Ответ: _____.

3 Сколько минут затратят на дорогу Коля с дедушкой, если поедут на станцию через Запрудье?

Ответ: _____.

4 Найдите расстояние от д. Николаевка до с. Сосновое по прямой. Ответ дайте в километрах.

Ответ: _____.

5 Определите, на какой маршрут до станции потребуется меньше всего времени. В ответе укажите, сколько минут потратят на дорогу Коля с дедушкой, если поедут этим маршрутом.

Ответ: _____.

6 Найдите значение выражения $6,1 - 4,5 \cdot 5,4$.

Ответ: _____.

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



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

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

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

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

Ответ:

8 Найдите значение выражения $\sqrt{0,25m^6n^4}$ при $m = 3$ и $n = 4$.

Ответ: _____.

9 Решите уравнение $x^2 + 10x + 24 = 0$.

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

Ответ: _____.

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

Ответ: _____.

11

Установите соответствие между формулами, которыми заданы функции, и графиками этих функций.

ФОРМУЛЫ

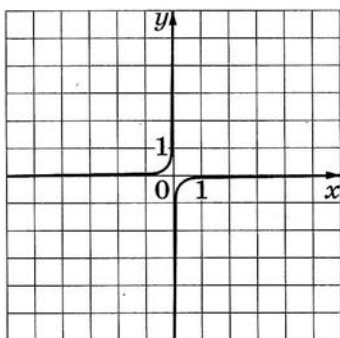
A) $y = \frac{12}{x}$

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

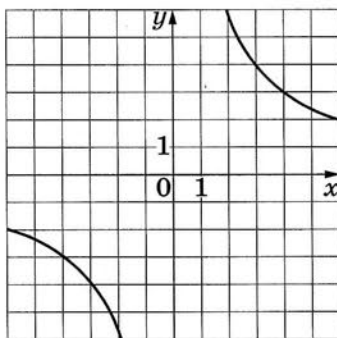
B) $y = -\frac{1}{12x}$

ГРАФИКИ

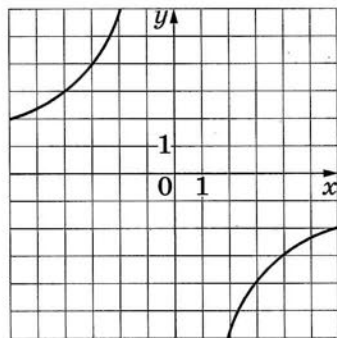
1)



2)



3)



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

12

Закон Джоуля — Ленца можно записать в виде $Q = I^2 R t$, где Q — количество теплоты (в джоулях), I — сила тока (в амперах), R — сопротивление цепи (в омах), а t — время (в секундах). Пользуясь этой формулой, найдите сопротивление цепи R (в омах), если $Q = 1152$ Дж, $I = 8$ А, $t = 6$ с.

Ответ: _____.

13

Укажите решение неравенства $(x + 3)(x - 6) > 0$.

1) $(6; +\infty)$

3) $(-\infty; -3) \cup (6; +\infty)$

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

4) $(-3; 6)$

Ответ:

14

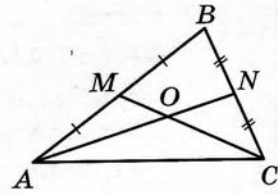
В амфитеатре 30 рядов. В первом ряду 12 мест, а в каждом следующем — на 2 места больше, чем в предыдущем. Сколько всего мест в амфитеатре?

Ответ: _____.

15

Точки M и N являются серединами сторон AB и BC треугольника ABC соответственно. Отрезки AN и CM пересекаются в точке O , $AN = 33$, $CM = 15$. Найдите ON .

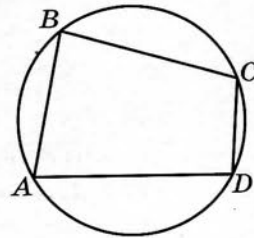
Ответ: _____.



16

Угол A четырёхугольника $ABCD$, вписанного в окружность, равен 62° . Найдите угол C этого четырёхугольника. Ответ дайте в градусах.

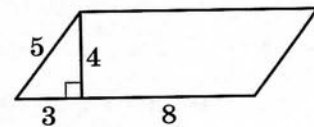
Ответ: _____.



17

Найдите площадь параллелограмма, изображённого на рисунке.

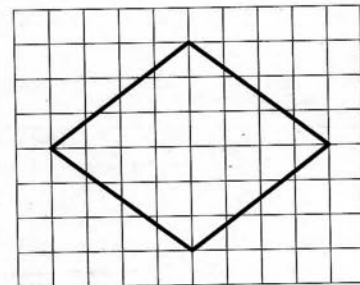
Ответ: _____.



18

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

Ответ: _____.



19

Какое из следующих утверждений не верно?

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

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: _____.

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

ЧАСТЬ 2

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

20 Решите неравенство $\frac{-16}{(x+2)^2-5} \leq 0$.

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 от города, из которого выехал второй велосипедист, до места встречи.

22 Постройте график функции $y = \frac{(x-1)(x^2-4)}{x-2}$ и определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком ровно одну общую точку.

23 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 $AK = 7$, а сторона AC в 1,4 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 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.

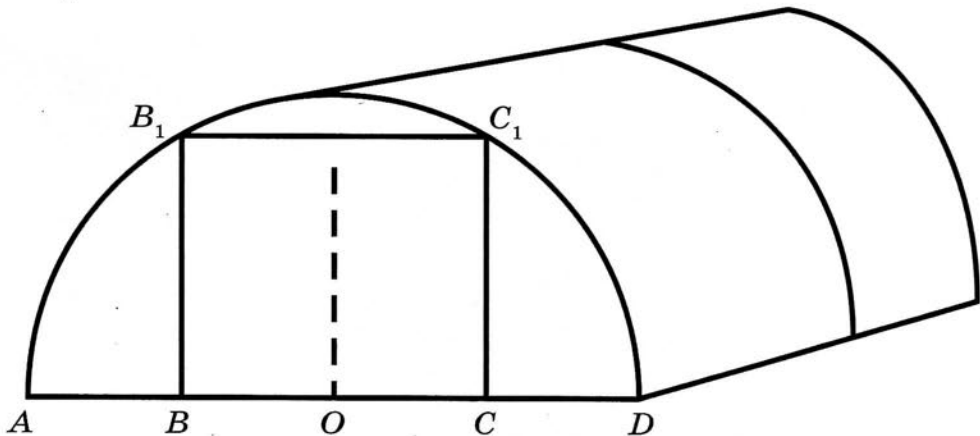
ВАРИАНТ 7

ЧАСТЬ 1

Ответами к заданиям 1–19 являются цифра, 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.

Сергей Петрович решил построить на дачном участке теплицу длиной 4 м. Для этого он сделал прямоугольный фундамент. Для каркаса теплицы Сергей Петрович заказал металлические дуги в форме полуокружностей длиной 5 м каждая и покрытие для обтяжки.



Отдельно требуется купить плёнку для передней и задней стенок теплицы. В передней стенке планируется вход, показанный на рисунке прямоугольником BCC_1B_1 , где точки B , O и C делят отрезок AD на четыре равные части. Внутри теплицы Сергей Петрович планирует сделать три грядки по длине теплицы — одну центральную широкую грядку и две узкие грядки по краям. Между грядками будут дорожки шириной 40 см, для которых необходимо купить тротуарную плитку размером 20 см × 20 см.

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

Ответ: _____.

2 Сколько упаковок плитки необходимо купить для дорожек между грядками, если она продаётся в упаковках по 6 штук?

Ответ: _____.

3 Найдите ширину теплицы. Ответ дайте в метрах с точностью до десятых.

Ответ: _____.

4 Найдите ширину центральной грядки, если она в два раза больше ширины узкой грядки. Ответ дайте в сантиметрах с точностью до десятков.

Ответ: _____.

5 Найдите высоту входа в теплицу. Ответ дайте в сантиметрах.

Ответ: _____.

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

Ответ: _____.

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



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

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

Ответ:

8 Найдите значение выражения $\frac{3^{-7} \cdot 3^2}{3^{-9}}$.

Ответ: _____.

9 Решите уравнение $x^2 - 20 = x$.

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

Ответ: _____.

10 Вероятность того, что новый фен прослужит больше года, равна 0,98. Вероятность того, что он прослужит больше двух лет, равна 0,86. Найдите вероятность того, что он прослужит меньше двух лет, но больше года.

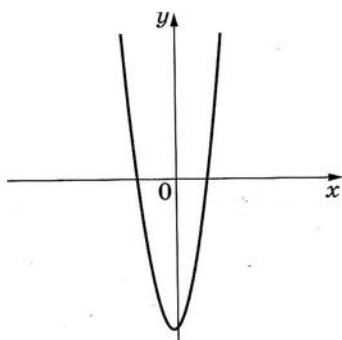
Ответ: _____.

11

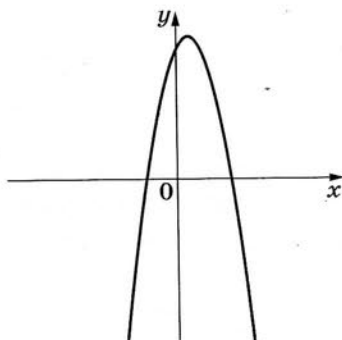
На рисунках изображены графики функций вида $y = ax^2 + bx + c$. Установите соответствие между графиками функций и знаками коэффициентов a и c .

ГРАФИКИ

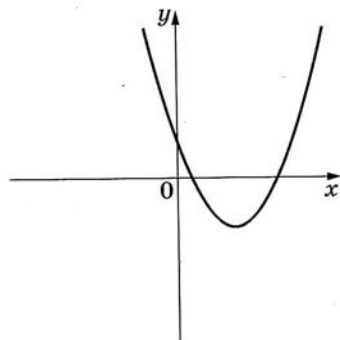
А)



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

Работа постоянного тока (в джоулях) вычисляется по формуле $A = \frac{U^2 t}{R}$, где U — напряжение (в вольтах), R — сопротивление (в омах), t — время (в секундах). Пользуясь этой формулой, найдите A (в джоулях), если $t = 9$ с, $U = 8$ В и $R = 12$ Ом.

Ответ: _____.

13

Укажите решение неравенства

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

1) $(-\infty; 0]$

2) $[-1; +\infty)$

3) $[0; +\infty)$

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

Ответ:

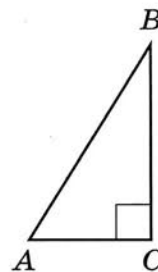
14

В 11:00 часы сломались и за каждый следующий час отставали на одно и то же количество минут по сравнению с предыдущим часом. В 21:00 того же дня часы отставали на двадцать минут. На сколько минут отставали часы спустя 24 часа после того, как они сломались?

Ответ: _____.

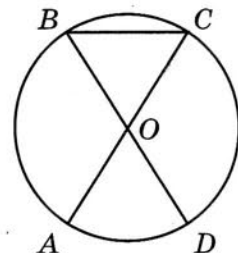
- 15 В треугольнике ABC угол C равен 90° , $AC=14$, $AB=20$. Найдите $\sin B$.

Ответ: _____.



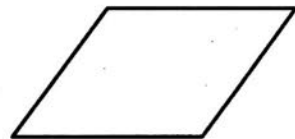
- 16 Отрезки AC и BD — диаметры окружности с центром O . Угол ACB равен 53° . Найдите угол AOD . Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____.



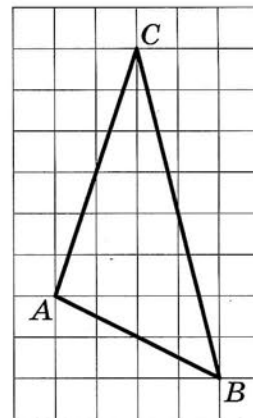
- 17 Диагонали параллелограмма равны 12 и 17, а угол между ними равен 30° . Найдите площадь этого параллелограмма.

Ответ: _____.



- 18 На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображён треугольник ABC . Найдите длину его медианы, проведённой из вершины C .

Ответ: _____.



- 19 Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Площадь треугольника меньше произведения двух его сторон.
- 2) Угол, вписанный в окружность, равен соответствующему центральному углу, опирающемуся на ту же дугу.
- 3) Через точку, не лежащую на данной прямой, можно провести прямую, перпендикулярную этой прямой.

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 $x^4 = (2x - 3)^2$.

21 Моторная лодка прошла против течения реки 132 км и вернулась в пункт отправления, затратив на обратный путь на 5 часов меньше, чем на путь против течения. Найдите скорость лодки в неподвижной воде, если скорость течения реки равна 5 км/ч.

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

24 Прямая пересекает стороны AB и BC треугольника ABC в точках K и N соответственно. Известно, что $AB = 12$, $BC = 15$, $AC = 24$, $AK = 7$, $CN = 11$. Найдите длину отрезка KN .

24 Сторона AB параллелограмма $ABCD$ вдвое больше стороны AD . Точка K — середина стороны AB . Докажите, что DK — биссектриса угла ADC .

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



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

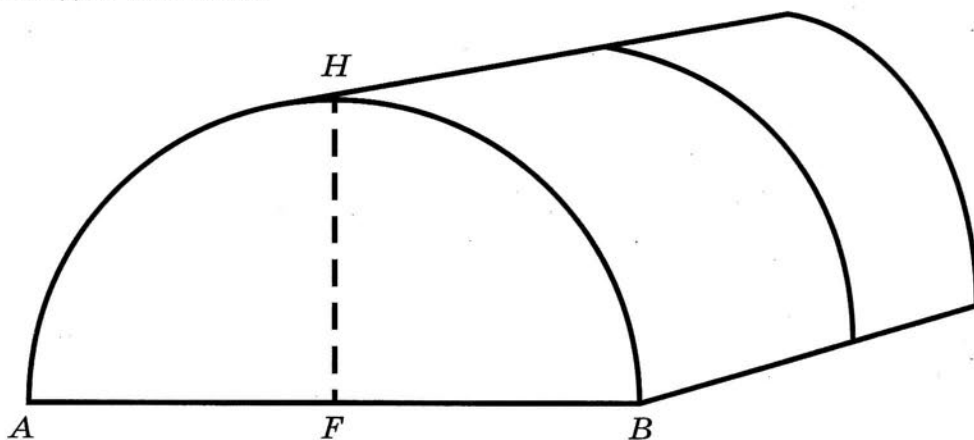
ВАРИАНТ 8

ЧАСТЬ 1

Ответами к заданиям 1–19 являются цифра, 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 пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.

Сергей Петрович решил построить на дачном участке теплицу длиной 4 м. Для этого он сделал прямоугольный фундамент. Для каркаса теплицы Сергей Петрович заказал металлические дуги в форме полуокружностей длиной 5 м каждая и покрытие для обтяжки.



Отдельно требуется купить плёнку для передней и задней стенок теплицы. Внутри теплицы Сергей Петрович планирует сделать три грядки по длине теплицы — одну центральную широкую грядку и две узкие грядки по краям. Между грядками будут дорожки шириной 40 см, для которых необходимо купить тротуарную плитку размером 20 см × 20 см. Высота теплицы показана на рисунке отрезком HF .

1

Какое наименьшее количество дуг нужно заказать, чтобы расстояние между соседними дугами было не более 70 см?

Ответ: _____.

2

Сколько упаковок плитки необходимо купить для дорожек между грядками, если она продаётся в упаковках по 12 штук?

Ответ: _____.

3 Найдите высоту теплицы. Ответ дайте в метрах с точностью до десятых.

Ответ: _____.

4 Найдите площадь участка, отведённого под теплицу. Ответ дайте в квадратных метрах. Результат округлите до целых.

Ответ: _____.

5 Сколько квадратных метров плёнки необходимо купить для передней и задней стенок, если с учётом крепежа её нужно брать с запасом 10%? Ответ округлите до десятых.

Ответ: _____.

6 Найдите значение выражения $\frac{1}{\frac{1}{21} + \frac{1}{28}}$.

Ответ: _____.

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



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

1) $y-z$

2) $y-x$

3) $x-z$

4) ни одна из них

Ответ:

8 Найдите значение выражения $\frac{2^{-6} \cdot 2^6}{2^{-8}}$.

Ответ: _____.

9 Решите уравнение $x^2 - 35 = 2x$.

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

Ответ: _____.

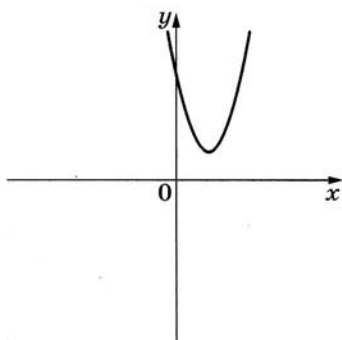
10 Вероятность того, что новый утюг прослужит больше года, равна 0,94. Вероятность того, что он прослужит больше двух лет, равна 0,85. Найдите вероятность того, что он прослужит меньше двух лет, но больше года.

Ответ: _____.

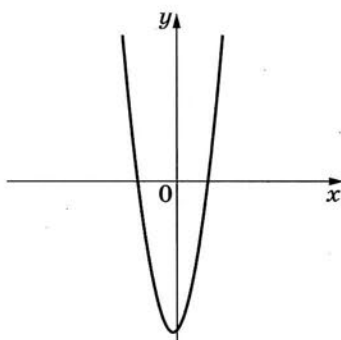
11 На рисунках изображены графики функций вида $y = ax^2 + bx + c$. Установите соответствие между графиками функций и знаками коэффициентов a и c .

ГРАФИКИ

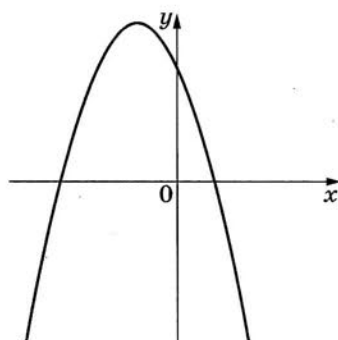
A)



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 Работа постоянного тока (в джоулях) вычисляется по формуле $A = I^2 R t$, где I — сила тока (в амперах), R — сопротивление (в омах), t — время (в секундах). Пользуясь этой формулой, найдите A (в джоулях), если $t = 10$ с, $I = 4$ А и $R = 2$ Ом.

Ответ: _____.

13 Укажите решение неравенства

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

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

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

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

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

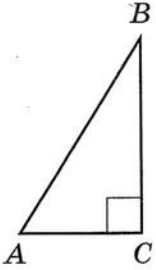
Ответ:

14 В 8:00 часы сломались и за каждый следующий час отставали на одно и то же количество минут по сравнению с предыдущим часом. В 23:00 того же дня часы отставали на 15 минут. На сколько минут отставали часы спустя 36 часов после того, как они сломались?

Ответ: _____.

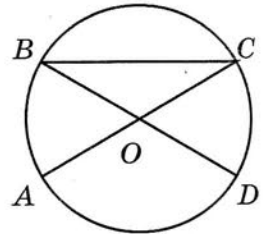
- 15 В треугольнике ABC угол C равен 90° , $AC=14$, $AB=20$. Найдите $\sin B$.

Ответ: _____.



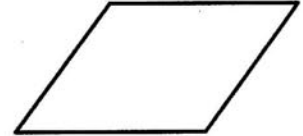
- 16 В окружности с центром O отрезки AC и BD — диаметры. Угол AOD равен 108° . Найдите угол ACB . Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____.



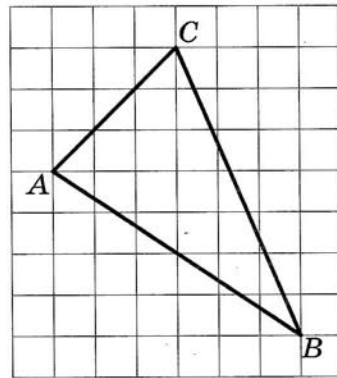
- 17 Две стороны параллелограмма равны 10 и 12, а один из углов этого параллелограмма равен 30° . Найдите площадь этого параллелограмма.

Ответ: _____.



- 18 На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображён треугольник ABC . Найдите длину его медианы, проведённой из вершины C .

Ответ: _____.



- 19 Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Если диагонали параллелограмма равны, то он является ромбом.
- 2) Сумма острых углов прямоугольного треугольника равна 90 градусам.
- 3) Через точку, не лежащую на данной прямой, можно провести прямую, параллельную этой прямой.

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 $x^4 = (3x - 4)^2$.

21 Моторная лодка прошла против течения реки 208 км и вернулась в пункт отправления, затратив на обратный путь на 5 часов меньше, чем на путь против течения. Найдите скорость лодки в неподвижной воде, если скорость течения реки равна 5 км/ч.

22 Постройте график функции $y = x^2 - 11x - 2|x - 5| + 30$ и определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком ровно три общие точки.

23 Прямая пересекает стороны AB и BC треугольника ABC в точках K и N соответственно. Известно, что $AB = 9$, $BC = 12$, $AC = 18$, $AK = 5$, $CN = 9$. Найдите длину отрезка KN .

24 Сторона AD параллелограмма $ABCD$ вдвое больше стороны AB . Точка G — середина стороны AD . Докажите, что BG — биссектриса угла ABC .

25 В трапеции $ABCD$ основания AD и BC равны соответственно 34 и 2, а сумма углов при основании AD равна 90° . Найдите радиус окружности, проходящей через точки A и B и касающейся прямой CD , если $AB = 24$.



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

ВАРИАНТ 9

ЧАСТЬ 1

Ответами к заданиям 1–19 являются цифра, 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.

Для маркировки автомобильных шин применяется единая система обозначений (см. рис. 1).

Первое число означает ширину B шины (ширину протектора) в миллиметрах (см. рис. 2). Второе число — отношение высоты боковины H к ширине шины B в процентах.

Последующая буква указывает конструкцию шины. Например, 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 в дюймах (в одном дюйме 25,4 мм). По сути, это диаметр d внутреннего отверстия в шине. Таким образом, общий диаметр колеса D легко найти, зная диаметр диска и высоту боковины.

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

Завод производит легковые автомобили определённой модели и устанавливает на них шины с маркировкой 205/60 R16. Завод допускает установку шин с другими маркировками. В таблице показаны разрешённые размеры шин.



Рис. 1

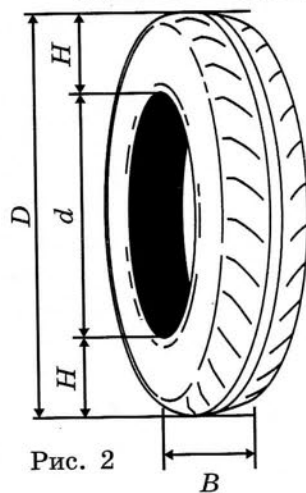


Рис. 2

Диаметр диска (дюймы)	15	16	17	18
	Ширина шины (мм)			
195	195/65	195/60	195/55	Не разр.
205	205/60	205/55, 205/60	205/50	205/45
215	215/60	215/55	215/50	215/40, 215/45
225	Не разр.	225/50	225/50, 225/45	225/40

1 Какой наименьшей ширины шины можно устанавливать на автомобиль, если диаметр диска равен 17 дюймам? Ответ дайте в миллиметрах.

Ответ: _____.

2 На сколько миллиметров радиус колеса с маркировкой 195/55 R17 больше, чем радиус колеса с маркировкой 225/45 R17?

Ответ: _____.

3 Найдите диаметр D колеса автомобиля, выходящего с завода. Ответ дайте в сантиметрах.

Ответ: _____.

4 На сколько миллиметров уменьшится диаметр D колеса, если заменить шины, установленные на заводе, шинами с маркировкой 225/40 R18?

Ответ: _____.

5 На сколько процентов уменьшится пробег автомобиля при одном обороте колеса, если заменить шины, установленные на заводе, шинами с маркировкой 225/40 R18? Округлите результат до десятых.

Ответ: _____.

6 Найдите значение выражения $3 \cdot \left(\frac{5}{6} + \frac{7}{15} \right)$.

Ответ: _____.

7 Какое из данных чисел принадлежит промежутку $[5; 6]$?

1) $\sqrt{5}$

2) $\sqrt{6}$

3) $\sqrt{24}$

4) $\sqrt{32}$

Ответ:

8 Найдите значение выражения $\sqrt{20} \cdot \sqrt{1,8}$.

Ответ: _____.

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

Ответ: _____.

10

В фирме такси в данный момент свободно 40 машин: 17 чёрных, 15 жёлтых и 8 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 формулами, которыми заданы функции, и графиками этих функций.

ФОРМУЛЫ

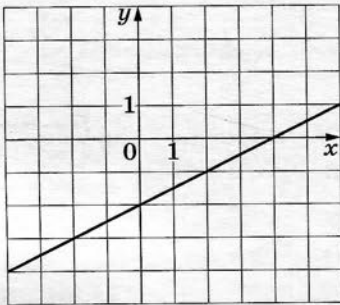
A) $y = -0,5x - 2$

B) $y = 0,5x + 2$

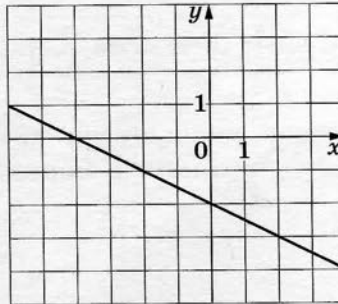
B) $y = 0,5x - 2$

ГРАФИКИ

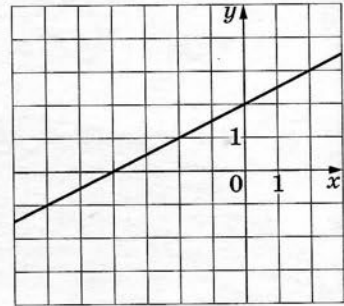
1)



2)



3)



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

A	B	B

12

Площадь треугольника вычисляется по формуле $S = \frac{1}{2}bc \sin \alpha$, где b и c — две стороны треугольника, а α — угол между ними. Пользуясь этой формулой, найдите площадь S , если $b = 16$, $c = 9$ и $\sin \alpha = \frac{1}{3}$.

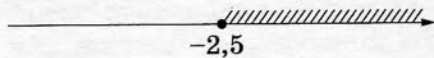
Ответ: _____.

13

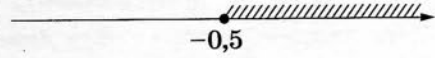
Укажите множество решений неравенства

$$2x + 4 \leq -4x + 1.$$

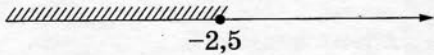
1)



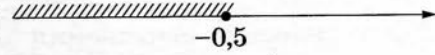
3)



2)



4)



Ответ:

14

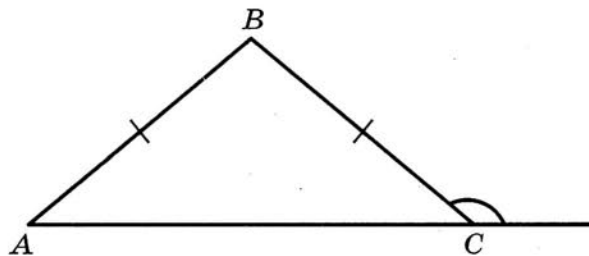
Курс воздушных ванн начинают с 10 минут в первый день и увеличивают время этой процедуры в каждый следующий день на 5 минут. В какой по счёту день продолжительность процедуры достигнет 1 часа 5 минут?

Ответ: _____.

15

В равнобедренном треугольнике ABC с основанием AC внешний угол при вершине C равен 144° . Найдите величину угла ABC . Ответ дайте в градусах.

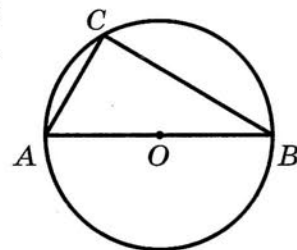
Ответ: _____.



16

Центр окружности, описанной около треугольника ABC , лежит на стороне AB . Радиус окружности равен $20,5$. Найдите BC , если $AC = 9$.

Ответ: _____.



17

Периметр ромба равен 12 , а один из углов равен 30° . Найдите площадь ромба.

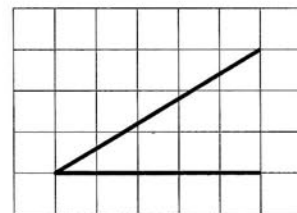
Ответ: _____.



18

На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображён угол. Найдите тангенс этого угла.

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

21 Первая труба пропускает на 16 литров воды в минуту меньше, чем вторая труба. Сколько литров воды в минуту пропускает первая труба, если резервуар объёмом 105 литров она заполняет на 4 минуты дольше, чем вторая труба?

22 Постройте график функции

$$y = \begin{cases} -x^2 - 2x + 1, & \text{если } x \geq -3, \\ -x - 5, & \text{если } x < -3, \end{cases}$$

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

23 В равнобедренной трапеции $ABCD$ с большим основанием AD биссектриса угла A пересекается с биссектрисой угла C в точке F , а также пересекает сторону CD в точке K . Известно, что угол AFC равен 150° . Найдите CK , если $FK = 6\sqrt{3}$.

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 На стороне BC остроугольного треугольника ABC ($AB \neq AC$) 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 10

ЧАСТЬ 1

Ответами к заданиям 1–19 являются цифра, 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 пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.

Для маркировки автомобильных шин применяется единая система обозначений (см. рис. 1).

Первое число означает ширину B шины (ширину протектора) в миллиметрах (см. рис. 2). Второе число — отношение высоты боковины H к ширине шины B в процентах.

Последующая буква указывает конструкцию шины. Например, 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 в дюймах (в одном дюйме 25,4 мм). По сути, это диаметр d внутреннего отверстия в шине. Таким образом, общий диаметр колеса D легко найти, зная диаметр диска и высоту боковины.

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

Завод производит легковые автомобили определённой модели и устанавливает на них шины с маркировкой 185/60 R15. Завод допускает установку шин с другими маркировками. В таблице показаны разрешённые размеры шин.

Рис. 1

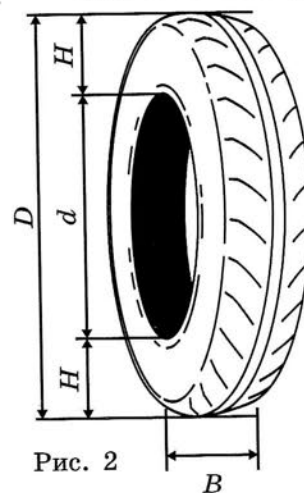


Рис. 2

Диаметр диска (дюймы)	14	15	16	17
Ширина шины (мм)				
175	175/70	175/65	Не разр.	Не разр.
185	185/70	185/60	185/55	Не разр.
195	195/65	195/60	195/50, 195/55	195/45
205	205/60	205/55	205/50	205/45
215	Не разр.	Не разр.	215/45	215/40

1 Какой наименьшей ширины шины можно устанавливать на автомобиль, если диаметр диска равен 16 дюймам? Ответ дайте в миллиметрах.

Ответ: _____.

2 На сколько миллиметров радиус колеса с маркировкой 175/65 R15 больше, чем радиус колеса с маркировкой 205/55 R15?

Ответ: _____.

3 Найдите диаметр D колеса автомобиля, выходящего с завода. Ответ дайте в сантиметрах.

Ответ: _____.

4 На сколько миллиметров увеличится диаметр D колеса, если заменить шины, установленные на заводе, шинами с маркировкой 205/45 R17?

Ответ: _____.

5 На сколько процентов увеличится пробег автомобиля при одном обороте колеса, если заменить шины, установленные на заводе, шинами с маркировкой 205/45 R17? Округлите результат до десятых.

Ответ: _____.

6 Найдите значение выражения $15 \cdot \left(\frac{3}{20} + \frac{7}{30} \right)$.

Ответ: _____.

7 Какое из данных чисел принадлежит промежутку $[6; 7]$?

1) $\sqrt{6}$ 2) $\sqrt{7}$ 3) $\sqrt{38}$ 4) $\sqrt{50}$

Ответ:

8 Найдите значение выражения $\sqrt{18} \cdot \sqrt{2}$.

Ответ: _____.

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

Ответ: _____.

10

В фирме такси в данный момент свободно 50 машин: 15 чёрных, 23 жёлтых и 12 зелёных. По вызову выехала одна из машин, случайно оказавшаяся ближе всего к заказчику. Найдите вероятность того, что к нему приедет зелёное такси.

Ответ: _____.

11

Установите соответствие между формулами, которыми заданы функции, и графиками этих функций.

ФОРМУЛЫ

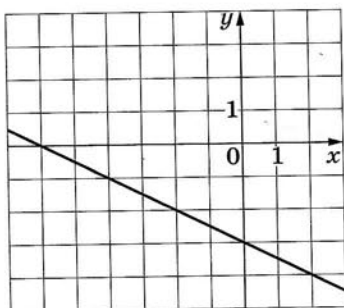
A) $y = 0,5x - 3$

B) $y = -0,5x - 3$

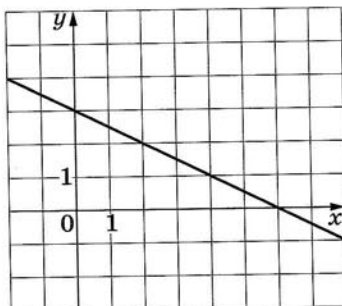
B) $y = -0,5x + 3$

ГРАФИКИ

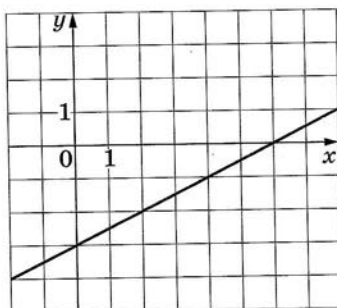
1)



2)



3)



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

12

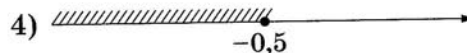
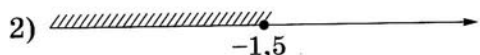
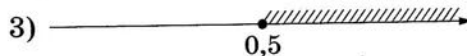
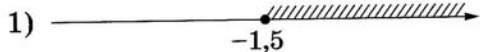
Площадь треугольника вычисляется по формуле $S = \frac{1}{2}bc \sin \alpha$, где b и c — две стороны треугольника, а α — угол между ними. Пользуясь этой формулой, найдите величину $\sin \alpha$, если $b = 10$, $c = 5$ и $S = 20$.

Ответ: _____.

13

Укажите множество решений неравенства

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



Ответ:

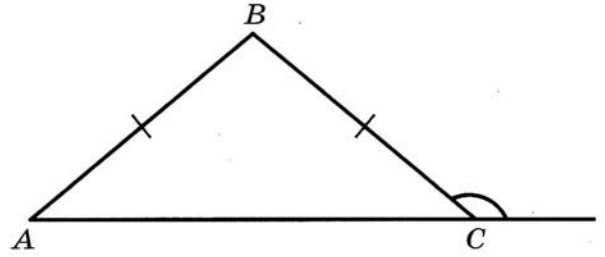
14

Курс воздушных ванн начинают с 15 минут в первый день и увеличивают время этой процедуры в каждый следующий день на 5 минут. В какой по счёту день продолжительность процедуры достигнет 1 часа?

Ответ: _____.

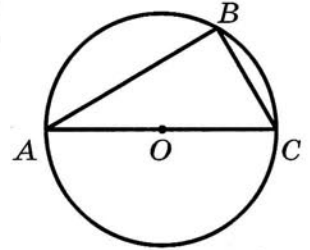
- 15 В равнобедренном треугольнике ABC с основанием AC угол ABC равен 98° . Найдите внешний угол при вершине C . Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____.



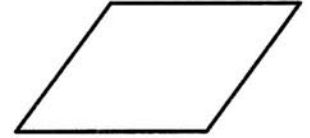
- 16 Сторона AC треугольника ABC проходит через центр описанной около него окружности. Найдите $\angle C$, если $\angle A = 33^\circ$. Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____.



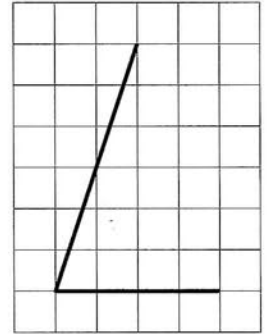
- 17 Периметр ромба равен 56, а один из углов равен 30° . Найдите площадь ромба.

Ответ: _____.



- 18 На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображён угол. Найдите тангенс этого угла.

Ответ: _____.



- 19 Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Площадь квадрата равна произведению двух его смежных сторон.
- 2) Диагональ трапеции делит её на два равных треугольника.
- 3) Если две стороны одного треугольника соответственно равны двум сторонам 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 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

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

и определите, при каких значениях t прямая $y = t$ имеет с графиком ровно две общие точки.

23 В равнобедренной трапеции $ABCD$ с большим основанием AD биссектриса угла A пересекается с биссектрисой угла C в точке F , а также пересекает сторону CD в точке K . Известно, что угол AFC равен 150° . Найдите FK , если $CF = 12\sqrt{3}$.

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 На стороне BC остроугольного треугольника ABC ($AB \neq AC$) как на диаметре построена полуокружность, пересекающая высоту AD в точке M , $AD = 90$, $MD = 69$, H — точка пересечения высот треугольника ABC . Найдите AH .



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

ВАРИАНТ 11

ЧАСТЬ 1

Ответами к заданиям 1–19 являются цифра, 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 пишете 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. Если лист формата А0 разрезать пополам, получаются два листа формата А1. Если лист А1 разрезать пополам, получаются два листа формата А2 и так далее.

Отношение длины листа к его ширине у всех форматов, обозначенных буквой А, должно быть одно и то же, то есть листы должны быть подобны друг другу. Это сделано специально, чтобы можно было сохранить пропорции текста на листе при изменении формата бумаги (размер шрифта при этом тоже соответственно изменится). На практике размеры листа округляются до целого числа миллиметров.

В таблице 1 даны размеры листов бумаги четырёх форматов: от А3 до А6.

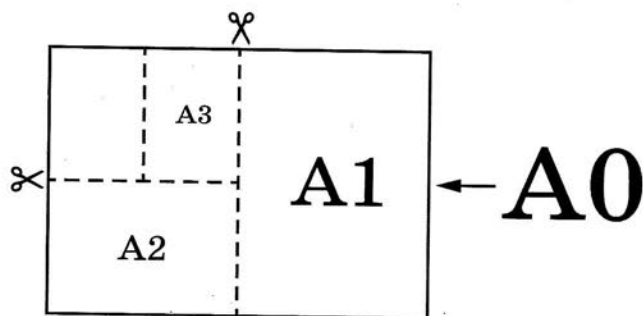


Таблица 1

Порядковые номера	Ширина (мм)	Длина (мм)
1	210	297
2	297	420
3	105	148
4	148	210

1 Для листов бумаги форматов А6, А5, А4 и А3 определите, какими порядковыми номерами обозначены их размеры в таблице 1. Заполните таблицу ниже, в бланк ответов перенесите последовательность четырёх цифр.

Форматы бумаги	А6	А5	А4	А3
Порядковые номера				

2

Сколько листов бумаги формата А6 получится при разрезании одного листа бумаги формата А0?

Ответ: _____.

3

Найдите длину меньшей стороны листа бумаги формата А2. Ответ дайте в миллиметрах.

Ответ: _____.

4

Найдите площадь листа бумаги формата А5. Ответ дайте в квадратных сантиметрах.

Ответ: _____.

5

Размер (высота) типографского шрифта измеряется в пунктах. Один пункт равен $1/72$ дюйма, то есть 0,3528 мм. Какой высоты нужен шрифт (в пунктах), чтобы текст был расположен на листе формата А3 так же, как этот же текст, напечатанный шрифтом высотой 10 пунктов на листе формата А4? Размер шрифта округляется до целого.

Ответ: _____.

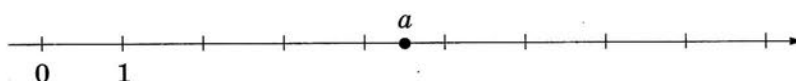
6

Найдите значение выражения $\frac{9,5+8,9}{2,3}$.

Ответ: _____.

7

На координатной прямой отмечено число a .



Какое из утверждений относительно этого числа является верным?

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

Ответ:

8

Найдите значение выражения $a^{-13} \cdot (a^5)^3$ при $a = 7$.

Ответ: _____.

9

Найдите решение уравнения $2x^2 + 5x - 7 = 0$.

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

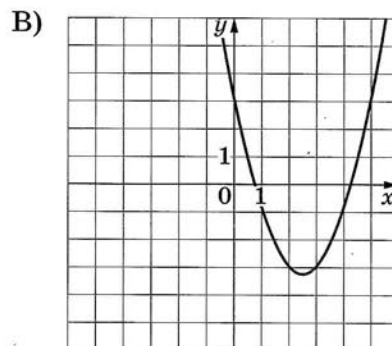
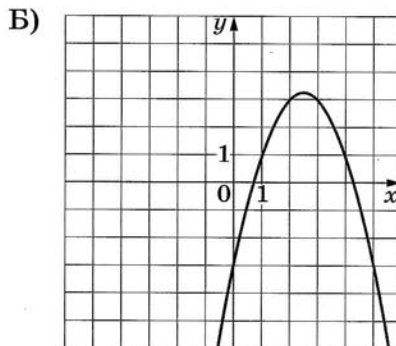
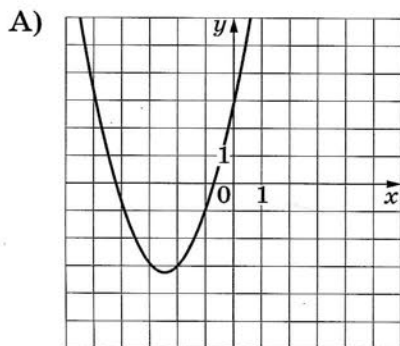
Ответ: _____.

- 10 В коробке вперемешку лежат чайные пакетики с чёрным и зелёным чаем, одинаковые на вид, причём пакетиков с чёрным чаем в 4 раза меньше, чем пакетиков с зелёным. Найдите вероятность того, что случайно выбранный из этой коробки пакетик окажется пакетиком с зелёным чаем.

Ответ: _____.

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

ГРАФИКИ



ФОРМУЛЫ

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

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

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

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

- 12 Радиус окружности, описанной около треугольника, можно вычислить по формуле $R = \frac{a}{2\sin\alpha}$, где a — сторона, а α — противолежащий ей угол треугольника.

Пользуясь этой формулой, найдите R , если $a = 10$ и $\sin\alpha = \frac{1}{3}$.

Ответ: _____.

- 13 Укажите решение неравенства

$$2x - 8 > 4x + 6.$$

1) $(-\infty; 1)$

2) $(1; +\infty)$

3) $(-\infty; -7)$

4) $(-7; +\infty)$

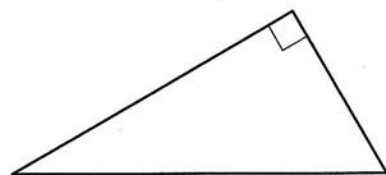
Ответ:

- 14 Каждое простейшее одноклеточное животное инфузория-туфелька размножается делением на 2 части. Сколько инфузорий было первоначально, если после шестикратного деления их стало 1280?

Ответ: _____.

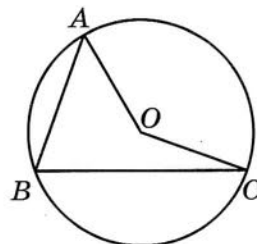
15 Катеты прямоугольного треугольника равны 12 и 5. Найдите гипотенузу этого треугольника.

Ответ: _____.



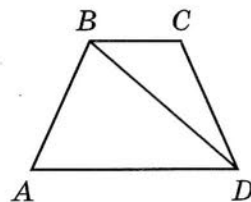
16 Точка O — центр окружности, на которой лежат точки A , B и C . Известно, что $\angle ABC = 61^\circ$ и $\angle OAB = 8^\circ$. Найдите угол BCO . Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____.



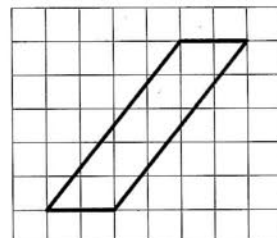
17 В трапеции $ABCD$ $AB = CD$, $\angle BDA = 22^\circ$ и $\angle BDC = 45^\circ$. Найдите угол ABD . Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____.



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

Ответ: _____.



19 Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Для точки, лежащей на окружности, расстояние до центра окружности равно радиусу.
- 2) Площадь трапеции равна произведению основания трапеции на высоту.
- 3) Треугольника со сторонами 1, 2, 4 не существует.

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

Ответ: _____.

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



ЧАСТЬ 2

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

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

21 Грузовик перевозит партию щебня массой 120 тонн, ежедневно увеличивая норму перевозки на одно и то же число тонн. Известно, что за первый день было перевезено 3 тонны щебня. Определите, сколько тонн щебня было перевезено за последний день, если вся работа была выполнена за 10 дней.

22 Постройте график функции

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

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

23 Отрезки AB и CD являются хордами окружности. Найдите расстояние от центра окружности до хорды CD , если $AB = 20$, $CD = 48$, а расстояние от центра окружности до хорды AB равно 24.

24 Высоты BB_1 и CC_1 остроугольного треугольника ABC пересекаются в точке E . Докажите, что углы CC_1B_1 и CBV_1 равны.

25 В четырёхугольнике $ABCD$ диагонали пересекаются в точке O под углом α . Точка F принадлежит отрезку AC . Известно, что $BO = 10$, $DO = 14$, $AC = 18$. Найдите AF , если площадь треугольника FBC в четыре раза меньше площади четырёхугольника $ABCD$.



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

ВАРИАНТ 12

ЧАСТЬ 1

Ответами к заданиям 1–19 являются цифра, 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.

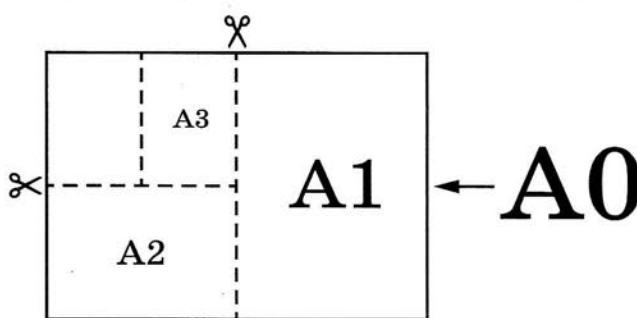
Общепринятые форматы листов бумаги обозначают буквой А и цифрой: А0, А1, А2 и так далее. Если лист формата А0 разрезать пополам, получаются два листа формата А1. Если лист А1 разрезать пополам, получаются два листа формата А2 и так далее.

Отношение длины листа к его ширине у всех форматов, обозначенных буквой А, должно быть одно и то же, то есть листы должны быть подобны друг другу. Это сделано специально, чтобы можно было сохранить пропорции текста на листе при изменении формата бумаги (размер шрифта при этом тоже соответственно изменится). На практике размеры листа округляются до целого числа миллиметров.

В таблице 1 даны размеры листов бумаги четырёх форматов: от А3 до А6.

Таблица 1

Порядковые номера	Ширина (мм)	Длина (мм)
1	148	210
2	297	420
3	105	148
4	210	297



1

Для листов бумаги форматов А6, А5, А4 и А3 определите, какими порядковыми номерами обозначены их размеры в таблице 1. Заполните таблицу ниже, в бланк ответов перенесите последовательность четырёх цифр.

Форматы бумаги	А6	А5	А4	А3
Порядковые номера				

2 Сколько листов бумаги формата А5 получится при разрезании одного листа бумаги формата А2?

Ответ: _____.

3 Найдите длину меньшей стороны листа бумаги формата А1. Ответ дайте в миллиметрах.

Ответ: _____.

4 Найдите площадь листа бумаги формата А6. Ответ дайте в квадратных сантиметрах.

Ответ: _____.

5 Найдите отношение длины меньшей стороны листа к большей у бумаги формата А2. Ответ дайте с точностью до десятых.

Ответ: _____.

6 Найдите значение выражения $\frac{7,5+3,5}{2,5}$.

Ответ: _____.

7 На координатной прямой отмечено число a .



Какое из утверждений относительно этого числа является верным?

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

Ответ:

8 Найдите значение выражения $b^{12} \cdot (b^{-3})^3$ при $b = 5$.

Ответ: _____.

9 Решите уравнение $5x^2 + 4x - 1 = 0$.

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

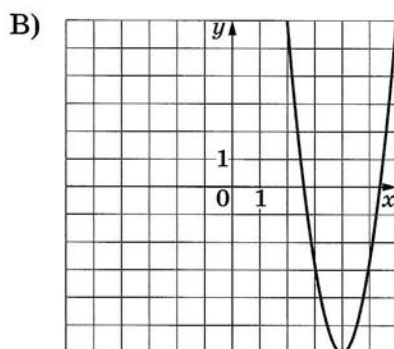
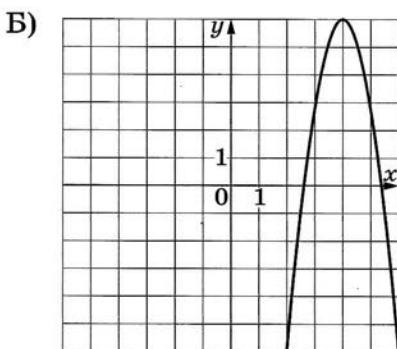
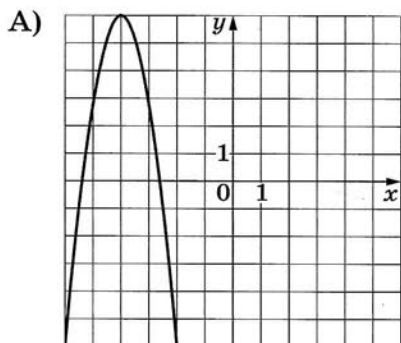
Ответ: _____.

10 В коробке вперемешку лежат чайные пакетики с чёрным и зелёным чаем, одинаковые на вид, причём пакетиков с зелёным чаем в 7 раз меньше, чем пакетиков с чёрным. Найдите вероятность того, что случайно выбранный из этой коробки пакетик окажется пакетиком с чёрным чаем.

Ответ: _____.

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

ГРАФИКИ



ФОРМУЛЫ

- 1) $y = -3x^2 + 24x - 42$ 2) $y = 3x^2 - 24x + 42$ 3) $y = -3x^2 - 24x - 42$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

12 Радиус окружности, описанной около треугольника, можно вычислить по формуле $R = \frac{a}{2\sin\alpha}$, где a — сторона, а α — противолежащий ей угол треугольника.

Пользуясь этой формулой, найдите a , если $R = 10$ и $\sin\alpha = \frac{3}{20}$.

Ответ: _____.

13 Укажите решение неравенства

$$5x + 4 < x + 6.$$

- 1) $(-\infty; 0,5)$ 2) $(2,5; +\infty)$ 3) $(-\infty; 2,5)$ 4) $(0,5; +\infty)$

Ответ:

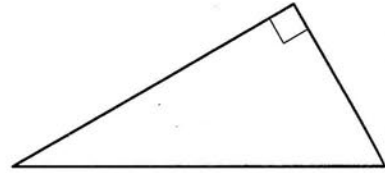
14 Каждое простейшее одноклеточное животное инфузория-туфелька размножается делением на 2 части. Сколько инфузорий было первоначально, если после пятикратного деления их стало 960?

Ответ: _____.

15

Катеты прямоугольного треугольника равны 16 и 30. Найдите гипотенузу этого треугольника.

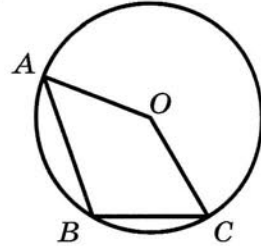
Ответ: _____.



16

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

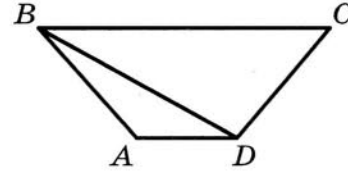
Ответ: _____.



17

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

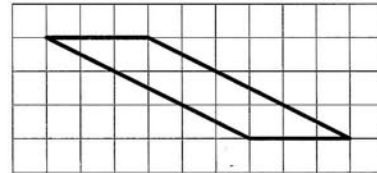
Ответ: _____.



18

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

Ответ: _____.



19

Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Если диагонали параллелограмма равны, то он является ромбом.
- 2) Для точки, лежащей на окружности, расстояние до центра окружности равно радиусу.
- 3) В любом тупоугольном треугольнике есть острый угол.

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

Ответ: _____.

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

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

ЧАСТЬ 2

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

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

21 Грузовик перевозит партию щебня массой 340 тонн, ежедневно увеличивая норму перевозки на одно и то же число тонн. Известно, что за первый день было перевезено 4 тонны щебня. Определите, сколько тонн щебня было перевезено за последний день, если вся работа была выполнена за 17 дней.

22 Постройте график функции

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

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

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

25 В четырёхугольнике $ABCD$ диагонали пересекаются в точке O под углом α . Точка F принадлежит отрезку AC . Известно, что $BO = 19$, $DO = 16$, $AC = 24$. Найдите AF , если площадь треугольника FCD в три раза меньше площади четырёхугольника $ABCD$.



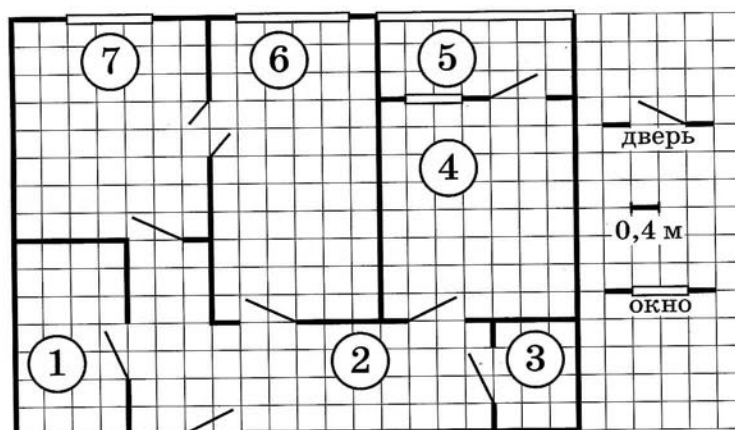
Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

ВАРИАНТ 13

ЧАСТЬ 1

Ответами к заданиям 1–19 являются цифра, 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. В правой части рисунка даны обозначения двери и окна, а также указано, что длина стороны клетки на плане соответствует 0,4 м. Вход в квартиру находится в прихожей. В квартире есть застеклённая лоджия, а также ещё три помещения с окнами — спальня, кухня и гостиная. Самое узкое окно в спальне — оно выходит на лоджию. Окно в гостиной шире, чем окно в кухне. Кроме этих помещений в квартире есть санузел и кладовая, площадь которой наименьшая.

1

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

Помещения	спальня	гостиная	лоджия	кладовая	санузел
Цифры					

2

Найдите ширину окна в кухне. Ответ дайте в сантиметрах.

Ответ: _____.

3 Плитка для пола размером $20 \text{ см} \times 20 \text{ см}$ продаётся в упаковках по 6 штук. Сколько упаковок плитки необходимо купить, чтобы выложить пол санузла?

Ответ: _____.

4 Найдите площадь лоджии. Ответ дайте в квадратных метрах.

Ответ: _____.

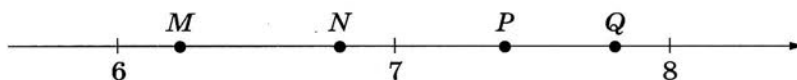
5 На сколько процентов площадь лоджии меньше площади санузла?

Ответ: _____.

6 Найдите значение выражения $5,3 - 9 \cdot (-4,4)$.

Ответ: _____.

7 На координатной прямой отмечены точки M , N , P , Q . Одна из них соответствует числу $\sqrt{54}$. Какая это точка?



1) точка M

2) точка N

3) точка P

4) точка Q

Ответ:

8 Найдите значение выражения $\sqrt{\frac{a^{12}}{25a^8}}$ при $a = 4$.

Ответ: _____.

9 Найдите корень уравнения $4(x+10) = -1$.

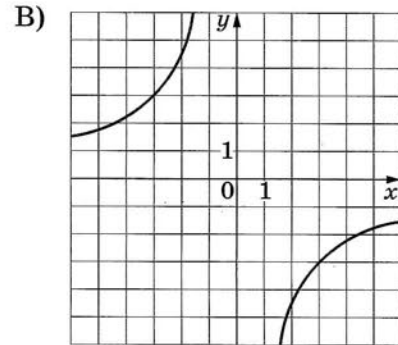
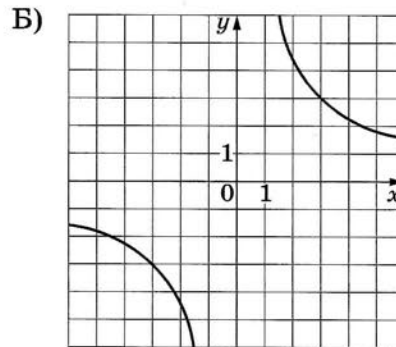
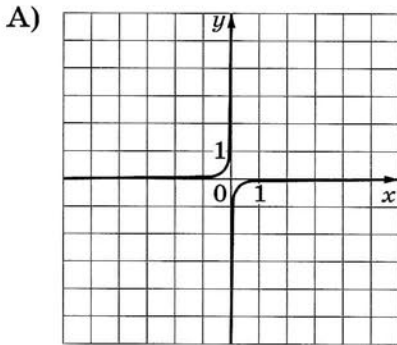
Ответ: _____.

10 В соревнованиях по толканию ядра участвуют 4 спортсмена из Македонии, 9 спортсменов из Сербии, 7 спортсменов из Хорватии и 5 — из Словении. Порядок, в котором выступают спортсмены, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсмен, выступающий последним, окажется из Македонии.

Ответ: _____.

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

ГРАФИКИ



ФОРМУЛЫ

1) $y = \frac{9}{x}$

2) $y = -\frac{9}{x}$

3) $y = -\frac{1}{9x}$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

12 Мощность постоянного тока (в ваттах) вычисляется по формуле $P = I^2 R$, где I — сила тока (в амперах), R — сопротивление (в омах). Пользуясь этой формулой, найдите мощность P (в ваттах), если сопротивление составляет 8 Ом, а сила тока равна 8,5 А.

Ответ: _____.

13 Укажите решение неравенства

$$5x - 2(2x - 8) < -5.$$

1) $(-\infty; 11)$

2) $(11; +\infty)$

3) $(-\infty; -21)$

4) $(-21; +\infty)$

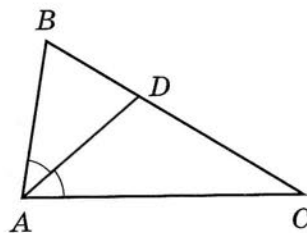
Ответ:

14 Врач прописал больному капли по следующей схеме: в первый день 5 капель, а в каждый следующий день — на 5 капель больше, чем в предыдущий, до тех пор, пока дневная доза не достигнет 40 капель. Такую дневную дозу (40 капель) больной ежедневно принимает пять дней, а затем уменьшает приём на 5 капель в день до последнего дня, когда больной принимает последние десять капель. Сколько пузырьков лекарства нужно купить на весь курс, если в каждом пузырьке 10 мл лекарства, то есть 200 капель?

Ответ: _____.

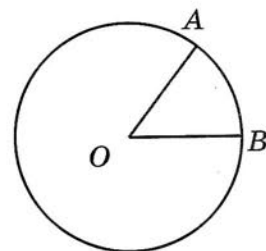
15 В треугольнике ABC $\angle BAC = 48^\circ$, AD — биссектриса. Найдите $\angle BAD$. Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____.



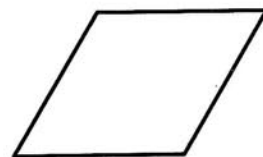
16 На окружности с центром O отмечены точки A и B так, что $\angle AOB = 45^\circ$. Длина меньшей дуги AB равна 91. Найдите длину большей дуги AB .

Ответ: _____.



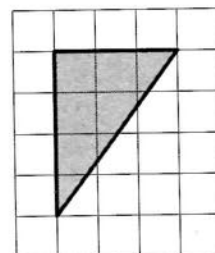
17 Сторона ромба равна 6, а один из углов этого ромба равен 150° . Найдите площадь этого ромба.

Ответ: _____.



18 На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображён прямоугольный треугольник. Найдите длину его гипотенузы.

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 систему уравнений
$$\begin{cases} 5x^2 + y^2 = 61, \\ 15x^2 + 3y^2 = 61x. \end{cases}$$

21

По двум параллельным железнодорожным путям навстречу друг другу следуют скорый и пассажирский поезда, скорости которых равны соответственно 65 км/ч и 40 км/ч. Длина пассажирского поезда равна 350 метрам. Найдите длину скорого поезда, если время, за которое он прошёл мимо пассажирского, равно 36 секунд. Ответ дайте в метрах.

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

Прямая, параллельная стороне AC треугольника ABC , пересекает стороны AB и BC в точках M и N соответственно. Найдите BN , если $MN = 20$, $AC = 35$, $NC = 39$.

24

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

25

Углы при одном из оснований трапеции равны 53° и 37° , а отрезки, соединяющие середины противоположных сторон трапеции, равны 6 и 2. Найдите основания трапеции.



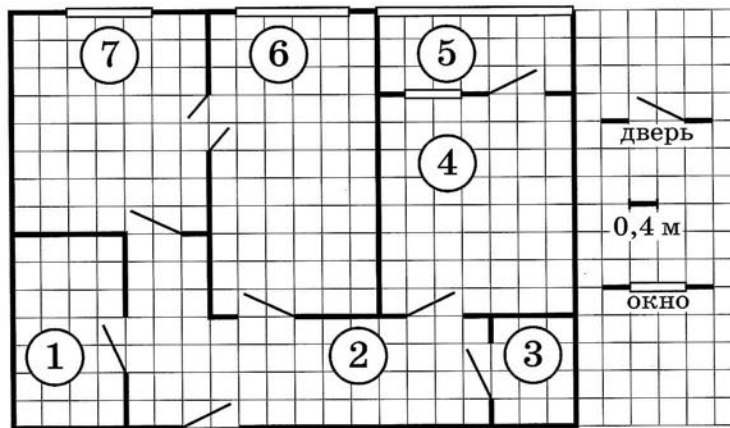
Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

ВАРИАНТ 14

ЧАСТЬ 1

Ответами к заданиям 1–19 являются цифра, 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. В правой части рисунка даны обозначения двери и окна, а также указано, что длина стороны клетки на плане соответствует 0,4 м. Вход в квартиру находится в прихожей. Слева от входа в квартиру располагаются кухня и санузел, причём площадь кухни больше площади санузла. Наименьшую площадь имеет кладовая. Из гостиной есть двери в коридор и на кухню. В квартире есть застеклённая лоджия, куда можно попасть, пройдя через спальню.

1

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

Помещения	кухня	гостиная	кладовая	прихожая	спальня
Цифры					

2

Найдите ширину окна в гостиной. Ответ дайте в сантиметрах.

Ответ: _____.

- 3 Плитка для пола размером $20 \text{ см} \times 10 \text{ см}$ продаётся в упаковках по 10 штук. Сколько упаковок плитки необходимо купить, чтобы выложить пол лоджии?

Ответ: _____.

- 4 Найдите площадь кухни. Ответ дайте в квадратных метрах.

Ответ: _____.

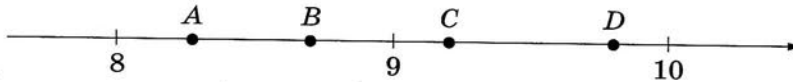
- 5 Сколько процентов составляет площадь гостиной от площади всей квартиры?

Ответ: _____.

- 6 Найдите значение выражения $6,4 - 7 \cdot (-3,3)$.

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 $\sqrt{\frac{b^{20}}{4b^{16}}}$ при $b = 9$.

Ответ: _____.

- 9 Найдите корень уравнения $10(x+2) = -7$.

Ответ: _____.

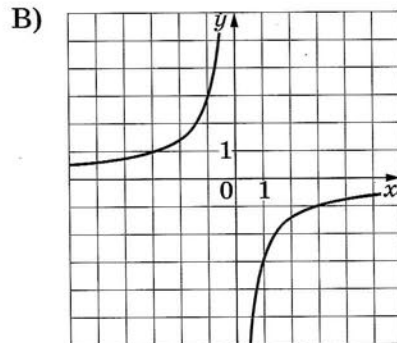
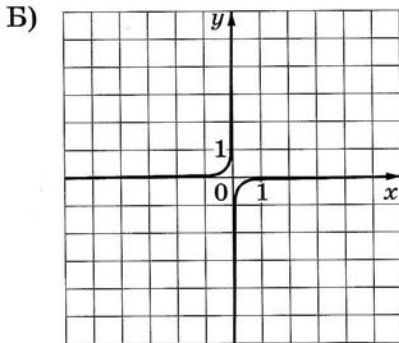
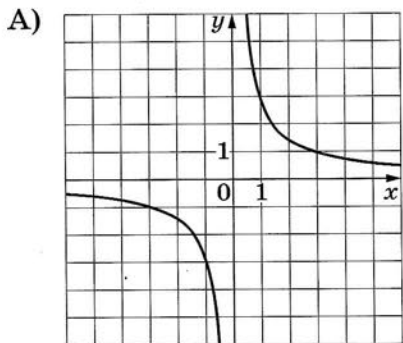
- 10 В соревнованиях по толканию ядра участвуют 6 спортсменов из Великобритании, 3 спортсмена из Франции, 6 спортсменов из Германии и 10 — из Италии. Порядок, в котором выступают спортсмены, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсмен, выступающий последним, окажется из Франции.

Ответ: _____.

11

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

ГРАФИКИ



ФОРМУЛЫ

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

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

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

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

12

Мощность постоянного тока (в ваттах) вычисляется по формуле $P = \frac{U^2}{R}$, где U — напряжение (в вольтах), R — сопротивление (в омах). Пользуясь этой формулой, найдите P (в ваттах), если $R = 8$ Ом и $U = 16$ В.

Ответ: _____.

13

Укажите решение неравенства

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

1) $[15; +\infty)$

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

3) $(-\infty; 15]$

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

Ответ:

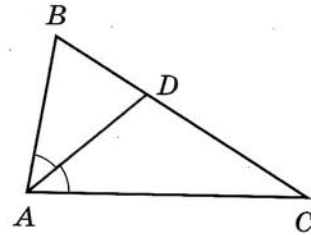
14

Врач прописал больному капли по следующей схеме: в первый день 10 капель, а в каждый следующий день — на 10 капель больше, чем в предыдущий, до тех пор, пока дневная доза не достигнет 60 капель. Такую дневную дозу (60 капель) больной ежедневно принимает пять дней, а затем уменьшает приём на 10 капель в день до последнего дня, когда больной принимает последние десять капель. Сколько пузырьков лекарства нужно купить на весь курс, если в каждом пузырьке 5 мл лекарства, то есть 130 капель?

Ответ: _____.

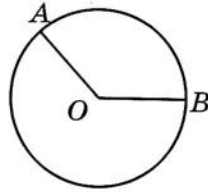
- 15 В треугольнике ABC $\angle BAC = 86^\circ$, AD — биссектриса. Найдите $\angle BAD$. Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____.



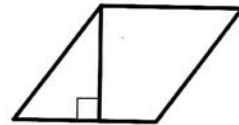
- 16 На окружности с центром O отмечены точки A и B так, что $\angle AOB = 122^\circ$. Длина меньшей дуги AB равна 61. Найдите длину большей дуги AB .

Ответ: _____.



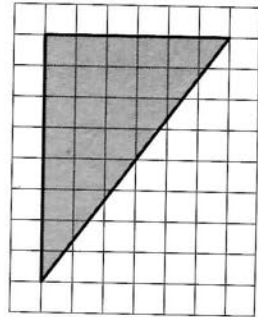
- 17 Сторона ромба равна 14, а один из углов этого ромба равен 150° . Найдите высоту этого ромба.

Ответ: _____.



- 18 На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображён прямоугольный треугольник. Найдите длину его гипотенузы.

Ответ: _____.



- 19 Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Сумма углов прямоугольного треугольника равна 90 градусам.
- 2) Отношение площадей подобных треугольников равно коэффициенту подобия.
- 3) Любой прямоугольник 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 систему уравнений
$$\begin{cases} 5x^2 + y^2 = 36, \\ 10x^2 + 2y^2 = 36x. \end{cases}$$

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 $y = |x|(x+2) - 5x$ и определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком ровно две общие точки.

23 Прямая, параллельная стороне AC треугольника ABC , пересекает стороны AB и BC в точках M и N соответственно. Найдите BN , если $MN = 15$, $AC = 25$, $NC = 22$.

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

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 15

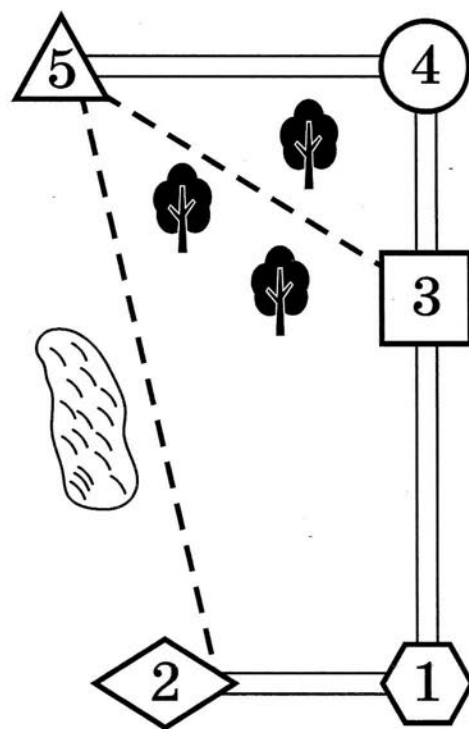
ЧАСТЬ 1

Ответами к заданиям 1–19 являются цифра, 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.

Юра летом отдыхает у дедушки и бабушки в деревне Казаково. Юра с дедушкой собираются съездить на велосипедах в село Бор на железнодорожную станцию. Из Казаково в Бор можно проехать по шоссе до деревни Заулки, где нужно свернуть под прямым углом направо на другое шоссе, ведущее в Бор через посёлок Малахово. Из Казаково в Бор можно проехать через посёлок Малахово и не заезжая в Заулки, но тогда первую часть пути надо будет ехать по прямой лесной дорожке. Есть и третий маршрут: доехать по прямой тропинке мимо пруда до села Шокша и там, повернув налево, по шоссе добраться до Бора.

По шоссе Юра с дедушкой едут со скоростью 15 км/ч, а по лесной дорожке и тропинке 12 км/ч. Расстояние по шоссе от Казаково до Заулок равно 24 км, от Бора до Заулок — 30 км, от Бора до Малахово — 20 км, а от Бора до Шокши — 8 км.



- 1 Пользуясь описанием, определите, какими цифрами на плане обозначены населённые пункты. В ответ запишите полученную последовательность пяти цифр.

Насел. пункты	с. Бор	д. Заулки	д. Казаково	п. Малахово	с. Шокша
Цифры					

- 2 Сколько километров проедут Юра с дедушкой, если они поедут на станцию по шоссе через Заулки?

Ответ: _____.

3

На сколько процентов скорость, с которой едут Юра с дедушкой по тропинке, меньше их скорости по шоссе?

Ответ: _____.

4

Найдите расстояние от д. Казаково до п. Шокша по прямой тропинке. Ответ дайте в километрах.

Ответ: _____.

5

Определите, на какой маршрут до станции потребуется меньше всего времени. В ответе укажите, сколько минут потратят на дорогу Юра с дедушкой, если поедут этим маршрутом.

Ответ: _____.

6

Найдите значение выражения $\frac{0,8}{1-\frac{1}{9}}$.

Ответ: _____.

7

Какое из следующих чисел заключено между числами $\frac{4}{11}$ и $\frac{7}{17}$?

1) 0,2

2) 0,3

3) 0,4

4) 0,5

Ответ:

8

Найдите значение выражения $\frac{4^9}{64^2}$.

Ответ: _____.

9

Решите уравнение $(5x-2)(-x+3)=0$.

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

Ответ: _____.

10

В группе туристов 8 человек. С помощью жребия они выбирают трёх человек, которые должны идти в село в магазин за продуктами. Какова вероятность того, что турист Д., входящий в состав группы, пойдёт в магазин?

Ответ: _____.

11

Установите соответствие между формулами, которыми заданы функции, и графиками этих функций.

ФОРМУЛЫ

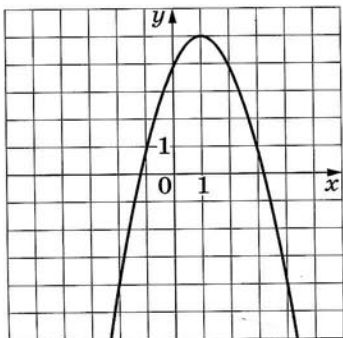
A) $y = -x^2 + 2x + 4$

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

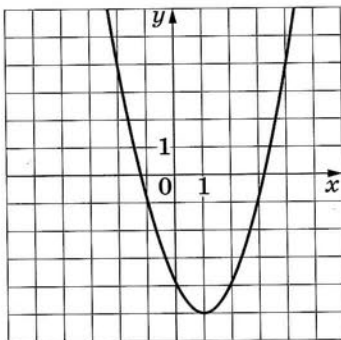
B) $y = -x^2 - 2x + 4$

ГРАФИКИ

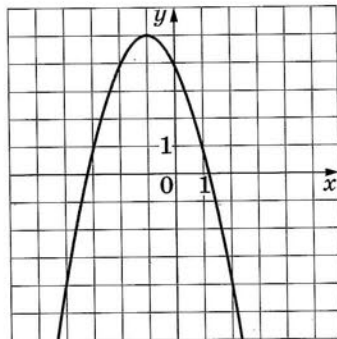
1)



2)



3)



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

12

Теорему синусов можно записать в виде $\frac{a}{\sin \alpha} = \frac{b}{\sin \beta}$, где a и b — две стороны треугольника, а α и β — углы треугольника, лежащие против этих сторон соответственно. Пользуясь этой формулой, найдите a , если $b = 6$, $\sin \alpha = \frac{1}{12}$

и $\sin \beta = \frac{1}{8}$.

Ответ: _____.

13

Укажите решение неравенства

$$x^2 - 49 \geq 0.$$

1) $[-7; 7]$

3) $(-\infty; -7] \cup [7; +\infty)$

2) нет решений

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

Ответ:

14

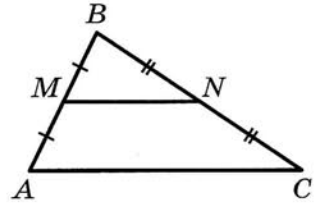
К концу 2009 года в городе проживало 53 100 человек. Каждый год число жителей города возрастало на одну и ту же величину. В конце 2018 года в городе проживало 60 390 человек. Какова была численность населения этого города к концу 2015 года?

Ответ: _____.

15

Точки M и N являются серединами сторон AB и BC треугольника ABC , сторона AB равна 73, сторона BC равна 31, сторона AC равна 42. Найдите MN .

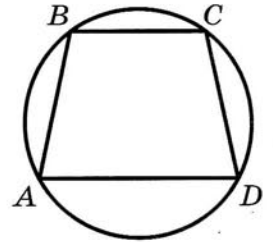
Ответ: _____.



16

Угол A трапеции $ABCD$ с основаниями AD и BC , вписанной в окружность, равен 77° . Найдите угол C этой трапеции. Ответ дайте в градусах.

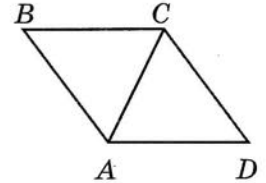
Ответ: _____.



17

В ромбе $ABCD$ угол ABC равен 68° . Найдите угол ACD . Ответ дайте в градусах.

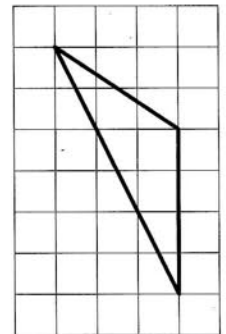
Ответ: _____.



18

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

Ответ: _____.



19

Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Диагональ параллелограмма делит его на два равных треугольника.
- 2) Все углы ромба равны.
- 3) Площадь квадрата равна произведению двух его смежных сторон.

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

Ответ: _____.

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



ЧАСТЬ 2

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

- 20 Найдите значение выражения $41a - b + 45$, если $\frac{a - 6b + 5}{6a - b + 5} = 7$.
- 21 Шесть одинаковых рубашек дешевле куртки на 8%. На сколько процентов девять таких же рубашек дороже куртки?
- 22 Постройте график функции $y = \frac{(x^2 + 0,25)(x + 1)}{-1 - x}$ и определите, при каких значениях k прямая $y = kx$ имеет с графиком ровно одну общую точку.
- 23 Биссектриса угла A параллелограмма $ABCD$ пересекает сторону BC в точке K . Найдите периметр параллелограмма, если $BK = 10$, $CK = 18$.
- 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 $CD \perp EF$.
- 25 В треугольнике ABC биссектриса BE и медиана AD перпендикулярны и имеют одинаковую длину, равную 96. Найдите стороны треугольника ABC .



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

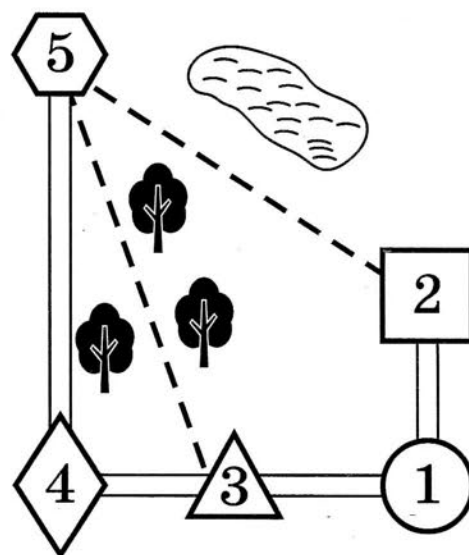
ВАРИАНТ 16

ЧАСТЬ 1

Ответами к заданиям 1–19 являются цифра, 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.

Юля летом отдыхает у бабушки и дедушки в деревне Царёво. Юля с бабушкой собираются съездить на машине на железнодорожную станцию Таировка. Из Царёво в Таировку можно проехать по шоссе до деревни Ключи, где нужно свернуть под прямым углом налево на другое шоссе, ведущее в Таировку через посёлок Демидово. Из Царёво в Таировку можно проехать через посёлок Демидово и не заезжая в Ключи, но тогда первую часть пути надо будет ехать по прямой лесной дороге. Есть и третий маршрут: доехать по прямой грунтовой дороге мимо озера до села Федяево и там, повернув направо, по шоссе добраться до Таировки.



По шоссе Юля с бабушкой едут со скоростью 60 км/ч, а по лесной и грунтовой дорогам 45 км/ч. Расстояние по шоссе от Царёво до Ключей равно 72 км, от Таировки до Ключей — 60 км, от Таировки до Демидово — 30 км, а от Таировки до Федяево — 27 км.

1

Пользуясь описанием, определите, какими цифрами на плане обозначены населённые пункты. В ответ запишите полученную последовательность пяти цифр.

Насел. пункты	п. Демидово	д. Ключи	ст. Таировка	с. Федяево	д. Царёво
Цифры					

2

На сколько процентов скорость, с которой едут Юля с бабушкой по грунтовой дороге, меньше их скорости по шоссе?

Ответ: _____.

3 Сколько минут затратят на дорогу Юля с дедушкой, если поедут на станцию через Ключи?

Ответ: _____.

4 Найдите расстояние от д. Царёво до п. Демидово по лесной дороге. Ответ дайте в километрах.

Ответ: _____.

5 Определите, на какой маршрут до станции потребуется меньше всего времени. В ответе укажите, сколько минут потратят на дорогу Юля с дедушкой, если поедут этим маршрутом.

Ответ: _____.

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

Ответ: _____.

7 Какое из следующих чисел заключено между числами $\frac{19}{8}$ и $\frac{17}{7}$?

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

Ответ:

8 Найдите значение выражения $\frac{49^3}{7^3}$.

Ответ: _____.

9 Решите уравнение $(x-6)(-5x-9)=0$.

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

Ответ: _____.

10 В группе туристов 20 человек. С помощью жребия они выбирают трёх человек, которые должны идти в село в магазин за продуктами. Какова вероятность того, что турист К., входящий в состав группы, пойдёт в магазин?

Ответ: _____.

11

Установите соответствие между формулами, которыми заданы функции, и графиками этих функций.

ФОРМУЛЫ

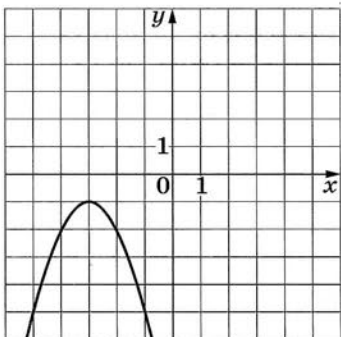
A) $y = -x^2 + 6x - 10$

Б) $y = -x^2 - 6x - 10$

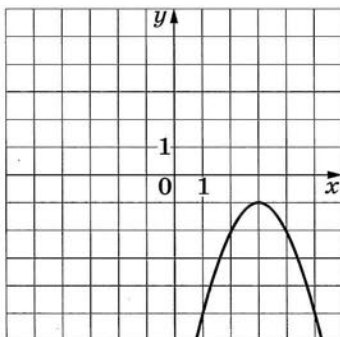
В) $y = x^2 - 6x + 10$

ГРАФИКИ

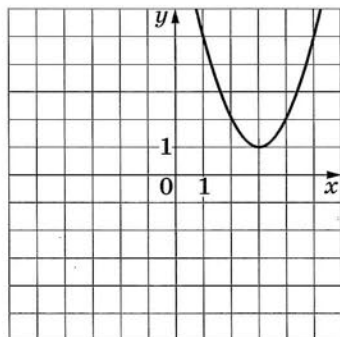
1)



2)



3)



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

12

Теорему синусов можно записать в виде $\frac{a}{\sin \alpha} = \frac{b}{\sin \beta}$, где a и b — две стороны треугольника, а α и β — углы треугольника, лежащие против этих сторон соответственно. Пользуясь этой формулой, найдите величину $\sin \alpha$, если $a = 21$, $b = 5$, $\sin \beta = \frac{1}{6}$.

Ответ: _____.

13

Укажите решение неравенства

$$x^2 - 25 > 0.$$

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

3) нет решений

2) $(-5; 5)$

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

Ответ:

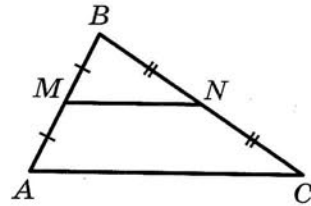
14

К концу 2011 года в городе проживало 102 300 человек. Каждый год число жителей города возрастало на одну и ту же величину. В конце 2018 года в городе проживало 114 340 человек. Какова была численность населения этого города к концу 2016 года?

Ответ: _____.

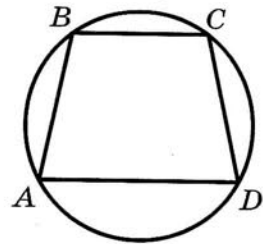
- 15 Точки M и N являются серединами сторон AB и BC треугольника ABC , сторона AB равна 57, сторона BC равна 74, сторона AC равна 48. Найдите MN .

Ответ: _____.



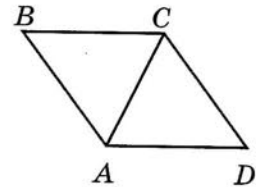
- 16 Угол A трапеции $ABCD$ с основаниями AD и BC , вписанной в окружность, равен 83° . Найдите угол B этой трапеции. Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____.



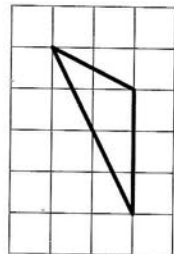
- 17 В ромбе $ABCD$ угол ABC равен 58° . Найдите угол ACD . Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____.



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

Ответ: _____.



- 19 Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Сумма углов равнобедренного треугольника равна 180 градусам.
- 2) Через точку, не лежащую на данной прямой, можно провести прямую, параллельную этой прямой.
- 3) В прямоугольном треугольнике квадрат гипотенузы равен разности квадратов 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

Найдите значение выражения $31a - 4b + 55$, если $\frac{a - 4b + 7}{4a - b + 7} = 8$.

21

Семь одинаковых рубашек дешевле куртки на 9%. На сколько процентов десять таких же рубашек дороже куртки?

22

Постройте график функции $y = \frac{(x^2 + 4)(x + 1)}{-1 - x}$ и определите, при каких значениях k прямая $y = kx$ имеет с графиком ровно одну общую точку.

23

Биссектриса угла A параллелограмма $ABCD$ пересекает сторону BC в точке K . Найдите периметр параллелограмма, если $BK = 8$, $CK = 13$.

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 $PQ \perp KL$.

25

В треугольнике ABC биссектриса BE и медиана AD перпендикулярны и имеют одинаковую длину, равную 12. Найдите стороны треугольника ABC .

!

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

ВАРИАНТ 17

ЧАСТЬ 1

Ответами к заданиям 1–19 являются цифра, 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.

Два друга Коля и Боря задумались о том, как рассчитать площадь поверхности зонта.

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

Коля и Боря сумели измерить расстояние между концами соседних спиц a . Оно оказалось равно 36 см. Высота купола зонта h (рис. 2) оказалась равна 20 см, а расстояние d между концами спиц, образующих дугу окружности, проходящей через вершину зонта, — ровно 116 см.

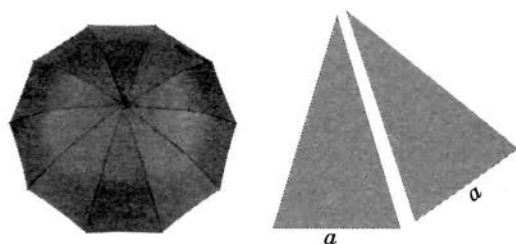


Рис. 1

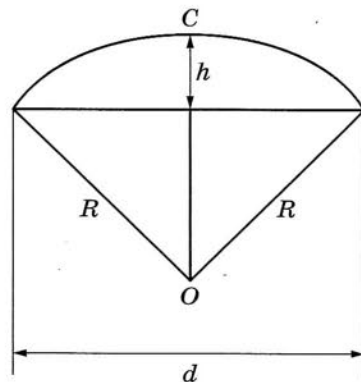


Рис. 2

- 1 Длина зонта в сложенном виде равна 27 см и складывается из длины ручки (рис. 3) и трети длины спицы (зонт в три сложения). Найдите длину спицы, если длина ручки зонта равна 6,5 см.

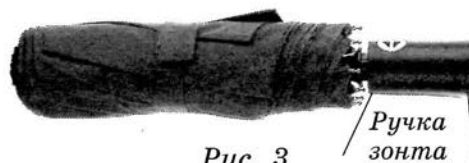


Рис. 3

Ручка зонта

Ответ: _____.

- 2 Поскольку зонт шит из треугольников, рассуждал Коля, площадь его поверхности можно найти как сумму площадей треугольников. Вычислите площадь поверхности зонта методом Коли, если высота каждого равнобедренного треугольника, проведённая к основанию, равна 58,8 см. Ответ дайте в квадратных сантиметрах с округлением до десятков.

Ответ: _____.

3

Боря предположил, что купол зонта имеет форму сферического сегмента. Вычислите радиус R сферы купола, зная, что $OC = R$ (рис. 2). Ответ дайте в сантиметрах.

Ответ: _____.

4

Боря нашёл площадь купола зонта как площадь поверхности сферического сегмента по формуле $S = 2\pi Rh$, где R — радиус сферы, а h — высота сегмента. Рассчитайте площадь поверхности купола способом Бори. Число π округлите до 3,14. Ответ дайте в квадратных сантиметрах с округлением до целого.

Ответ: _____.

5

Рулон ткани имеет длину 25 м и ширину 80 см. На фабрике из этого рулона были вырезаны треугольные клинья для 16 зонтов, таких же, как зонт, который был у Коли и Бори. Каждый треугольник с учётом припуска на швы имеет площадь 1100 кв. см. Оставшаяся ткань пошла в обрезки. Сколько процентов ткани рулона пошло в обрезки?

Ответ: _____.

6

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

Ответ: _____.

7

На координатной прямой точки A , B , C и D соответствуют числам 0,508; 0,85; -0,05; 0,058.



Какой точке соответствует число 0,058?

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

Ответ:

8

Найдите значение выражения $(\sqrt{17} - 3)(\sqrt{17} + 3)$.

Ответ: _____.

9

Найдите корень уравнения $4x - 7 = 2x$.

Ответ: _____.

10

Научная конференция проводится в 4 дня. Всего запланировано 50 докладов: первые два дня — по 13 докладов, остальные распределены поровну между третьим и четвертым днями. На конференции планируется доклад профессора К. Порядок докладов определяется случайным образом. Какова вероятность того, что доклад профессора К. окажется запланированным на последний день конференции?

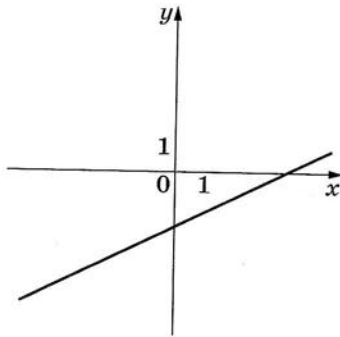
Ответ: _____.

11

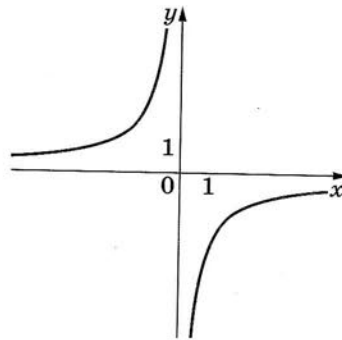
Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

ГРАФИКИ

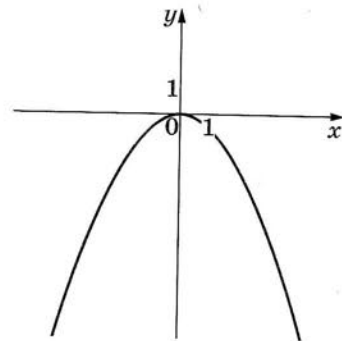
А)



Б)



В)



ФОРМУЛЫ

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

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

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

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

12

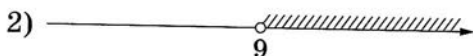
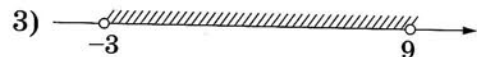
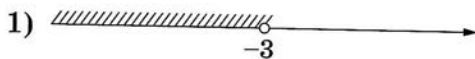
Площадь треугольника можно вычислить по формуле $S = \frac{abc}{4R}$, где a , b и c — стороны треугольника, а R — радиус окружности, описанной около этого треугольника. Пользуясь этой формулой, найдите S , если $a=11$, $b=13$, $c=20$ и $R = \frac{65}{6}$.

Ответ: _____.

13

Укажите множество решений системы неравенств

$$\begin{cases} x < -3, \\ 9 - x < 0. \end{cases}$$



4) система не имеет решений

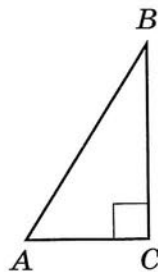
Ответ:

- 14 Известно, что на высоте 2205 м над уровнем моря атмосферное давление составляет 550 мм рт. ст. Считая, что при подъёме на каждые 10,5 м давление уменьшается примерно на 1 мм рт. ст., определите атмосферное давление на высоте 2415 м над уровнем моря.

Ответ: _____.

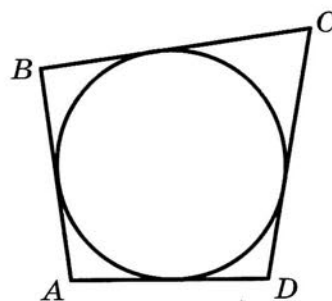
- 15 В треугольнике ABC угол C равен 90° , $BC=12$, $AB=15$. Найдите $\cos B$.

Ответ: _____.



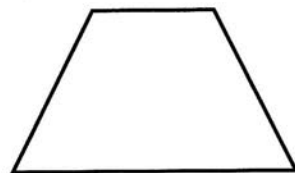
- 16 Четырёхугольник $ABCD$ описан около окружности, $AB=8$, $BC=12$, $CD=13$. Найдите AD .

Ответ: _____.



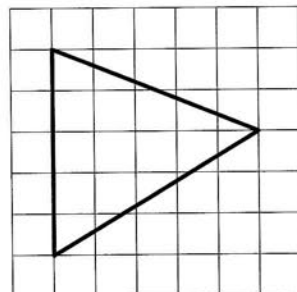
- 17 Сумма двух углов равнобедренной трапеции равна 94° . Найдите больший угол трапеции. Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____.



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

Ответ: _____.



19

Какое из следующих утверждений верно?

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

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: _____.



Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

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

ЧАСТЬ 2

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

20

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

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

$$y = \begin{cases} 2x - 2, & \text{если } x < 3, \\ -3x + 13, & \text{если } 3 \leq x \leq 4, \\ 1,5x - 5, & \text{если } x > 4, \end{cases}$$

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

23

Углы B и C треугольника ABC равны соответственно 64° и 86° . Найдите BC , если диаметр окружности, описанной около треугольника ABC , равен 13.

24

Биссектрисы углов A и B трапеции $ABCD$ пересекаются в точке K , лежащей на стороне CD . Докажите, что точка K равноудалена от прямых AB , BC и AD .

25

В треугольнике ABC известны длины сторон $AB=28$, $AC=56$, точка O — центр окружности, описанной около треугольника ABC . Прямая BD , перпендикулярная прямой AO , пересекает сторону AC в точке D . Найдите CD .



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

ВАРИАНТ 18

ЧАСТЬ 1

Ответами к заданиям 1–19 являются цифра, 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.

Две подруги Ира и Юлия задумались о том, как рассчитать площадь поверхности зонта.

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

Ира и Юлия сумели измерить расстояние между концами соседних спиц a . Оно оказалось равно 40 см. Высота купола зонта h (рис. 2) оказалась равна 26 см, а расстояние d между концами спиц, образующих дугу окружности, проходящей через вершину зонта, — ровно 104 см.

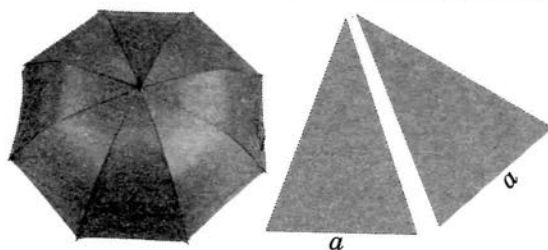


Рис. 1

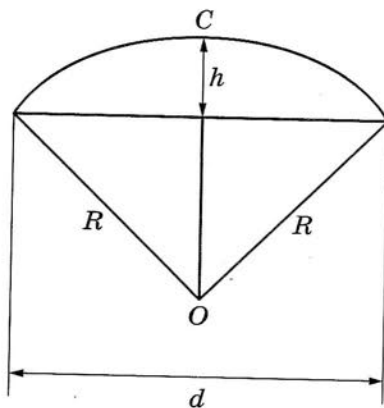


Рис. 2

- 1 Длина зонта в сложенном виде равна 26 см и складывается из длины ручки (рис. 3) и трети длины спицы (зонт в три сложения). Найдите длину спицы, если длина ручки зонта равна 6,5 см.

Ответ: _____.



Рис. 3

- 2 Поскольку зонт шит из треугольников, рассуждала Ира, площадь его поверхности можно найти как сумму площадей треугольников. Вычислите площадь поверхности зонта методом Иры, если высота каждого равнобедренного треугольника, проведённая к основанию, равна 55 см. Ответ дайте в квадратных сантиметрах.

Ответ: _____.

3 Юля предположила, что купол зонта имеет форму сферического сегмента. Вычислите радиус R сферы купола, зная, что $OC = R$ (рис. 2). Ответ дайте в сантиметрах.

Ответ: _____.

4 Юля нашла площадь купола зонта как площадь поверхности сферического сегмента по формуле $S = 2\pi Rh$, где R — радиус сферы, а h — высота сегмента. Рассчитайте площадь поверхности купола способом Юли. Число π округлите до 3,14. Ответ дайте в квадратных сантиметрах с округлением до целого.

Ответ: _____.

5 Рулон ткани имеет длину 30 м и ширину 90 см. На фабрике из этого рулона были вырезаны треугольные клинья для 27 зонтов, таких же, как зонт, который был у Иры и Юли. Каждый треугольник с учётом припуска на швы имеет площадь 1150 кв. см. Оставшаяся ткань пошла в обрезки. Сколько процентов ткани рулона пошло в обрезки?

Ответ: _____.

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

Ответ: _____.

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



Какому числу соответствует точка B ?

1) $-0,201$

2) $-0,012$

3) $-0,304$

4) $0,021$

Ответ:

8 Найдите значение выражения $(\sqrt{13} - \sqrt{2})(\sqrt{13} + \sqrt{2})$.

Ответ: _____.

9 Найдите корень уравнения $6x - 3 = 8x$.

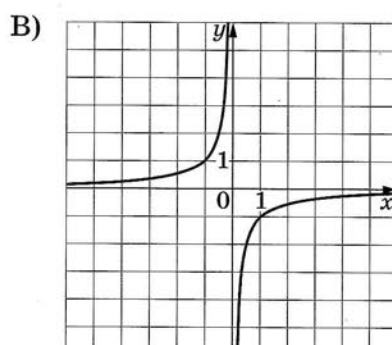
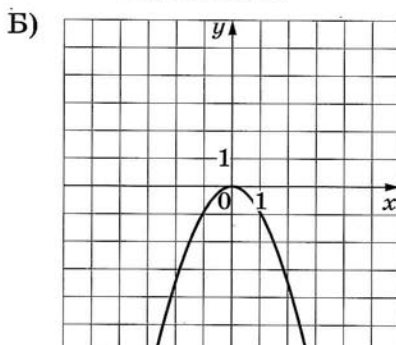
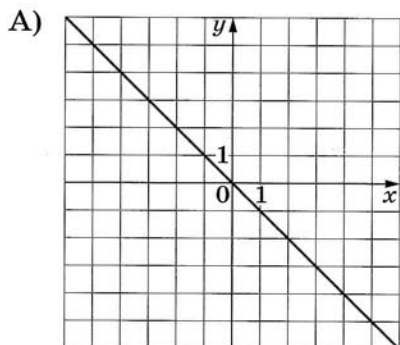
Ответ: _____.

- 10** Научная конференция проводится в 3 дня. Всего запланировано 50 докладов: в первый день — 16 докладов, остальные распределены поровну между вторым и третьим днями. На конференции планируется доклад профессора Н. Порядок докладов определяется случайным образом. Какова вероятность того, что доклад профессора Н. окажется запланированным на последний день конференции?

Ответ: _____.

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

ГРАФИКИ



ФОРМУЛЫ

1) $y = -x^2$

2) $y = -x$

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

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

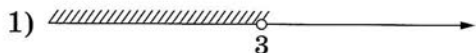
A	B	B

- 12** Площадь треугольника можно вычислить по формуле $S = \frac{abc}{4R}$, где a , b и c — стороны треугольника, а R — радиус окружности, описанной около этого треугольника. Пользуясь этой формулой, найдите b , если $a = 13$, $c = 20$, $S = 66$ и $R = \frac{65}{6}$.

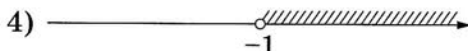
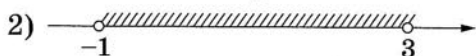
Ответ: _____.

- 13** Укажите множество решений системы неравенств

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



3) система не имеет решений



Ответ:

14

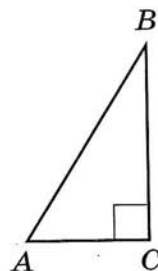
Известно, что на высоте 2205 м над уровнем моря атмосферное давление составляет 550 мм рт. ст. Считая, что при подъёме на каждые 10,5 м давление уменьшается примерно на 1 мм рт. ст., определите атмосферное давление на высоте 1995 м над уровнем моря.

Ответ: _____.

15

В треугольнике ABC угол C равен 90° , $AC=9$, $AB=24$. Найдите $\cos A$.

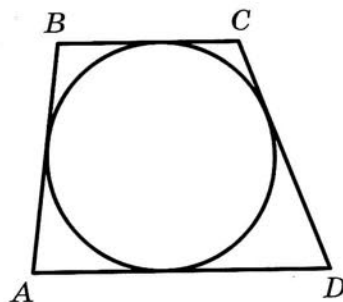
Ответ: _____.



16

Трапеция $ABCD$ с основаниями AD и BC описана около окружности, $AB=9$, $BC=7$, $CD=11$. Найдите AD .

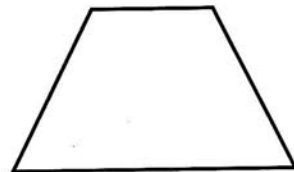
Ответ: _____.



17

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

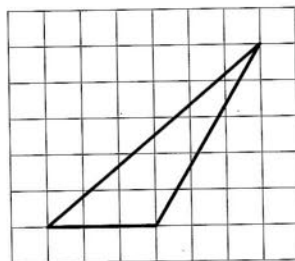
Ответ: _____.



18

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

Ответ: _____.



19 Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Все хорды одной окружности равны между собой.
- 2) Диагональ равнобедренной трапеции делит её на два равных треугольника.
- 3) Сумма углов равнобедренного треугольника равна 180 градусам.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: _____.

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

ЧАСТЬ 2

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

20 Решите уравнение $(x-4)^4 - 4(x-4)^2 - 21 = 0$.

21 Баржа прошла по течению реки 88 км и, повернув обратно, прошла ещё 72 км, затратив на весь путь 10 часов. Найдите собственную скорость баржи, если скорость течения реки равна 5 км/ч.

22 Постройте график функции

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

и определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком ровно две 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 Основания BC и AD трапеции $ABCD$ равны соответственно 4,5 и 18, $BD=9$. Докажите, что треугольники CBD и BDA 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.

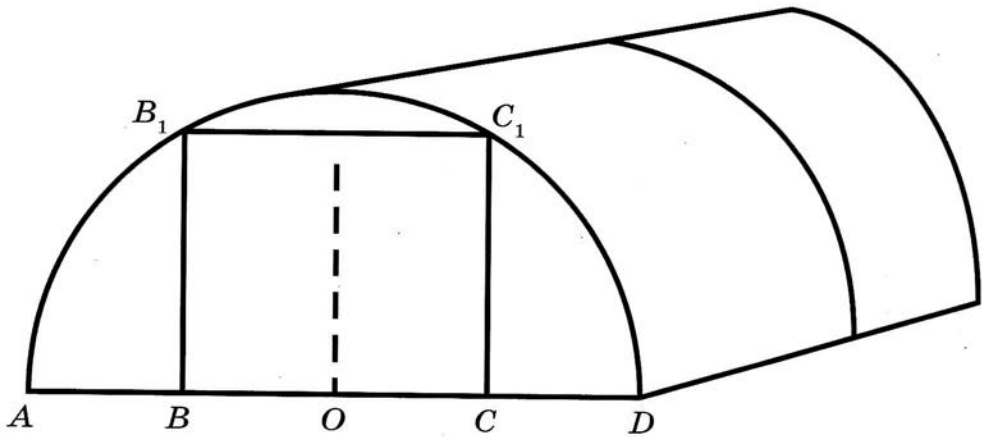
ВАРИАНТ 19

ЧАСТЬ 1

Ответами к заданиям 1–19 являются цифра, 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.

Сергей Петрович решил построить на дачном участке теплицу длиной 6 м. Для этого он сделал прямоугольный фундамент. Для каркаса теплицы Сергей Петрович заказал металлические дуги в форме полуокружностей длиной 5 м каждая и покрытие для обтяжки.



Отдельно требуется купить плёнку для передней и задней стенок теплицы. В передней стенке планируется вход, показанный на рисунке прямоугольником BCC_1B_1 , где точки B , O и C делят отрезок AD на четыре равные части. Внутри теплицы Сергей Петрович планирует сделать три грядки по длине теплицы — одну центральную широкую грядку и две узкие грядки по краям. Между грядками будут дорожки шириной 60 см, для которых необходимо купить тротуарную плитку размером 20 см \times 20 см.

1 Какое наименьшее количество дуг нужно заказать, чтобы расстояние между соседними дугами было не более 70 см?

Ответ: _____.

2 Сколько упаковок плитки необходимо купить для дорожек между грядками, если она продаётся в упаковках по 8 штук?

Ответ: _____.

3 Найдите ширину входа в теплицу. Ответ дайте в метрах с точностью до десятых.

Ответ: _____.

4 Найдите ширину центральной грядки, если она в два раза больше ширины узкой грядки. Ответ дайте в сантиметрах с точностью до десятков.

Ответ: _____.

5 Сколько процентов составляет площадь, отведённая под грядки, от площади всего участка, отведённого под теплицу? Ответ округлите до целых.

Ответ: _____.

6 Найдите значение выражения $\frac{24}{4 \cdot 4,8}$.

Ответ: _____.

7 Какому из данных промежутков принадлежит число $\frac{3}{11}$?

1) [0,1; 0,2]

2) [0,2; 0,3]

3) [0,3; 0,4]

4) [0,4; 0,5]

Ответ:

8 Найдите значение выражения $\frac{a^{12} \cdot a^9}{a^{18}}$ при $a = 4$.

Ответ: _____.

9 Решите уравнение $\frac{1}{4}x^2 - 36 = 0$.

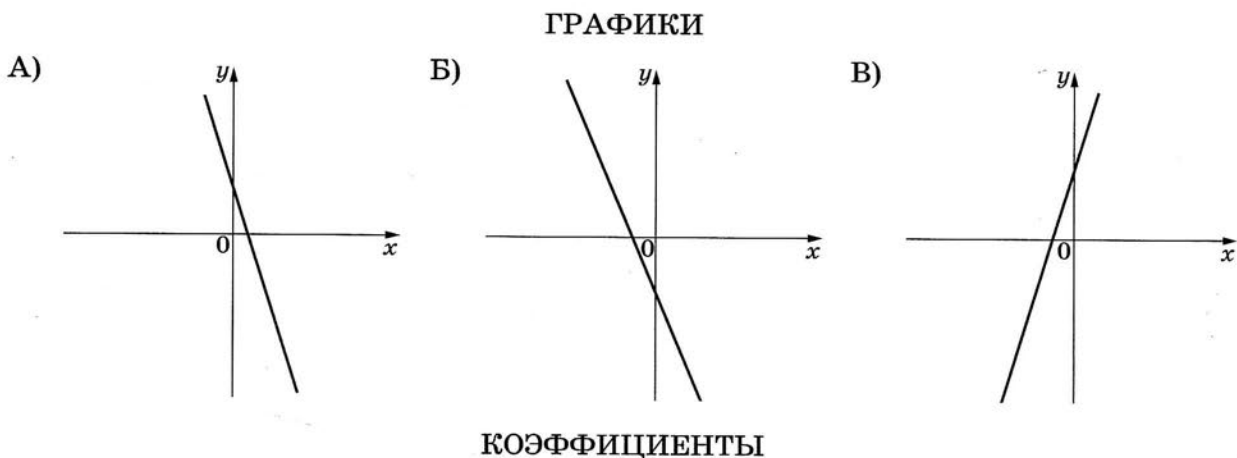
Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите меньший из корней.

Ответ: _____.

10 В среднем из 300 садовых насосов, поступивших в продажу, 60 подтекает. Найдите вероятность того, что случайно выбранный для контроля насос подтекает.

Ответ: _____.

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



- 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 Площадь четырёхугольника можно вычислить по формуле $S = \frac{1}{2}d_1d_2 \sin \alpha$, 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 неравенство, которое **не имеет** решений.

- 1) $x^2 + 64 < 0$ 2) $x^2 + 64 > 0$ 3) $x^2 - 64 > 0$ 4) $x^2 - 64 < 0$

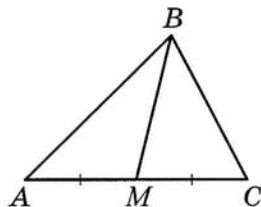
Ответ:

14 При проведении химического опыта реагент равномерно охлаждали на $4,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ в минуту. Найдите температуру реагента (в градусах Цельсия) спустя 6 минут после начала проведения опыта, если начальная температура составляла $+9,8\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Ответ: _____.

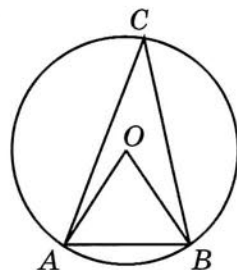
15 В треугольнике ABC $AC=35$, BM — медиана, $BM=13$. Найдите AM .

Ответ: _____.



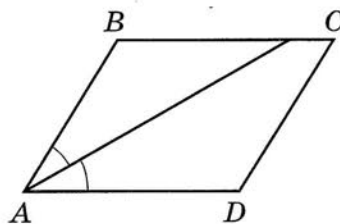
16 Треугольник ABC вписан в окружность с центром в точке O . Точки O и C лежат в одной полуплоскости относительно прямой AB . Найдите угол ACB , если угол AOB равен 73° .

Ответ: _____.



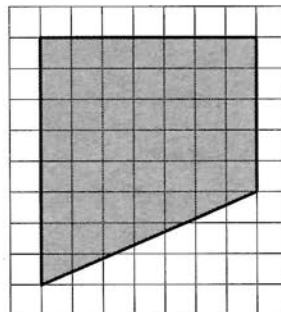
17 Найдите величину тупого угла параллелограмма $ABCD$, если биссектриса угла A образует со стороной BC угол, равный 21° . Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____.



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

Ответ: _____.



19 Какое из следующих утверждений верно?

- 1) У любой трапеции боковые стороны 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 неравенство $-\frac{12}{x^2 - 2x - 15} \geq 0$.

21 В сосуд, содержащий 5 литров 27-процентного водного раствора вещества, добавили 4 литра воды. Сколько процентов составляет концентрация получившегося раствора?

22 Постройте график функции $y = |x^2 + 2x - 3|$. Какое наибольшее число общих точек график данной функции может иметь с прямой, параллельной оси абсцисс?

23 Найдите боковую сторону AB трапеции $ABCD$, если углы ABC и BCD равны соответственно 45° и 120° , а $CD = 34$.

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

25 Середина M стороны AD выпуклого четырёхугольника $ABCD$ равноудалена от всех его вершин. Найдите AD , если $BC=3$, а углы B и C четырёхугольника равны соответственно 94° и 131° .



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

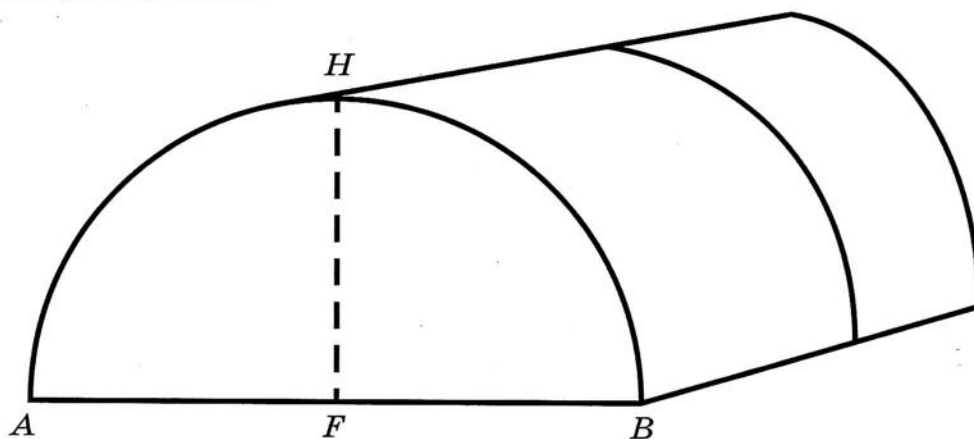
ВАРИАНТ 20

ЧАСТЬ 1

Ответами к заданиям 1–19 являются цифра, 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.

Сергей Петрович решил построить на дачном участке теплицу длиной 6 м. Для этого он сделал прямоугольный фундамент. Для каркаса теплицы Сергей Петрович заказал металлические дуги в форме полуокружностей длиной 5 м каждая и покрытие для обтяжки.



Отдельно требуется купить плёнку для передней и задней стенок теплицы. Внутри теплицы Сергей Петрович планирует сделать три грядки по длине теплицы — одну центральную широкую грядку и две узкие грядки по краям. Между грядками будут дорожки шириной 50 см, для которых необходимо купить тротуарную плитку размером 25 см × 25 см. Высота теплицы показана на рисунке отрезком HF .

1. Какое наименьшее количество дуг нужно заказать, чтобы расстояние между соседними дугами было не более 80 см?

Ответ: _____.

2. Сколько упаковок плитки необходимо купить для дорожек между грядками, если она продаётся в упаковках по 10 штук?

Ответ: _____.

3 Найдите ширину теплицы. Ответ дайте в метрах с точностью до десятых.

Ответ: _____.

4 Найдите ширину узкой грядки, если ширина центральной грядки относится к ширине узкой грядки как 5:3. Ответ дайте в сантиметрах. Результат округлите до десятков.

Ответ: _____.

5 Сколько квадратных метров плёнки необходимо купить для передней и задней стенок, если с учётом крепежа её нужно брать с запасом 15 %? Ответ округлите до десятых.

Ответ: _____.

6 Найдите значение выражения $\frac{21}{17,5 \cdot 0,8}$.

Ответ: _____.

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

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

Ответ:

8 Найдите значение выражения $\frac{b^7 \cdot b^{16}}{b^{21}}$ при $b = 9$.

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 В среднем из 150 садовых насосов, поступивших в продажу, 6 подтекает. Найдите вероятность того, что случайно выбранный для контроля насос подтекает.

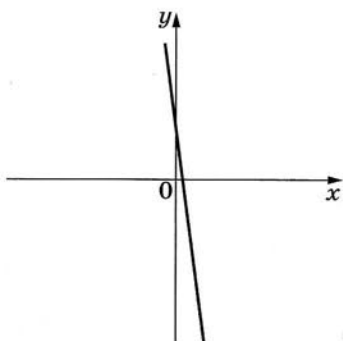
Ответ: _____.

11

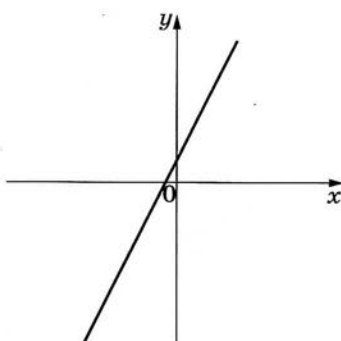
На рисунках изображены графики функций вида $y = kx + b$. Установите соответствие между графиками функций и знаками коэффициентов k и b .

ГРАФИКИ

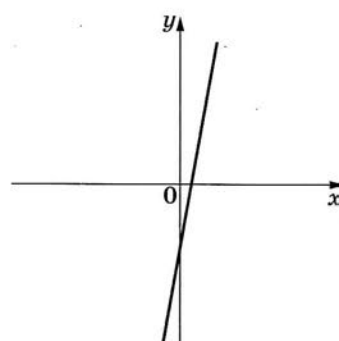
А)



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

Площадь четырёхугольника можно вычислить по формуле $S = \frac{1}{2}d_1d_2 \sin \alpha$, где d_1 и d_2 — длины диагоналей четырёхугольника, α — угол между диагоналями.

Пользуясь этой формулой, найдите площадь S , если $d_1 = 4$, $d_2 = 18$, а $\sin \alpha = \frac{8}{9}$.

Ответ: _____.

13

Укажите неравенство, которое не имеет решений.

1) $x^2 + 15 \geq 0$

2) $x^2 - 15 \leq 0$

3) $x^2 - 15 \geq 0$

4) $x^2 + 15 \leq 0$

Ответ:

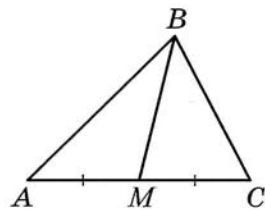
14

При проведении химического опыта реагент равномерно охлаждали на $6,5$ °С в минуту. Найдите температуру реагента (в градусах Цельсия) спустя 4 минуты после начала проведения опыта, если начальная температура составляла $-4,9$ °С.

Ответ: _____.

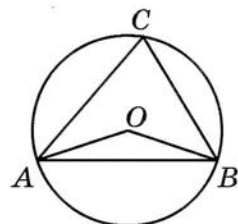
- 15 В треугольнике ABC $AC=55$, BM — медиана, $BM=36$.
Найдите AM .

Ответ: _____.



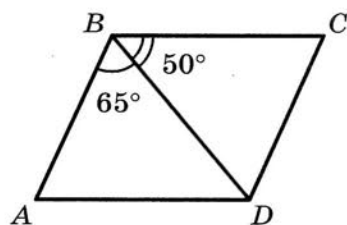
- 16 Треугольник ABC вписан в окружность с центром в точке O . Точки O и C лежат в одной полуплоскости относительно прямой AB . Найдите угол ACB , если угол AOB равен 115° .

Ответ: _____.



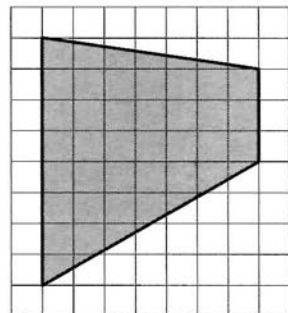
- 17 Диагональ BD параллелограмма $ABCD$ образует с его сторонами углы, равные 65° и 50° . Найдите меньший угол параллелограмма. Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____.



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

Ответ: _____.



- 19 Какое из следующих утверждений 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 неравенство $-\frac{12}{4+3x-x^2} \leq 0$.
- 21 В сосуд, содержащий 9 литров 16-процентного водного раствора вещества, добавили 3 литра воды. Сколько процентов составляет концентрация получившегося раствора?
- 22 Постройте график функции $y = |x^2 + x - 2|$. Какое наибольшее число общих точек график данной функции может иметь с прямой, параллельной оси абсцисс?
- 23 Найдите боковую сторону AB трапеции $ABCD$, если углы ABC и BCD равны соответственно 30° и 120° , а $CD = 25$.
- 24 Внутри параллелограмма $ABCD$ выбрали произвольную точку E . Докажите, что сумма площадей треугольников AEB и CED равна половине площади параллелограмма.
- 25 Середина M стороны AD выпуклого четырёхугольника $ABCD$ равноудалена от всех его вершин. Найдите AD , если $BC = 19$, а углы B и C четырёхугольника равны соответственно 95° и 115° .



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

ВАРИАНТ 21

ЧАСТЬ 1

Ответами к заданиям 1–19 являются цифра, 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 пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.

Для маркировки автомобильных шин применяется единая система обозначений (см. рис. 1).

Первое число означает ширину B шины (ширину протектора) в миллиметрах (см. рис. 2). Второе число — отношение высоты боковины H к ширине шины B в процентах.

Последующая буква указывает конструкцию шины. Например, 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 в дюймах (в одном дюйме 25,4 мм). По сути, это диаметр d внутреннего отверстия в шине. Таким образом, общий диаметр колеса D легко найти, зная диаметр диска и высоту боковины.

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

Завод производит внедорожники определённой модели и устанавливает на них шины с маркировкой 265/60 R18. Завод допускает установку шин с другими маркировками. В таблице показаны разрешённые размеры шин.

Рис. 1

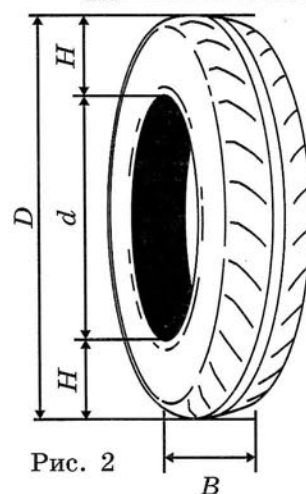


Рис. 2

Диаметр диска (дюймы)	17	18	19	20
Ширина шины (мм)				
245	245/70	Не разр.	Не разр.	Не разр.
255	255/70	255/65	Не разр.	Не разр.
265	265/65	265/60, 265/65	Не разр.	Не разр.
275	275/65	275/60	275/55	275/50
285	Не разр.	285/60	285/55	285/50

1 Какой наибольшей ширины шины можно устанавливать на автомобиль, если диаметр диска равен 17 дюймам? Ответ дайте в миллиметрах.

Ответ: _____.

2 На сколько миллиметров радиус колеса с маркировкой 245/70 R17 меньше, чем радиус колеса с маркировкой 275/65 R17?

Ответ: _____.

3 Найдите диаметр D колеса автомобиля, выходящего с завода. Ответ дайте в сантиметрах.

Ответ: _____.

4 На сколько миллиметров увеличится диаметр D колеса, если заменить шины, установленные на заводе, шинами с маркировкой 285/50 R20?

Ответ: _____.

5 На сколько процентов увеличится пробег автомобиля при одном обороте колеса, если заменить шины, установленные на заводе, шинами с маркировкой 285/50 R20? Округлите результат до десятых.

Ответ: _____.

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

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) $ab^2 < 0$

4) $ab > 0$

Ответ:

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

Ответ: _____.

9 Найдите корень уравнения $x + \frac{x}{9} = -\frac{10}{3}$.

Ответ: _____.

10 Перед началом первого тура чемпионата по шашкам участников разбивают на игровые пары случайным образом с помощью жребия. Всего в чемпионате участвует 71 спортсмен, среди которых 22 спортсмена из России, в том числе Т. Найдите вероятность того, что в первом туре Т. будет играть с каким-либо спортсменом из России.

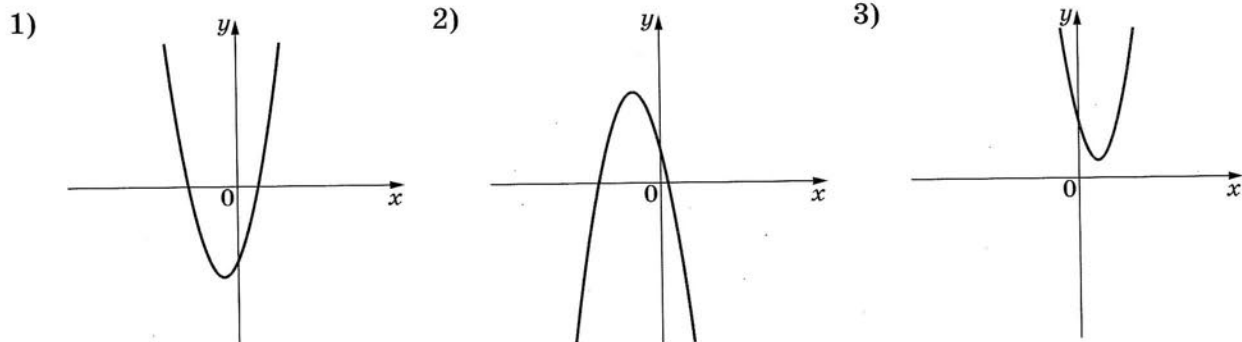
Ответ: _____.

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



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

12 Чтобы перевести температуру из шкалы Цельсия в шкалу Фаренгейта, пользуются формулой $t_F = 1,8t_C + 32$, где t_C — температура в градусах по шкале Цельсия, t_F — температура в градусах по шкале Фаренгейта. Скольким градусам по шкале Фаренгейта соответствует -16 градусов по шкале Цельсия?

Ответ: _____.

13 Укажите неравенство, решение которого изображено на рисунке.



- 1) $x^2 - 9 > 0$ 2) $x^2 + 9 > 0$ 3) $x^2 - 9 < 0$ 4) $x^2 + 9 < 0$

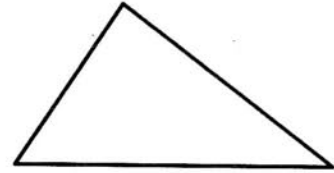
Ответ:

- 14 В течение 20 банковских дней акции компании дорожали ежедневно на одну и ту же сумму. Сколько стоила акция компании в последний день этого периода, если в 9-й день акция стоила 999 рублей, а в 13-й день — 1063 рубля?

Ответ: _____.

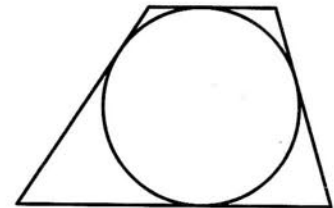
- 15 В треугольнике два угла равны 38° и 89° . Найдите его третий угол. Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____.



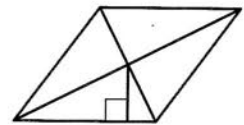
- 16 Радиус окружности, вписанной в трапецию, равен 12. Найдите высоту этой трапеции.

Ответ: _____.



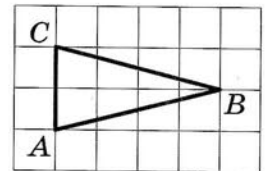
- 17 Сторона ромба равна 5, а расстояние от точки пересечения диагоналей ромба до неё равно 2. Найдите площадь ромба.

Ответ: _____.



- 18 На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображён треугольник ABC . Найдите длину его биссектрисы, проведённой из вершины B .

Ответ: _____.



- 19 Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Все высоты равностороннего треугольника равны.
- 2) Угол, вписанный в окружность, равен соответствующему центральному углу, опирающемуся на ту же дугу.
- 3) В любой ромб можно вписать окружность.

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 $\begin{cases} 6x^2 + y = 14, \\ 12x^2 - y = 4. \end{cases}$

21

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

22

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

23

Катет и гипотенуза прямоугольного треугольника равны 21 и 75. Найдите высоту, проведённую к гипотенузе.

24

Окружности с центрами в точках I и J не имеют общих точек, и окружности не лежат одна 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 трапеции $ABCD$ боковая сторона AB перпендикулярна основанию BC . Окружность проходит через точки C и D и касается прямой AB в точке E . Найдите расстояние от точки E до прямой CD , если $AD=6$, $BC=5$.



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

ВАРИАНТ 22

ЧАСТЬ 1

Ответами к заданиям 1–19 являются цифра, 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.

Для маркировки автомобильных шин применяется единая система обозначений (см. рис. 1).

Первое число означает ширину B шины (ширину протектора) в миллиметрах (см. рис. 2). Второе число — отношение высоты боковины H к ширине шины B в процентах.

Последующая буква указывает конструкцию шины. Например, 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 в дюймах (в одном дюйме 25,4 мм). По сути, это диаметр d внутреннего отверстия в шине. Таким образом, общий диаметр колеса D легко найти, зная диаметр диска и высоту боковины.

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

Завод производит кроссоверы определённой модели и устанавливает на них шины с маркировкой 215/60 R16. Завод допускает установку шин с другими маркировками. В таблице показаны разрешённые размеры шин.

Рис. 1

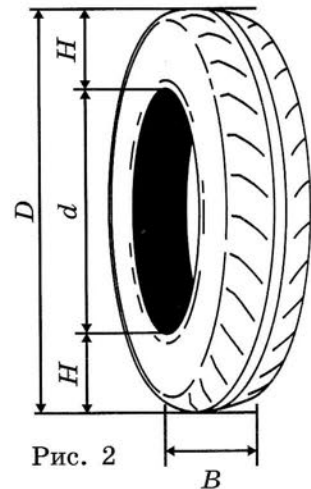


Рис. 2

Диаметр диска (дюймы)	17	18	19
Ширина шины (мм)			
205	205/60	205/55	Не разр.
215	215/60	215/55	Не разр.
225	225/55	225/50	225/45
235	Не разр.	235/50	235/45

1 Какой наименьшей ширины шины можно устанавливать на автомобиль, если диаметр диска равен 19 дюймов? Ответ дайте в миллиметрах.

Ответ: _____.

2 На сколько миллиметров радиус колеса с маркировкой 205/55 R17 меньше, чем радиус колеса с маркировкой 235/50 R17?

Ответ: _____.

3 Найдите диаметр D колеса автомобиля, выходящего с завода. Ответ дайте в сантиметрах.

Ответ: _____.

4 На сколько миллиметров уменьшится диаметр D колеса, если заменить шины, установленные на заводе, шинами с маркировкой 225/50 R17?

Ответ: _____.

5 На сколько процентов уменьшится пробег автомобиля при одном обороте колеса, если заменить шины, установленные на заводе, шинами с маркировкой 225/50 R17? Округлите результат до десятых.

Ответ: _____.

6 Найдите значение выражения $9 \cdot \left(\frac{1}{9}\right)^2 - 19 \cdot \frac{1}{9}$.

Ответ: _____.

7 На координатной прямой отмечены числа a и b .



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

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

Ответ:

8 Найдите значение выражения $\sqrt{\frac{m^4}{25n^6}}$ при $m = 8$ и $n = 4$.

Ответ: _____.

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

Ответ: _____.

10 Перед началом первого тура чемпионата по теннису участников разбивают на игровые пары случайным образом с помощью жребия. Всего в чемпионате участвует 51 спортсмен, среди которых 14 спортсменов из России, в том числе Д. Найдите вероятность того, что в первом туре Д. будет играть с каким-либо спортсменом **не** из России.

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

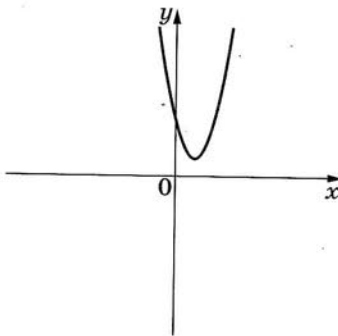
А) $a < 0, c > 0$

Б) $a > 0, c > 0$

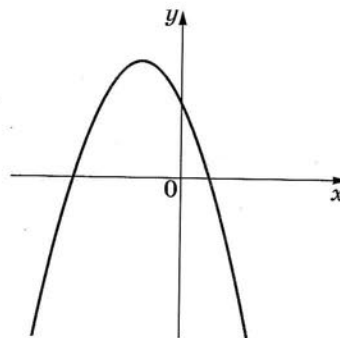
В) $a > 0, c < 0$

ГРАФИКИ

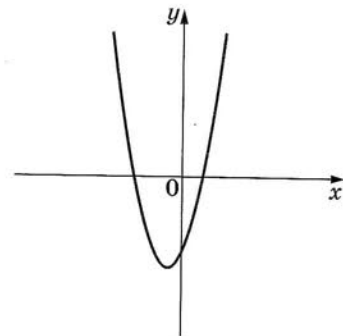
1)



2)



3)



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

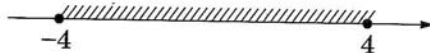
Ответ:

А	Б	В

12 Перевести температуру из шкалы Фаренгейта в шкалу Цельсия позволяет формула $t_C = \frac{5}{9}(t_F - 32)$, где t_C — температура в градусах по шкале Цельсия, t_F — температура в градусах по шкале Фаренгейта. Скольким градусам по шкале Цельсия соответствует 185 градусов по шкале Фаренгейта?

Ответ: _____.

13 Укажите неравенство, решение которого изображено на рисунке.



1) $x^2 + 16 \geq 0$

2) $x^2 - 16 \leq 0$

3) $x^2 + 16 \leq 0$

4) $x^2 - 16 \geq 0$

Ответ:

14

В течение 20 банковских дней акции компании дорожали ежедневно на одну и ту же сумму. Сколько стоила акция компании в последний день этого периода, если в 9-й день акция стоила 444 рубля, а в 13-й день — 516 рублей?

Ответ: _____.

15

В треугольнике два угла равны 28° и 55° . Найдите его третий угол. Ответ дайте в градусах.

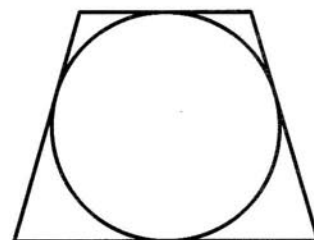
Ответ: _____.



16

Высота трапеции равна 24. Найдите радиус окружности, вписанной в эту трапецию.

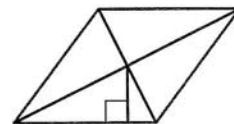
Ответ: _____.



17

Сторона ромба равна 8, а расстояние от точки пересечения диагоналей ромба до неё равно 2. Найдите площадь ромба.

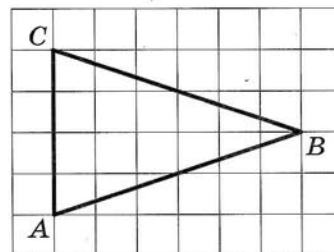
Ответ: _____.



18

На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображён треугольник ABC . Найдите длину его биссектрисы, проведённой из вершины B .

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 систему уравнений $\begin{cases} 4x^2 - 3x = y, \\ 8x - 6 = y. \end{cases}$

21

Два автомобиля одновременно отправляются в 560-километровый пробег. Первый едет со скоростью на 10 км/ч большей, чем второй, и прибывает к финишу на 1 ч раньше второго. Найдите скорость первого автомобиля.

22

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

23

Катет и гипотенуза прямоугольного треугольника равны 20 и 52. Найдите высоту, проведённую к гипотенузе.

24

Окружности с центрами в точках O и Q не имеют общих точек, и окружности не лежат одна внутри другой. Внутренняя общая касательная к этим окружностям делит отрезок, соединяющий их центры, в отношении $a : b$. Докажите, что радиусы этих окружностей относятся как $a : b$.

25

В трапеции $ABCD$ боковая сторона AB перпендикулярна основанию BC . Окружность проходит через точки C и D и касается прямой AB в точке E . Найдите расстояние от точки E до прямой CD , если $AD = 4$, $BC = 2$.



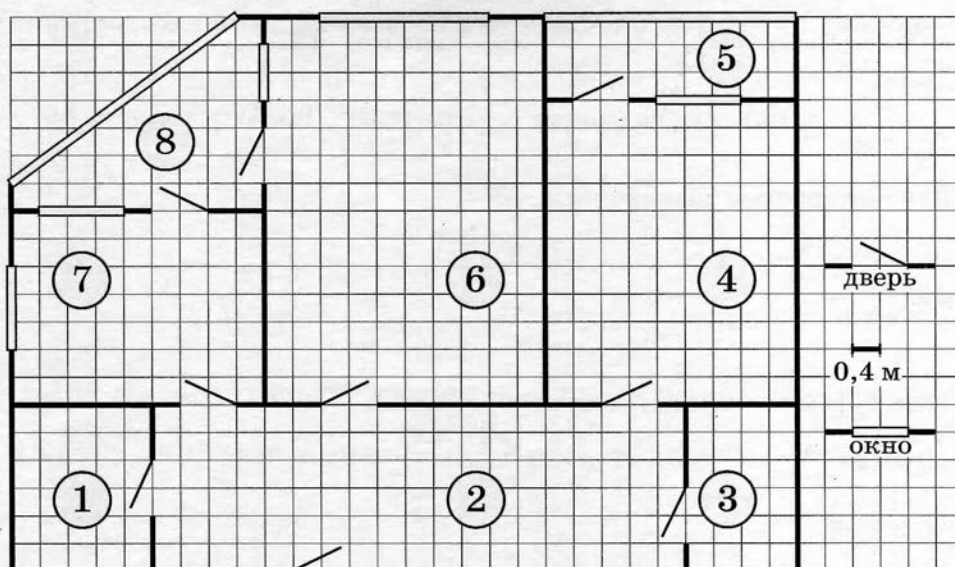
Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

ВАРИАНТ 23

ЧАСТЬ 1

Ответами к заданиям 1–19 являются цифра, 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. В правой части рисунка даны обозначения двери и окна, а также указано, что длина стороны клетки на плане соответствует 0,4 м. Вход в квартиру находится в прихожей. Слева от входа в квартиру располагаются кухня и санузел, а также одна из лоджий, в которую можно попасть из кухни. В эту же лоджию можно пройти и из гостиной. Наименьшую площадь имеет кладовая. В квартире есть ещё одна лоджия, куда можно попасть из прихожей, пройдя через спальню.

1

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

Помещения	кухня	спальня	гостиная	кладовая	прихожая
Цифры					

Ответ: _____.

2 Найдите площадь гостиной. Ответ дайте в квадратных метрах.

Ответ: _____.

3 Найдите ширину остекления той лоджии, которая примыкает к кухне. Ответ дайте в метрах.

Ответ: _____.

4 Плитка для пола размером 20 см × 20 см продаётся в упаковках по 8 штук. Сколько упаковок плитки необходимо купить, чтобы выложить пол кухни?

Ответ: _____.

5 На сколько процентов площадь кухни меньше площади гостиной?

Ответ: _____.

6 Найдите значение выражения $\frac{0,8}{\frac{1}{7}+1}$.

Ответ: _____.

7 Между какими числами заключено число $\sqrt{58}$?

1) 19 и 21

2) 57 и 59

3) 3 и 4

4) 7 и 8

Ответ:

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

Ответ: _____.

9 Найдите корень уравнения $5x^2 + 20x = 0$.

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

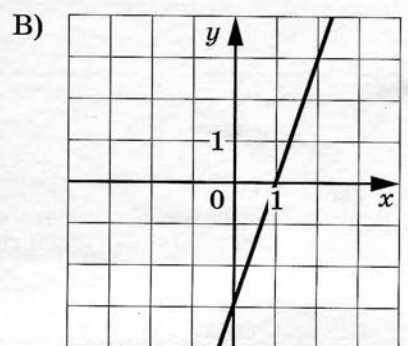
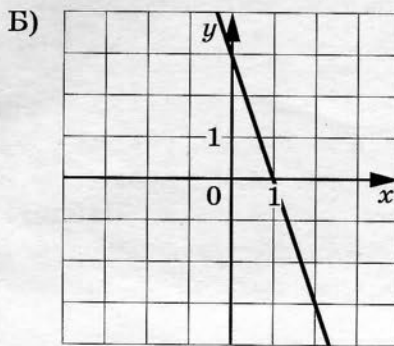
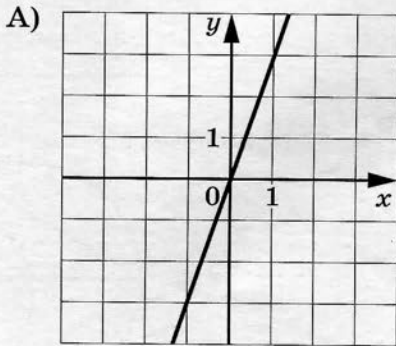
Ответ: _____.

10 На экзамене 40 билетов, Олег не выучил 12 из них. Найдите вероятность того, что ему попадётся выученный билет.

Ответ: _____.

11 На рисунках изображены графики функций вида $y = kx + b$. Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

ГРАФИКИ ФУНКЦИЙ



ФОРМУЛЫ

1) $y = -3x + 3$

2) $y = 3x$

3) $y = 3x - 3$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

12 Длина медианы m_c , проведённой к стороне c треугольника со сторонами a , b и c , вычисляется по формуле $m_c = \frac{\sqrt{2a^2 + 2b^2 - c^2}}{2}$. Найдите медиану m_c , если $a = 4$, $b = 3\sqrt{2}$ и $c = 2$.

Ответ: _____.

13 При каких значениях a выражение $5a + 9$ принимает только отрицательные значения?

1) $a > -\frac{9}{5}$

2) $a < -\frac{5}{9}$

3) $a > -\frac{5}{9}$

4) $a < -\frac{9}{5}$

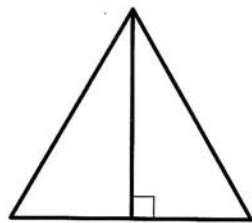
Ответ:

14 В амфитеатре 20 рядов. В первом ряду 16 мест, а в каждом следующем — на 2 места больше, чем в предыдущем. Сколько всего мест в амфитеатре?

Ответ: _____.

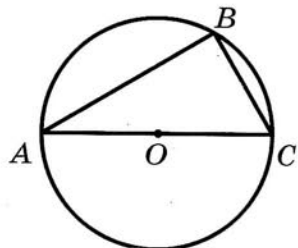
- 15 Сторона равностороннего треугольника равна $12\sqrt{3}$.
Найдите его высоту.

Ответ: _____.



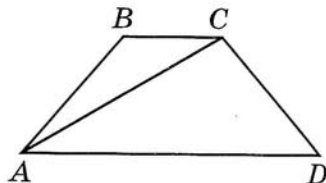
- 16 Сторона AC треугольника ABC проходит через центр описанной около него окружности. Найдите $\angle C$, если $\angle A = 44^\circ$. Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____.



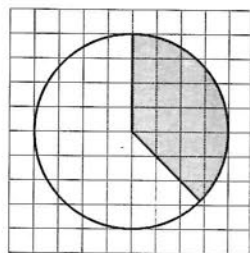
- 17 Найдите больший угол равнобедренной трапеции $ABCD$, если диагональ AC образует с основанием AD и боковой стороной AB углы, равные 11° и 60° соответственно. Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____.



- 18 На клетчатой бумаге изображён круг площадью 20. Найдите площадь закрашенного сектора.

Ответ: _____.



- 19 Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Все прямоугольные треугольники подобны.
- 2) Существует прямоугольник, диагонали которого взаимно перпендикулярны.
- 3) Сумма 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 Решите уравнение $(x^2 - 4)^2 + (x^2 - 3x - 10)^2 = 0$.

21 Свежие фрукты содержат 88 % воды, а высушенные — 30 %. Сколько требуется свежих фруктов для приготовления 72 кг высушенных фруктов?

22 Постройте график функции $y = 3 - \frac{x+2}{x^2+2x}$ и определите, при каких значениях m прямая $y = m$ не имеет с графиком общих точек.

23 Окружность с центром на стороне AC треугольника ABC проходит через вершину C и касается прямой AB в точке B . Найдите AC , если диаметр окружности равен 15, а $AB = 4$.

24 Биссектрисы углов A и B параллелограмма $ABCD$ пересекаются в точке F стороны CD . Докажите, что F — середина CD .

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 .



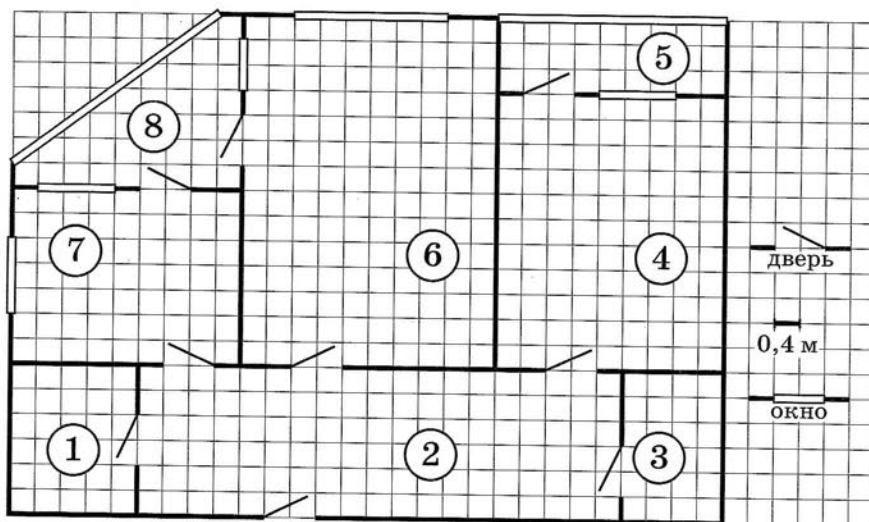
Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

ВАРИАНТ 24

ЧАСТЬ 1

Ответами к заданиям 1–19 являются цифра, 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. В правой части рисунка даны обозначения двери и окна, а также указано, что длина стороны клетки на плане соответствует 0,4 м. Вход в квартиру находится в прихожей. Кроме неё в квартире есть ещё два помещения без окон — это санузел и кладовая, причём площадь кладовой меньше площади санузла. В квартире имеются две застеклённые лоджии. Одна из них — прямоугольной формы — примыкает к спальне. Другая — угловая. В кухне располагаются два одинаковых по ширине окна: одно выходит на улицу, а другое — на лоджию. В гостиной тоже два окна, но они разной ширины: узкое выходит на лоджию, а широкое — на улицу.

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

Помещения	гостиная	прихожая	спальня	кухня	санузел
Цифры					

Ответ: _____.

2 Найдите ширину большего окна гостиной. Ответ дайте в сантиметрах.

Ответ: _____.

3 Плитка для пола размером 30 см × 30 см продаётся в упаковках по 10 штук. Сколько упаковок плитки необходимо купить, чтобы выложить пол лоджии, примыкающей к спальне?

Ответ: _____.

4 Найдите площадь угловой лоджии. Ответ дайте в квадратных метрах.

Ответ: _____.

5 Сколько процентов составляет площадь гостиной от площади всей квартиры? Округлите ответ до десятых.

Ответ: _____.

6 Найдите значение выражения $\frac{1,3}{\frac{1}{12}+1}$.

Ответ: _____.

7 Между какими числами заключено число $\sqrt{73}$?

1) 8 и 9 2) 72 и 74 3) 24 и 26 4) 4 и 5

Ответ:

8 Найдите значение выражения $2^9 \cdot \frac{2^{-2}}{2^2}$.

Ответ: _____.

9 Решите уравнение $7x^2 - 14x = 0$.

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

Ответ: _____.

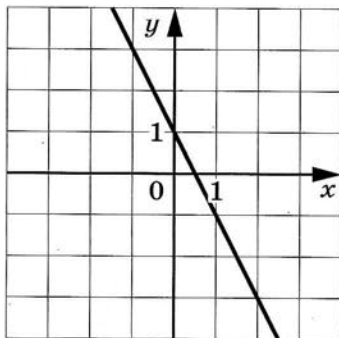
10 На экзамене 60 билетов, Николай не выучил 9 из них. Найдите вероятность того, что ему попадётся выученный билет.

Ответ: _____.

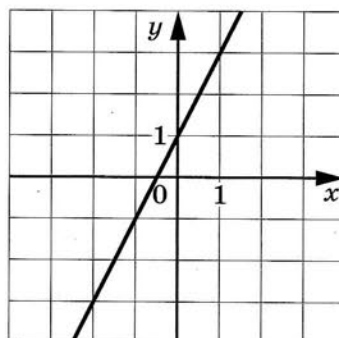
- 11 На рисунках изображены графики функций вида $y=kx+b$. Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

ГРАФИКИ ФУНКЦИЙ

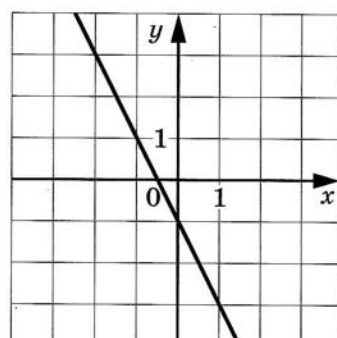
А)



Б)



В)



ФОРМУЛЫ

1) $y = -2x - 1$

2) $y = -2x + 1$

3) $y = 2x + 1$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

- 12 Длина биссектрисы l_c , проведённой к стороне c треугольника со сторонами a , b и c , вычисляется по формуле $l_c = \frac{1}{a+b} \sqrt{ab((a+b)^2 - c^2)}$. Найдите биссектрису l_c , если $a=4$, $b=8$ и $c=6\sqrt{2}$.

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) $a < -\frac{6}{7}$

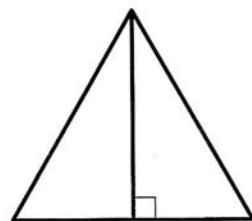
Ответ:

- 14 В амфитеатре 16 рядов. В первом ряду 54 места, а в каждом следующем — на 2 места меньше, чем в предыдущем. Сколько всего мест в амфитеатре?

Ответ: _____.

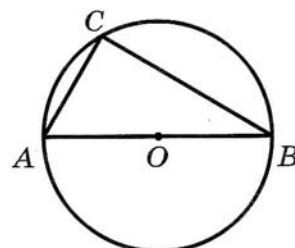
15 Сторона равностороннего треугольника равна $16\sqrt{3}$.
Найдите его высоту.

Ответ: _____.



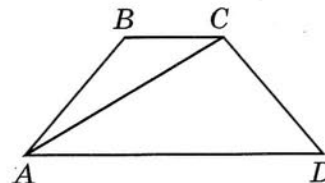
16 Центр окружности, описанной около треугольника ABC , лежит на стороне AB . Радиус окружности равен 10. Найдите BC , если $AC=16$.

Ответ: _____.



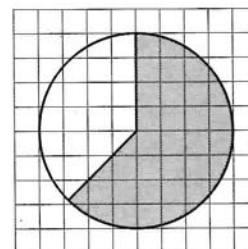
17 Найдите больший угол равнобедренной трапеции $ABCD$, если диагональ AC образует с основанием AD и боковой стороной AB углы, равные 36° и 53° соответственно. Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____.



18 На клетчатой бумаге изображён круг, в котором закрашен сектор площадью 20. Найдите площадь круга.

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 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 $(x^2 - 49)^2 + (x^2 + 4x - 21)^2 = 0$.

21 Свежие фрукты содержат 84 % воды, а высушенные — 16 %. Сколько сухих фруктов получится из 231 кг свежих фруктов?

22 Постройте график функции $y = 3 - \frac{x+5}{x^2+5x}$ и определите, при каких значениях m прямая $y = m$ не имеет с графиком общих точек.

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 Биссектрисы углов B и C параллелограмма $ABCD$ пересекаются в точке T стороны AD . Докажите, что T — середина AD .

25 Окружности радиусов 4 и 60 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

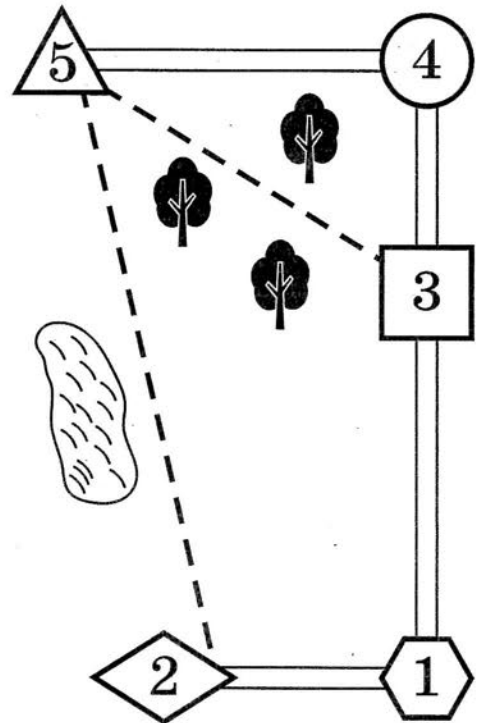
ЧАСТЬ 1

Ответами к заданиям 1–19 являются цифра, 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 бабушки и дедушки в деревне Николаевке. Ваня с бабушкой собираются съездить на велосипедах в село Игнатьево на железнодорожную станцию. Из Николаевки в Игнатьево можно проехать по шоссе до деревни Сосновки, где нужно свернуть под прямым углом направо на другое шоссе, ведущее в Игнатьево через посёлок Дачный. Из Николаевки в Игнатьево можно проехать через посёлок Дачный и не заезжая в Сосновку, но тогда первую часть пути надо будет ехать по прямой лесной дорожке. Есть и третий маршрут: доехать по прямой тропинке мимо озера до деревни Кулички и там, повернув налево, по шоссе добраться до Игнатьево.

По шоссе Ваня с бабушкой едут со скоростью 20 км/ч, а по лесной дорожке и тропинке 15 км/ч. Расстояние по шоссе от Николаевки до Сосновки равно 15 км, от Игнатьево до Сосновки — 24 км, от Игнатьево до Дачного — 16 км, а от Игнатьево до Куличек — 8 км.



1

Пользуясь описанием, определите, какими цифрами на плане обозначены населённые пункты. В ответ запишите полученную последовательность пяти цифр.

Насел. пункты	д. Николаевка	с. Игнатьево	д. Сосновка	п. Дачный	д. Кулички
Цифры					

2

Сколько километров проедут Ваня с бабушкой, если они поедут на станцию по шоссе через Сосновку?

Ответ: _____.

3 Найдите расстояние от д. Николаевка до п. Дачный по лесной дорожке. Ответ дайте в километрах.

Ответ: _____.

4 Сколько минут затратят на дорогу Ваня с дедушкой, если поедут на станцию через Сосновку? Ответ дайте в километрах.

Ответ: _____.

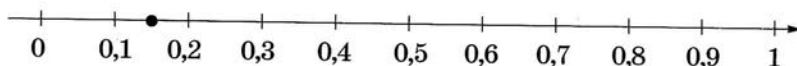
5 Определите, на какой маршрут до станции потребуется меньше всего времени. В ответе укажите, сколько минут потратят на дорогу Ваня с дедушкой, если поедут этим маршрутом.

Ответ: _____.

6 Найдите значение выражения $\frac{4,7-6,8}{1,4}$.

Ответ: _____.

7 Одно из чисел $\frac{2}{13}$; $\frac{7}{13}$; $\frac{9}{13}$; $\frac{11}{13}$ отмечено на прямой точкой.



Какое это число?

1) $\frac{2}{13}$

2) $\frac{7}{13}$

3) $\frac{9}{13}$

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

Ответ:

8 Найдите значение выражения $(\sqrt{32}-\sqrt{2})\cdot\sqrt{2}$.

Ответ: _____.

9 Решите уравнение $x^2-5x=14$.

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

Ответ: _____.

10 На семинар приехали 5 учёных из Норвегии, 6 из России и 9 из Испании. Каждый учёный подготовил один доклад. Порядок докладов определяется случайным образом. Найдите вероятность того, что восьмым окажется доклад учёного из России.

Ответ: _____.

11

Установите соответствие между формулами, которыми заданы функции, и графиками этих функций.

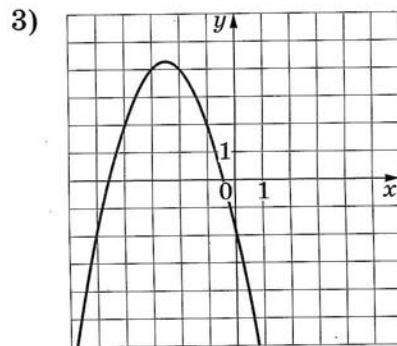
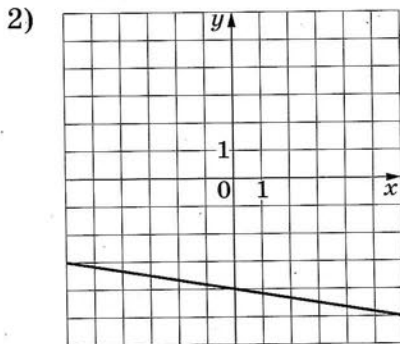
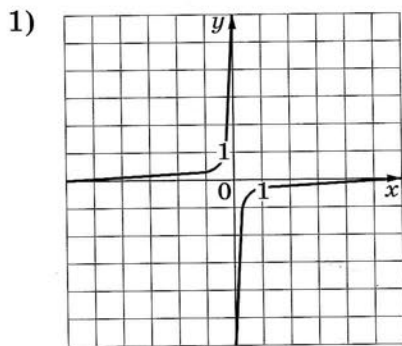
ФОРМУЛЫ

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

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

B) $y = -\frac{1}{6}x - 4$

ГРАФИКИ



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

12

Кинетическая энергия тела вычисляется по формуле $E = \frac{mv^2}{2}$, где m — масса тела (в килограммах), а v — его скорость (в метрах в секунду). Пользуясь этой формулой, найдите E (в джоулях), если $v = 4$ м/с и $m = 9$ кг.

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

В 12:00 часы сломались и за каждый следующий час отставали на одно и то же количество минут по сравнению с предыдущим часом. В 22:00 того же дня часы отставали на полчаса. На сколько минут отставали часы спустя 15 часов после того, как они сломались?

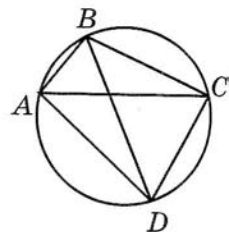
Ответ: _____.

15 Синус острого угла A треугольника ABC равен $\frac{\sqrt{7}}{4}$. Найдите $\cos A$.

Ответ: _____.

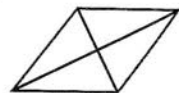
16 Четырёхугольник $ABCD$ вписан в окружность. Угол ABD равен 37° , угол CAD равен 58° . Найдите угол ABC . Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____.



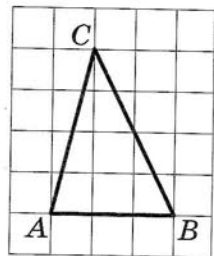
17 Найдите площадь ромба, если его диагонали равны 21 и 6.

Ответ: _____.



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

Ответ: _____.



19 Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Диагонали трапеции пересекаются и делятся точкой пересечения пополам.
- 2) Все диаметры окружности равны между собой.
- 3) Один из углов треугольника всегда не превышает 60 градусов.

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

Ответ: _____.

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

ЧАСТЬ 2

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

20 Сократите дробь $\frac{50^n}{5^{2n-1} \cdot 2^{n-3}}$.

21 Первую половину пути автомобиль проехал со скоростью 36 км/ч, а вторую — со скоростью 99 км/ч. Найдите среднюю скорость автомобиля на протяжении всего пути.

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 Расстояние от точки пересечения диагоналей ромба до одной из его сторон равно 18, а одна из диагоналей ромба равна 72. Найдите углы ромба.

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 угла A делит высоту, проведённую из вершины B , в отношении 13:12, считая от точки B . Найдите радиус окружности, описанной около треугольника ABC , если $BC = 20$.



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

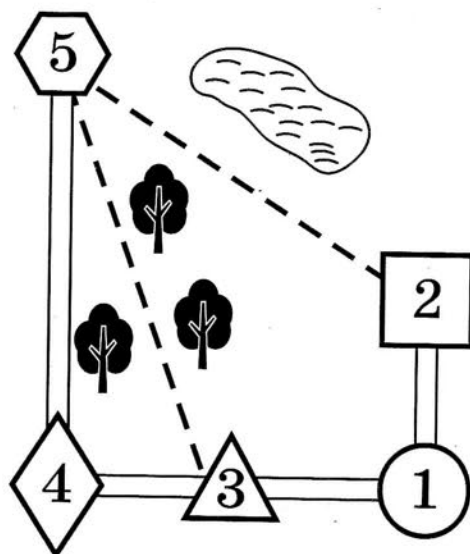
ВАРИАНТ 26

ЧАСТЬ 1

Ответами к заданиям 1–19 являются цифра, 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.

Аня летом отдыхает у бабушки и дедушки в деревне Борисовке. Аня с дедушкой собираются съездить на велосипедах в село Красное на железнодорожную станцию. Из Борисовки в Красное можно проехать по шоссе до деревни Емелино, где нужно свернуть под прямым углом налево на другое шоссе, ведущее в Красное через посёлок Лошкари. Из Борисовки в Красное можно проехать через посёлок Лошкари и не заезжая в Емелино, но тогда первую часть пути надо будет ехать по прямой лесной дорожке. Есть и третий маршрут: доехать по прямой тропинке мимо озера до деревни Устье и там, повернув направо, по шоссе добраться до Красного.



По шоссе Аня с дедушкой едут со скоростью 20 км/ч, а по лесной дорожке и тропинке 15 км/ч. Расстояние по шоссе от Борисовки до Емелино равно 15 км, от Красного до Емелино — 24 км, от Красного до Лошкарей — 16 км, а от Красного до Устья — 8 км.

- 1 Пользуясь описанием, определите, какими цифрами на плане обозначены населённые пункты. В ответ запишите полученную последовательность пяти цифр.

Насел. пункты	д. Борисовка	д. Устье	п. Лошкари	с. Красное	д. Емелино
Цифры					

- 2 Сколько километров проедут Аня с дедушкой, если они поедут на станцию по шоссе через Емелино?

Ответ: _____.

3 Скольким минут затратят на дорогу Аня с дедушкой, если поедут на станцию через Емелино?

Ответ: _____.

4 Найдите расстояние от д. Борисовка до п. Устье по прямой тропинке. Ответ дайте в километрах.

Ответ: _____.

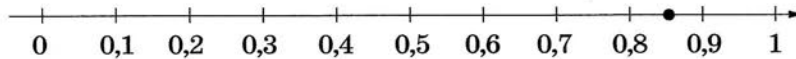
5 Определите, на какой маршрут до станции потребуется меньше всего времени. В ответе укажите, сколько минут потратят на дорогу Аня с дедушкой, если поедут этим маршрутом.

Ответ: _____.

6 Найдите значение выражения $\frac{6,1-7,2}{2,2}$.

Ответ: _____.

7 Одно из чисел $\frac{4}{7}$; $\frac{6}{7}$; $\frac{8}{7}$; $\frac{13}{7}$ отмечено на прямой точкой.



Какое это число?

1) $\frac{4}{7}$

2) $\frac{6}{7}$

3) $\frac{8}{7}$

4) $\frac{13}{7}$

Ответ:

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

Ответ: _____.

9 Решите уравнение $x^2+4x=21$.

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

Ответ: _____.

10 На семинар приехали 7 учёных из Австрии, 8 из России и 10 из Швеции. Каждый учёный подготовил один доклад. Порядок докладов определяется случайным образом. Найдите вероятность того, что восьмым окажется доклад учёного из России.

Ответ: _____.

11

Установите соответствие между формулами, которыми заданы функции, и графиками этих функций.

ФОРМУЛЫ

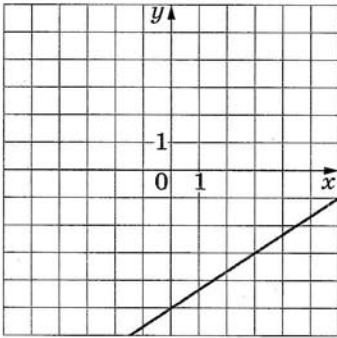
А) $y = -3x^2 + 9x - 4$

Б) $y = -\frac{6}{x}$

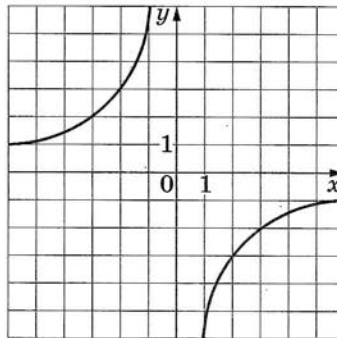
В) $y = \frac{2}{3}x - 5$

ГРАФИКИ

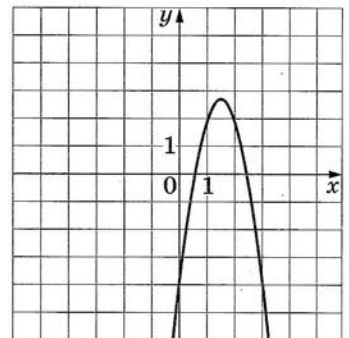
1)



2)



3)



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

12

Кинетическая энергия тела вычисляется по формуле $E = \frac{mv^2}{2}$, где m — масса тела (в килограммах), а v — его скорость (в метрах в секунду). Пользуясь этой формулой, найдите E (в джоулях), если $v = 5$ м/с и $m = 12$ кг.

Ответ: _____.

13

Укажите неравенство, которое не имеет решений.

1) $x^2 - 2x - 65 < 0$

3) $x^2 - 2x + 65 < 0$

2) $x^2 - 2x - 65 > 0$

4) $x^2 - 2x + 65 > 0$

Ответ:

14

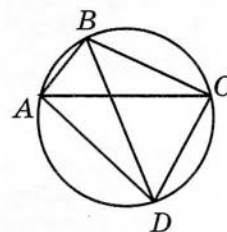
В 7:00 часы сломались и за каждый следующий час отставали на одно и то же количество минут по сравнению с предыдущим часом. В 22:00 того же дня часы отставали на час. На сколько минут отставали часы спустя 17 часов после того, как они сломались?

Ответ: _____.

15 Синус острого угла A треугольника ABC равен $\frac{\sqrt{51}}{10}$. Найдите $\cos A$.

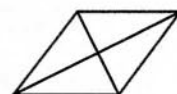
Ответ: _____.

16 Четырёхугольник $ABCD$ вписан в окружность. Угол ABD равен 47° , угол ABC равен 97° . Найдите угол CAD . Ответ дайте в градусах.



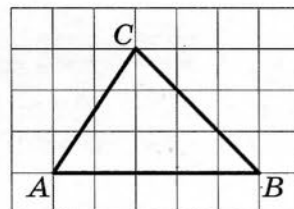
Ответ: _____.

17 Найдите площадь ромба, если его диагонали равны 5 и 6.



Ответ: _____.

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



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 Сократите дробь $\frac{100^n}{5^{2n-3} \cdot 4^{n-2}}$.
- 21 Первые 500 км автомобиль ехал со скоростью 100 км/ч, следующие 100 км — со скоростью 50 км/ч, а последние 165 км — со скоростью 55 км/ч. Найдите среднюю скорость автомобиля на протяжении всего пути.
- 22 Постройте график функции $y = |x|x + 3|x| - 5x$ и 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 На средней линии трапеции $ABCD$ с основаниями AD и BC выбрали произвольную точку K . Докажите, что сумма площадей треугольников BKC и AKD равна половине площади трапеции.
- 25 В треугольнике ABC биссектриса угла A делит высоту, проведённую из вершины B , в отношении 17:15, считая от точки B . Найдите радиус окружности, описанной около треугольника ABC , если $BC = 16$.



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 пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.

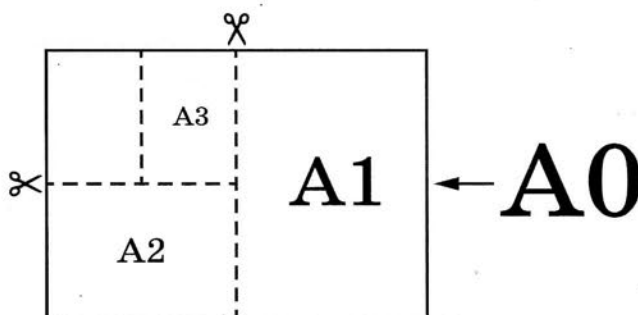
Общепринятые форматы листов бумаги обозначают буквой А и цифрой: А0, А1, А2 и так далее. Если лист формата А0 разрезать пополам, получаются два листа формата А1. Если лист А1 разрезать пополам, получаются два листа формата А2 и так далее.

Отношение длины листа к его ширине у всех форматов, обозначенных буквой А, должно быть одно и то же, то есть листы должны быть подобны друг другу. Это сделано специально, чтобы можно было сохранить пропорции текста на листе при изменении формата бумаги (размер шрифта при этом тоже соответственно изменится). На практике размеры листа округляются до целого числа миллиметров.

В таблице 1 даны размеры листов бумаги четырёх форматов: от А3 до А6.

Таблица 1

Порядковые номера	Ширина (мм)	Длина (мм)
1	105	148
2	210	297
3	297	420
4	148	210



1

Для листов бумаги форматов А3, А4, А5 и А6 определите, какими порядковыми номерами обозначены их размеры в таблице 1. Заполните таблицу ниже, в бланк ответов перенесите последовательность четырёх цифр.

Форматы бумаги	А3	А4	А5	А6
Порядковые номера				

2 Сколько листов бумаги формата А5 получится при разрезании одного листа бумаги формата А0?

Ответ: _____.

3 Найдите длину большей стороны листа бумаги формата А2. Ответ дайте в миллиметрах.

Ответ: _____.

4 Найдите площадь листа бумаги формата А3. Ответ дайте в квадратных сантиметрах.

Ответ: _____.

5 Найдите отношение длины большей стороны листа к меньшей у бумаги формата А1. Ответ дайте с точностью до десятых.

Ответ: _____.

6 Найдите значение выражения $\frac{9,2}{0,5-2,8}$.

Ответ: _____.

7 На координатной прямой отмечены числа a и b .



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

1) $a + b < 0$

2) $a - b > 0$

3) $ab < 0$

4) $ab^2 > 0$

Ответ:

8 Найдите значение выражения $\frac{(a^5)^3 \cdot a^6}{a^{22}}$ при $a = 2$.

Ответ: _____.

9 Решите уравнение $(-x - 4)(3x + 3) = 0$.

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

Ответ: _____.

10

В сборнике билетов по физике всего 40 билетов, в 6 из них встречается вопрос по теме «Термодинамика». Найдите вероятность того, что в случайно выбранном на экзамене билете школьнику достанется вопрос по теме «Термодинамика».

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

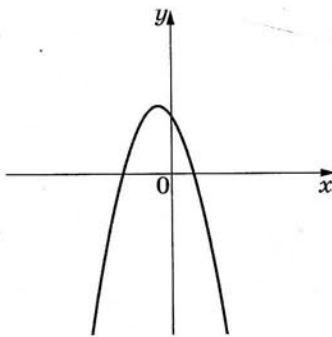
А) $a > 0, c < 0$

Б) $a > 0, c > 0$

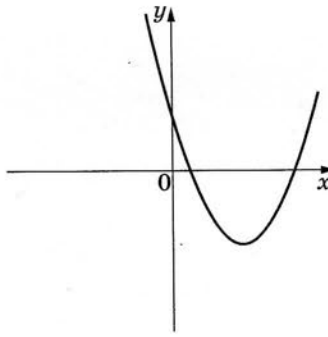
В) $a < 0, c > 0$

ГРАФИКИ

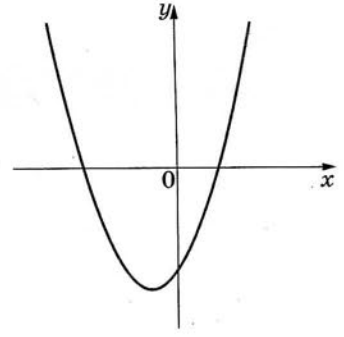
1)



2)



3)



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

12

Площадь прямоугольника можно вычислить по формуле $S = \frac{d^2 \sin \alpha}{2}$, где d — длина диагонали, α — угол между диагоналями. Пользуясь этой формулой, найдите площадь S , $d = 3$ и $\sin \alpha = \frac{2}{3}$.

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) $x^2 - x \leq 0$

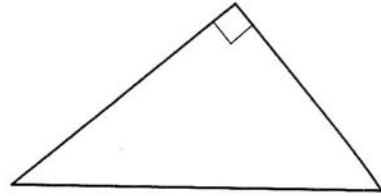
Ответ:

- 14 Каждое простейшее одноклеточное животное инфузория-туфелька размножается делением на 2 части. Сколько инфузорий было первоначально, если после четырёхкратного деления их стало 640?

Ответ: _____.

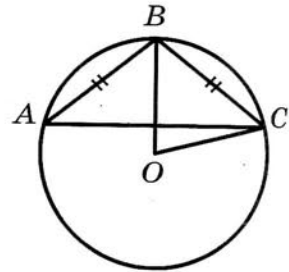
- 15 Два катета прямоугольного треугольника равны 7 и 12. Найдите его площадь.

Ответ: _____.



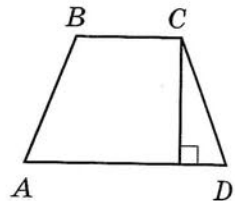
- 16 Окружность с центром в точке O описана около равнобедренного треугольника ABC , в котором $AB = BC$ и $\angle ABC = 107^\circ$. Найдите величину угла BOC . Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____.



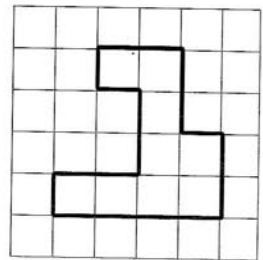
- 17 Высота равнобедренной трапеции, проведённая из вершины C , делит основание AD на отрезки длиной 14 и 19. Найдите длину основания BC .

Ответ: _____.



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

Ответ: _____.



- 19 Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Центр описанной около треугольника окружности всегда лежит внутри этого треугольника.
- 2) Основания равнобедренной трапеции равны.
- 3) Все высоты равностороннего треугольника равны.

В ответе 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 $(3x - 7)^2 \geq (5x - 9)^2$.

21 Смешали 4 литра 35-процентного раствора вещества с 11 литрами 5-процентного раствора этого же вещества. Сколько процентов составляет концентрация получившегося раствора?

22 Постройте график функции

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

и 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 $AH = 3$, $AC = 27$.

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

25 Четырёхугольник $ABCD$ со сторонами $AB = 12$ и $CD = 30$ вписан в окружность. Диагонали AC и BD пересекаются в точке K , причём $\angle AKB = 60^\circ$. Найдите радиус окружности, описанной около этого четырёхугольника.

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

ВАРИАНТ 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.

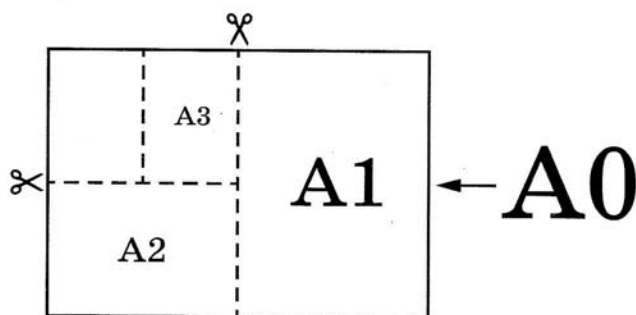
Общепринятые форматы листов бумаги обозначают буквой А и цифрой: А0, А1, А2 и так далее. Если лист формата А0 разрезать пополам, получаются два листа формата А1. Если лист А1 разрезать пополам, получаются два листа формата А2 и так далее.

Отношение длины листа к его ширине у всех форматов, обозначенных буквой А, должно быть одно и то же, то есть листы должны быть подобны друг другу. Это сделано специально, чтобы можно было сохранить пропорции текста на листе при изменении формата бумаги (размер шрифта при этом тоже соответственно изменится). На практике размеры листа округляются до целого числа миллиметров.

В таблице 1 даны размеры листов бумаги четырёх форматов: от А3 до А6.

Таблица 1

Порядковые номера	Ширина (мм)	Длина (мм)
1	148	210
2	210	297
3	105	148
4	297	420



- 1 Для листов бумаги форматов А3, А4, А5 и А6 определите, какими порядковыми номерами обозначены их размеры в таблице 1. Заполните таблицу ниже, в бланк ответов перенесите последовательность четырёх цифр.

Форматы бумаги	А3	А4	А5	А6
Порядковые номера				

2 Сколько листов бумаги формата А6 получится при разрезании одного листа бумаги формата А2?

Ответ: _____.

3 Найдите длину большей стороны листа бумаги формата А1. Ответ дайте в миллиметрах.

Ответ: _____.

4 Найдите площадь листа бумаги формата А4. Ответ дайте в квадратных сантиметрах.

Ответ: _____.

5 Размер (высота) типографского шрифта измеряется в пунктах. Один пункт равен $1/72$ дюйма, то есть 0,3528 мм. Какой высоты нужен шрифт (в пунктах), чтобы текст был расположен на листе формата А4 так же, как этот же текст, напечатанный шрифтом высотой 12 пунктов, на листе формата А5? Размер шрифта округлите до целого.

Ответ: _____.

6 Найдите значение выражения $\frac{7,2}{8,3-8,6}$.

Ответ: _____.

7 На координатной прямой отмечены числа x и y .



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

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

Ответ:

8 Найдите значение выражения $\frac{(b^4)^3 \cdot b^8}{b^{21}}$ при $b = 5$.

Ответ: _____.

9 Решите уравнение $(5x + 2)(-x - 4) = 0$.

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

Ответ: _____.

- 10 В сборнике билетов по физике всего 50 билетов, в 8 из них встречается вопрос по теме «Механика». Найдите вероятность того, что в случайно выбранном на экзамене билете школьнику достанется вопрос по теме «Механика».

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

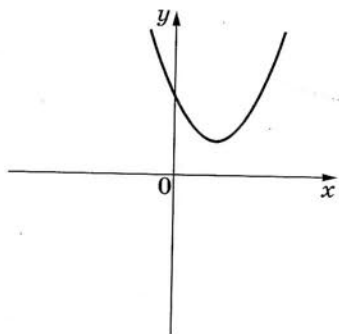
А) $a > 0, c > 0$

Б) $a < 0, c > 0$

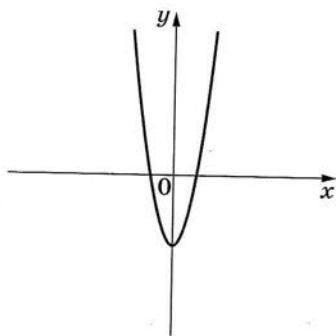
В) $a > 0, c < 0$

ГРАФИКИ

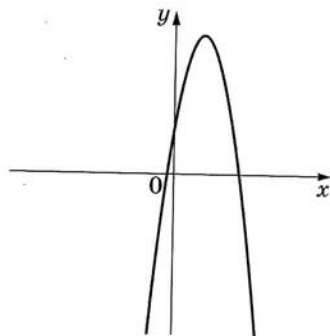
1)



2)



3)



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

- 12 Площадь прямоугольника можно вычислить по формуле $S = \frac{d^2 \sin \alpha}{2}$, где d — длина диагонали, α — угол между диагоналями. Пользуясь этой формулой, найдите площадь S , $d = 4$ и $\sin \alpha = \frac{1}{2}$.

Ответ: _____.

- 13 Укажите неравенство, решение которого изображено на рисунке.



1) $x^2 - 8x < 0$

2) $x^2 - 64 < 0$

3) $x^2 - 8x > 0$

4) $x^2 - 64 > 0$

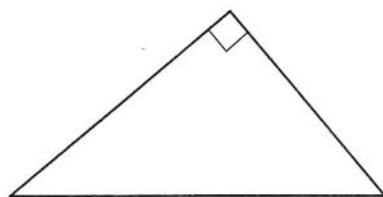
Ответ:

- 14 Каждое простейшее одноклеточное животное инфузория-туфелька размножается делением на 2 части. Сколько инфузорий было первоначально, если после пятикратного деления их стало 480?

Ответ: _____.

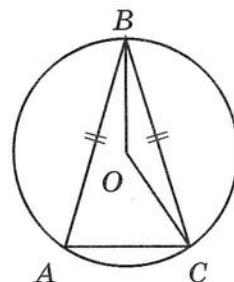
- 15 Два катета прямоугольного треугольника равны 11 и 8. Найдите его площадь.

Ответ: _____.



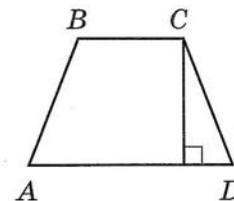
- 16 Окружность с центром в точке O описана около равнобедренного треугольника ABC , в котором $AB = BC$ и $\angle ABC = 66^\circ$. Найдите величину угла BOC . Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____.



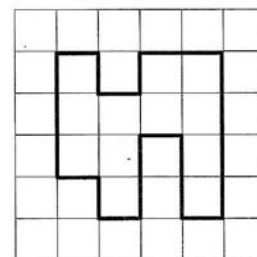
- 17 Высота равнобедренной трапеции, проведённая из вершины C , делит основание AD на отрезки длиной 8 и 17. Найдите длину основания BC .

Ответ: _____.



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

Ответ: _____.



- 19 Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Площадь прямоугольного треугольника равна произведению длин его катетов.
- 2) Существует прямоугольник, диагонали которого взаимно перпендикулярны.
- 3) Если стороны одного четырёхугольника соответственно равны сторонам другого четырёхугольника, то такие четырёхугольники равны.

В ответе 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 $(5x + 2)^2 \geq (4 - 2x)^2$.

21 Смешали 3 литра 30-процентного раствора вещества с 7 литрами 10-процентного раствора этого же вещества. Сколько процентов составляет концентрация получившегося раствора?

22 Постройте график функции

$$y = \begin{cases} x^2 - 10x + 27, & \text{если } x \geq 4, \\ x - 1, & \text{если } x < 4, \end{cases}$$

и 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 $AH = 5$, $AC = 45$.

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

25 Четырёхугольник $ABCD$ со сторонами $AB = 11$ и $CD = 41$ вписан в окружность. Диагонали AC и BD пересекаются в точке K , причём $\angle AKB = 60^\circ$. Найдите радиус окружности, описанной около этого четырёхугольника.



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

ВАРИАНТ 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.

Два друга Дима и Юра задумались о том, как рассчитать площадь поверхности зонта.

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

Дима и Юра сумели измерить расстояние между концами соседних спиц a . Оно оказалось равно 30 см. Высота купола зонта h (рис. 2) оказалась равна 29 см, а расстояние d между концами спиц, образующих дугу окружности, проходящей через вершину зонта, — ровно 116 см.

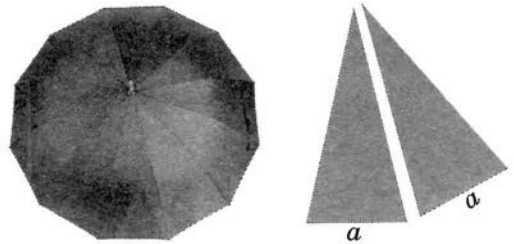


Рис. 1

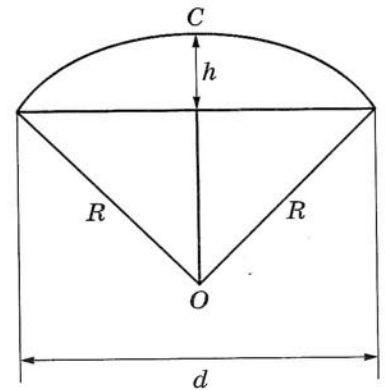


Рис. 2

1

Длина зонта в сложенном виде равна 28 см и складывается из длины ручки (рис. 3) и трети длины спицы (зонт в три сложения). Найдите длину спицы, если длина ручки зонта равна 6,2 см.

Ответ: _____.



Рис. 3

2

Поскольку зонт шит из треугольников, рассуждал Дима, площадь его поверхности можно найти как сумму площадей треугольников. Вычислите площадь поверхности зонта методом Димы, если высота каждого равнобедренного треугольника, проведённая к основанию, равна 63,7 см. Ответ дайте в квадратных сантиметрах с округлением до десятков.

Ответ: _____.

- 3 Юра предположил, что купол зонта имеет форму сферического сегмента. Вычислите радиус R сферы купола, зная, что $OC = R$ (рис. 2). Ответ дайте в сантиметрах.

Ответ: _____.

- 4 Юра нашёл площадь купола зонта как площадь поверхности сферического сегмента по формуле $S = 2\pi Rh$, где R — радиус сферы, а h — высота сегмента. Рассчитайте площадь поверхности купола способом Юры. Число π округлите до 3,14. Ответ дайте в квадратных сантиметрах с округлением до целого.

Ответ: _____.

- 5 Рулон ткани имеет длину 16 м и ширину 150 см. На фабрике из этого рулона были вырезаны треугольные клинья для 18 зонтов, таких же, как зонт, который был у Димы и Юры. Каждый треугольник с учётом припуска на швы имеет площадь 1000 кв. см. Оставшаяся ткань пошла в обрезки. Сколько процентов ткани рулона пошло в обрезки?

Ответ: _____.

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

Ответ: _____.

- 7 Какое из данных ниже чисел принадлежит отрезку $[7; 8]$?

1) $\frac{69}{11}$

2) $\frac{80}{11}$

3) $\frac{90}{11}$

4) $\frac{92}{11}$

Ответ:

- 8 Найдите значение выражения $\frac{36\sqrt{a} \cdot 4\sqrt{b}}{\sqrt{ab}}$ при $a = 6$, $b = 2$.

Ответ: _____.

- 9 Найдите корень уравнения $(x - 5)^2 - x^2 = 0$.

Ответ: _____.

10 На тарелке лежат одинаковые на вид пирожки: 5 с мясом, 8 с капустой и 7 с вишней. Егор наугад выбирает один пирожок. Найдите вероятность того, что этот пирожок окажется с вишней.

Ответ: _____.

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

КОЭФФИЦИЕНТЫ

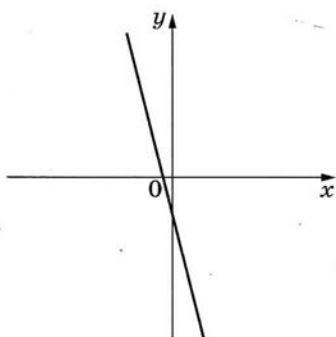
А) $k < 0, b > 0$

Б) $k > 0, b < 0$

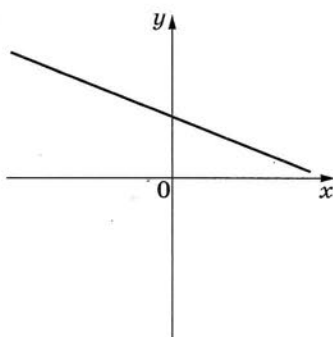
В) $k < 0, b < 0$

ГРАФИКИ

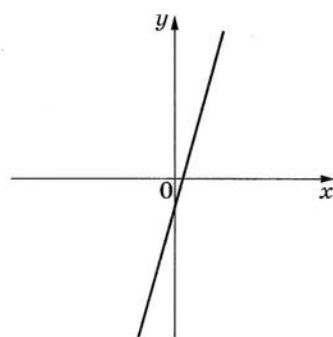
1)



2)



3)



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

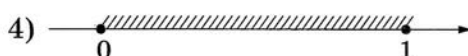
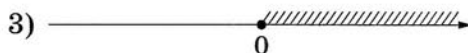
А	Б	В

12 Закон Гука можно записать в виде $f = kx$, где f — сила (в ньютонах), с которой сжимают пружину, x — абсолютное удлинение (сжатие) пружины (в метрах), а k — коэффициент упругости. Пользуясь этой формулой, найдите x (в метрах), если $f = 38$ Н и $k = 2$ Н/м.

Ответ: _____.

13 Укажите множество решений неравенства

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



Ответ:

14

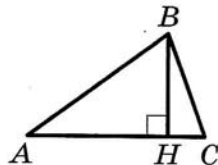
Известно, что на высоте 2205 м над уровнем моря атмосферное давление составляет 550 мм рт. ст. Считая, что при подъёме на каждые 10,5 м давление уменьшается примерно на 1 мм рт. ст., определите атмосферное давление на высоте 2520 м над уровнем моря.

Ответ: _____.

15

В остроугольном треугольнике ABC проведена высота BH , $\angle BAC = 47^\circ$. Найдите угол ABH . Ответ дайте в градусах.

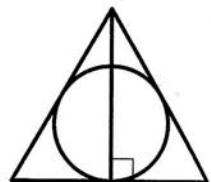
Ответ: _____.



16

Радиус окружности, вписанной в равносторонний треугольник, равен 6. Найдите высоту этого треугольника.

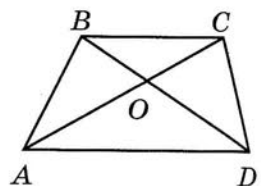
Ответ: _____.



17

Диагонали AC и BD трапеции $ABCD$ с основаниями BC и AD пересекаются в точке O , $BC = 6$, $AD = 14$, $AC = 30$. Найдите AO .

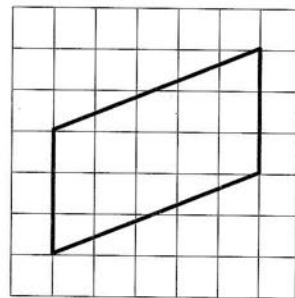
Ответ: _____.



18

На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображён параллелограмм. Найдите длину его большей высоты.

Ответ: _____.



19

Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Центр описанной около треугольника окружности всегда лежит внутри этого треугольника.
- 2) Сумма углов равнобедренного треугольника равна 180 градусам.
- 3) Диагонали ромба равны.

В ответе 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 $x^2 - 2x + \sqrt{6-x} = \sqrt{6-x} + 35$.

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 $y = \frac{(0,75x^2 + 2,25x)|x|}{x+3}$ и определите, при каких значениях m прямая $y = m$ не имеет с графиком ни одной общей точки.

23 Точка H является основанием высоты BH , проведённой из вершины прямого угла B прямоугольного треугольника ABC . Окружность с диаметром BH пересекает стороны AB и CB в точках P и K соответственно. Найдите BH , если $PK = 11$.

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

Две подруги Катя и Таня задумались о том, как рассчитать площадь поверхности зонта.

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

Катя и Таня сумели измерить расстояние между концами соседних спиц a . Оно оказалось равно 34 см. Высота купола зонта h (рис. 2) оказалась равна 25 см, а расстояние d между концами спиц, образующих дугу окружности, проходящей через вершину зонта, — ровно 110 см.

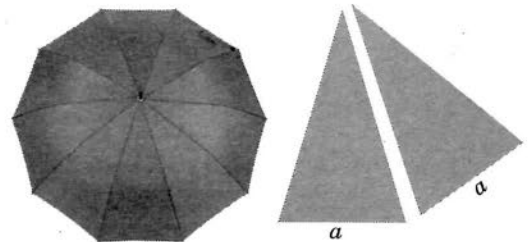


Рис. 1

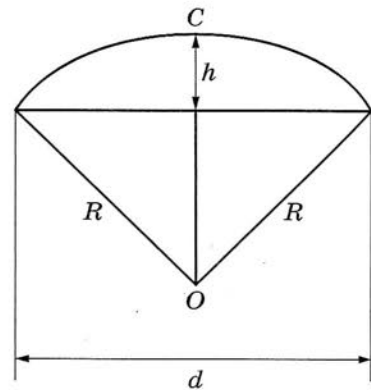


Рис. 2



Рис. 3

- 1 Длина зонта в сложенном виде равна 26,5 см и складывается из длины ручки (рис. 3) и трети длины спицы (зонт в три сложения). Найдите длину спицы, если длина ручки зонта равна 6,3 см.

Ответ: _____.

- 2 Поскольку зонт шит из треугольников, рассуждала Катя, площадь его поверхности можно найти как сумму площадей треугольников. Вычислите площадь поверхности зонта методом Кати, если высота каждого равнобедренного треугольника, проведённая к основанию, равна 58,2 см. Ответ дайте в квадратных сантиметрах с округлением до десятков.

Ответ: _____.

- 3 Таня предположила, что купол зонта имеет форму сферического сегмента. Вычислите радиус R сферы купола, зная, что $OC = R$ (рис. 2). Ответ дайте в сантиметрах.

Ответ: _____.

- 4 Таня нашла площадь купола зонта как площадь поверхности сферического сегмента по формуле $S = 2\pi Rh$, где R — радиус сферы, а h — высота сегмента. Рассчитайте площадь поверхности купола способом Тани. Число π округлите до 3,14. Ответ дайте в квадратных сантиметрах с округлением до целого.

Ответ: _____.

- 5 Рулон ткани имеет длину 20 м и ширину 150 см. На фабрике из этого рулона были вырезаны треугольные клинья для 26 зонтов, таких же, как зонт, который был у Кати и Тани. Каждый треугольник с учётом припуска на швы имеет площадь 1050 кв. см. Оставшаяся ткань пошла в обрезки. Сколько процентов ткани рулона пошло в обрезки?

Ответ: _____.

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

Ответ: _____.

- 7 Какое из данных ниже чисел принадлежит отрезку $[-6; -5]$?

1) $-\frac{60}{7}$

2) $-\frac{50}{7}$

3) $-\frac{40}{7}$

4) $-\frac{30}{7}$

Ответ:

- 8 Найдите значение выражения $\frac{9\sqrt{a} \cdot 4\sqrt{b}}{\sqrt{ab}}$ при $a = 3$, $b = 2$.

Ответ: _____.

- 9 Найдите корень уравнения $(2x - 6)^2 - 4x^2 = 0$.

Ответ: _____.

10 На тарелке лежат одинаковые на вид пирожки: 3 с мясом, 8 с капустой и 9 с вишней. Ваня наугад выбирает один пирожок. Найдите вероятность того, что этот пирожок окажется с капустой.

Ответ: _____.

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

КОЭФФИЦИЕНТЫ

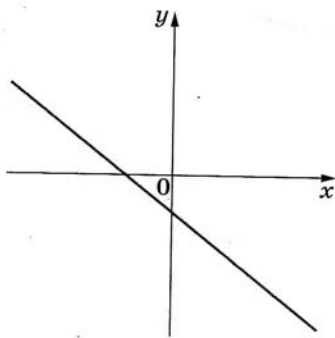
A) $k < 0, b < 0$

B) $k > 0, b > 0$

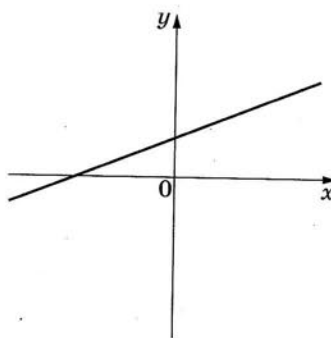
B) $k < 0, b > 0$

ГРАФИКИ

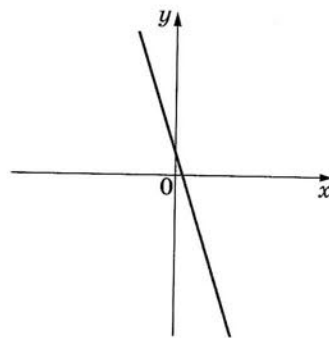
1)



2)



3)



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

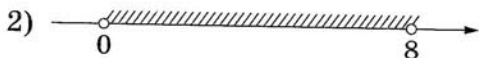
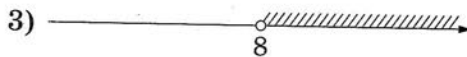
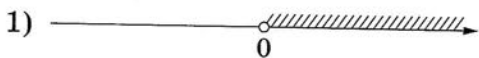
A	B	B

12 Закон Гука можно записать в виде $F = kx$, где F — сила (в ньютонах), с которой сжимают пружину, x — абсолютное удлинение (сжатие) пружины (в метрах), а k — коэффициент упругости. Пользуясь этой формулой, найдите x (в метрах), если $F = 42$ Н и $k = 7$ Н/м.

Ответ: _____.

13 Укажите множество решений неравенства

$$8x - x^2 > 0.$$



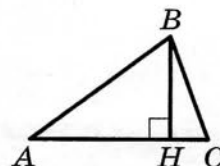
Ответ:

- 14 Известно, что на высоте 2205 м над уровнем моря атмосферное давление составляет 550 мм рт. ст. Считая, что при подъёме на каждые 10,5 м давление уменьшается примерно на 1 мм рт. ст., определите атмосферное давление на высоте 1890 м над уровнем моря.

Ответ: _____.

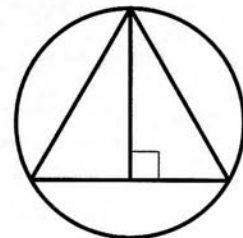
- 15 В остроугольном треугольнике ABC проведена высота BH , $\angle BAC = 63^\circ$. Найдите угол ABH . Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____.



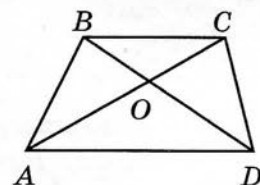
- 16 Радиус окружности, описанной около равностороннего треугольника, равен 12. Найдите высоту этого треугольника.

Ответ: _____.



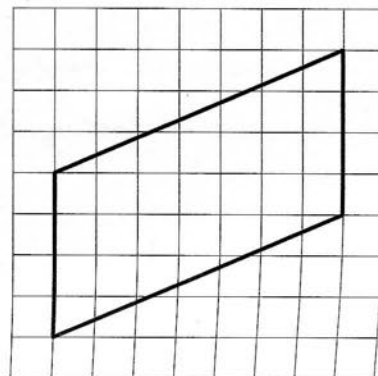
- 17 Диагонали AC и BD трапеции $ABCD$ с основаниями BC и AD пересекаются в точке O , $BC = 6$, $AD = 9$, $AC = 20$. Найдите CO .

Ответ: _____.



- 18 На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображён параллелограмм. Найдите длину его большей высоты.

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 ответе запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: _____.

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

ЧАСТЬ 2

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

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

21 Велосипедист выехал с постоянной скоростью из города А в город В, расстояние между которыми равно 180 км. Отдохнув, он отправился обратно в А, увеличив скорость на 5 км/ч. По пути он сделал остановку на 3 часа, в результате чего затратил на обратный путь столько же времени, сколько на путь из А в В. Найдите скорость велосипедиста на пути из А в В.

22 Постройте график функции $y = \frac{(0,25x^2 + 0,5x)|x|}{x+2}$ и определите, при каких значениях m прямая $y = m$ не имеет с графиком ни одной общей точки.

23 Точка H является основанием высоты BH , проведённой из вершины прямого угла B прямоугольного треугольника ABC . Окружность с диаметром BH пересекает стороны AB и CB в точках P и K соответственно. Найдите BH , если $PK = 13$.

24

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

25

Боковые стороны AB и CD трапеции $ABCD$ равны соответственно 24 и 25, а основание BC равно 9. Биссектриса угла ADC проходит через середину стороны AB . Найдите площадь трапеции.



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

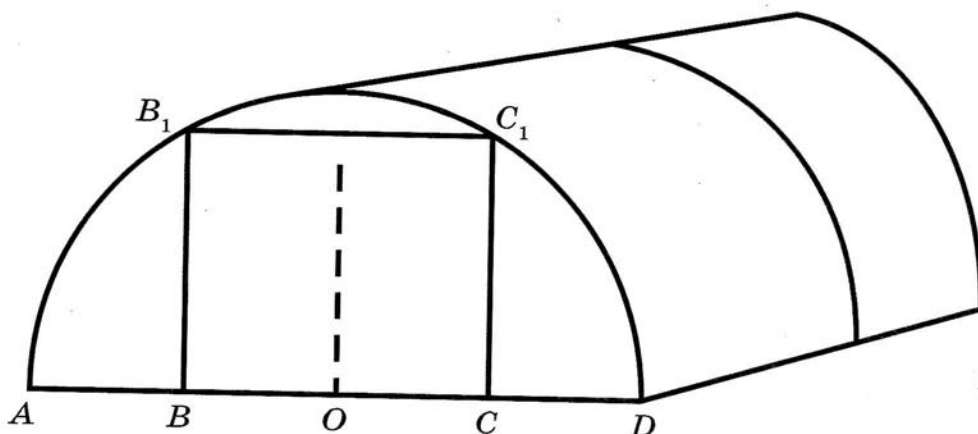
ВАРИАНТ 31

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.

Сергей Петрович решил построить на дачном участке теплицу длиной 5 м. Для этого он сделал прямоугольный фундамент. Для каркаса теплицы Сергей Петрович заказал металлические дуги в форме полуокружностей длиной 6 м каждая и покрытие для обтяжки.



Отдельно требуется купить плёнку для передней и задней стенок теплицы. В передней стенке планируется вход, показанный на рисунке прямоугольником BCC_1B_1 , где точки B , O и C делят отрезок AD на четыре равные части. Внутри теплицы Сергей Петрович планирует сделать три грядки по длине теплицы — одну центральную широкую грядку и две узкие грядки по краям. Между грядками будут дорожки шириной 40 см, для которых необходимо купить тротуарную плитку размером 20 см \times 20 см.

1 Какое наименьшее количество дуг нужно заказать, чтобы расстояние между соседними дугами было не более 70 см?

Ответ: _____.

2 Сколько упаковок плитки необходимо купить для дорожек между грядками, если она продаётся в упаковках по 8 штук?

Ответ: _____.

3 Найдите ширину теплицы. Ответ дайте в метрах с точностью до десятых.

Ответ: _____.

4 Найдите ширину узкой грядки, если ширина центральной грядки в два раза больше ширины узкой грядки. Ответ дайте в сантиметрах с точностью до целых.

Ответ: _____.

5 Найдите высоту входа в теплицу. Ответ дайте в метрах с точностью до десятых.

Ответ: _____.

6 Найдите значение выражения $\frac{9}{25} - \frac{1}{2}$.

Ответ: _____.

7 На координатной прямой точки A , B , C и D соответствуют числам $\frac{3}{7}$; $-\frac{3}{8}$; $\frac{3}{8}$; $\frac{3}{11}$.



Какой точке соответствует число $\frac{3}{8}$?

1) A

2) B

3) C

4) D

Ответ:

8 Найдите значение выражения $\frac{15^7}{3^5 \cdot 5^6}$.

Ответ: _____.

9 Найдите корень уравнения $2 + 3x = -7x - 5$.

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

Ответ: _____.

10 На птицеферме есть только куры и гуси, причём кур в 19 раз больше, чем гусей. Найдите вероятность того, что случайно выбранная на этой ферме птица окажется гусем.

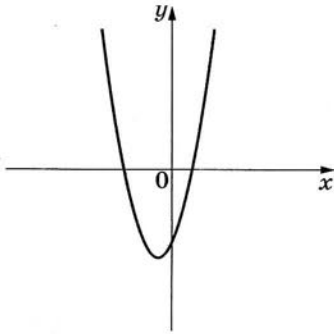
Ответ: _____.

11

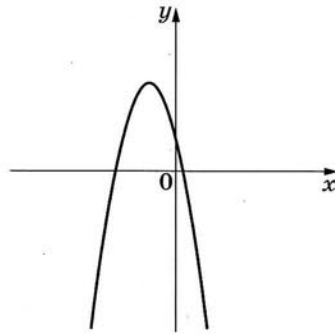
На рисунках изображены графики функций вида $y = ax^2 + bx + c$. Установите соответствие между графиками функций и знаками коэффициентов a и c .

ГРАФИКИ

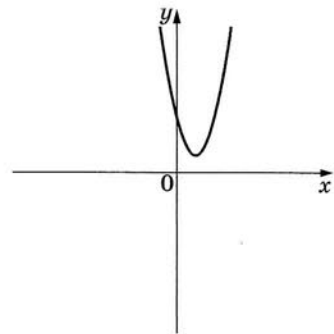
А)



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

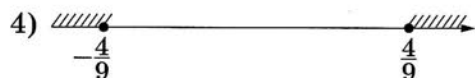
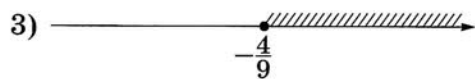
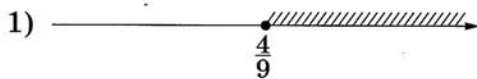
Радиус вписанной в прямоугольный треугольник окружности вычисляется по формуле $r = \frac{a+b-c}{2}$, где a и b — катеты, а c — гипотенуза. Пользуясь этой формулой, найдите c , если $a = 20$, $b = 21$ и $r = 6$.

Ответ: _____.

13

Укажите множество решений неравенства

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



Ответ:

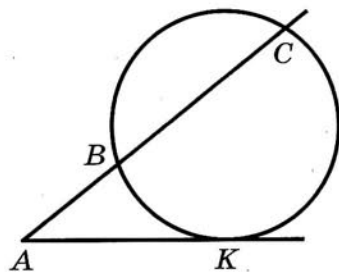
- 14 Курс воздушных ванн начинают с 10 минут в первый день и увеличивают время этой процедуры в каждый следующий день на 10 минут. В какой по счёту день продолжительность процедуры достигнет 1 часа 20 минут?

Ответ: _____.

- 15 В треугольнике ABC $AB = 12$, $BC = 15$, $AC = 18$. Найдите $\cos \angle ABC$.

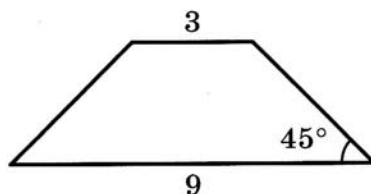
Ответ: _____.

- 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 $AB = 2$, $AK = 4$. Найдите AC .



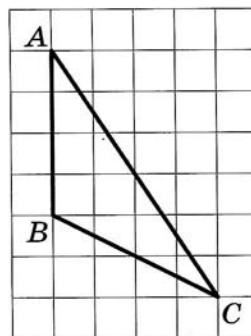
Ответ: _____.

- 17 В равнобедренной трапеции основания равны 3 и 9, а один из углов между боковой стороной и основанием равен 45° . Найдите площадь трапеции.



Ответ: _____.

- 18 На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображён треугольник ABC . Найдите длину его высоты, проведённой к прямой, содержащей сторону AB .



Ответ: _____.

- 20 Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Средняя линия трапеции параллельна её основаниям.
- 2) Если две стороны одного треугольника соответственно равны двум сторонам другого треугольника, то такие треугольники равны.
- 3) Центр описанной около треугольника окружности всегда лежит внутри этого треугольника.

В ответе 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 $\begin{cases} x^2 + y^2 = 40, \\ xy = -12. \end{cases}$
- 21 Петя и Ваня выполняют одинаковый тест. Петя отвечает за час на 13 вопросов теста, а Ваня — на 15. Они одновременно начали отвечать на вопросы теста, и Петя закончил свой тест позже Вани на 40 минут. Сколько вопросов содержит тест?
- 22 Постройте график функции $y = x^2 - |6x + 1|$ и определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком ровно три 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 трапеции $ABCD$ пересекаются в точке M , лежащей на стороне BC . Докажите, что точка M равноудалена от прямых AB , AD и CD .
- 25 Медиана BM треугольника ABC является диаметром окружности, проходящей через середину отрезка BC . Найдите длину стороны AC , если радиус окружности, описанной около треугольника ABC , равен 11.

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

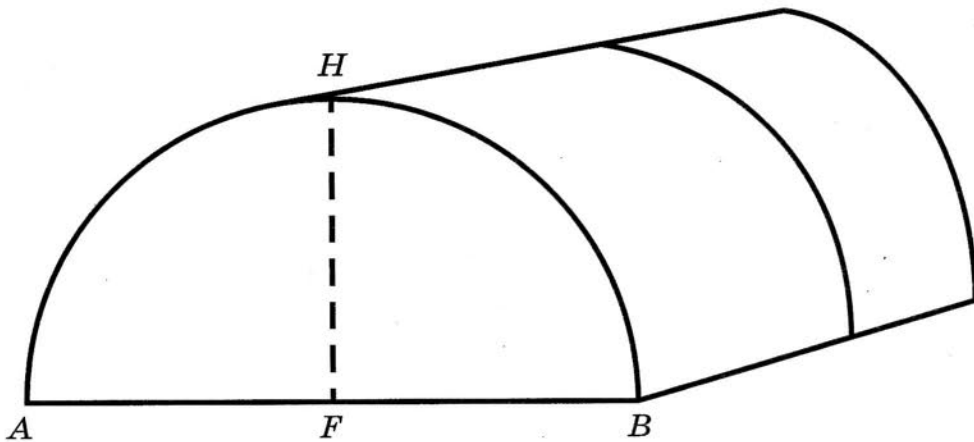
ВАРИАНТ 32

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.

Сергей Петрович решил построить на дачном участке теплицу длиной 5 м. Для этого он сделал прямоугольный фундамент. Для каркаса теплицы Сергей Петрович заказал металлические дуги в форме полуокружностей длиной 6 м каждая и покрытие для обтяжки.



Отдельно требуется купить плёнку для передней и задней стенок теплицы. Внутри теплицы Сергей Петрович планирует сделать три грядки по длине теплицы — одну центральную широкую грядку и две узкие грядки по краям. Между грядками будут дорожки шириной 50 см, для которых необходимо купить тротуарную плитку размером 25 см × 25 см. Высота теплицы показана на рисунке отрезком HF .

1

Какое наименьшее количество дуг нужно заказать, чтобы расстояние между соседними дугами было не более 80 см?

Ответ: _____.

2

Сколько упаковок плитки необходимо купить для дорожек между грядками, если она продаётся в упаковках по 6 штук?

Ответ: _____.

3 Найдите высоту теплицы. Ответ дайте в метрах с точностью до десятых.

Ответ: _____.

4 Найдите ширину узкой грядки, если ширина центральной грядки в полтора раза больше ширины узкой грядки. Ответ дайте в сантиметрах с точностью до десятков.

Ответ: _____.

5 Сколько квадратных метров плёнки необходимо купить для передней и задней стенок, если с учётом крепежа её нужно брать с запасом 10 %? Ответ округлите до десятых.

Ответ: _____.

6 Найдите значение выражения $\frac{1}{5} - \frac{3}{4}$.

Ответ: _____.

7 На координатной прямой точки A , B , C и D соответствуют числам $\frac{7}{13}$; $-\frac{7}{13}$; $\frac{7}{15}$; $\frac{7}{11}$.



Какому числу соответствует точка B ?

1) $\frac{7}{13}$

2) $-\frac{7}{13}$

3) $\frac{7}{15}$

4) $\frac{7}{11}$

Ответ:

8 Найдите значение выражения $\frac{14^9}{2^7 \cdot 7^8}$.

Ответ: _____.

9 Найдите корень уравнения $1 - 10x = 5x + 10$.

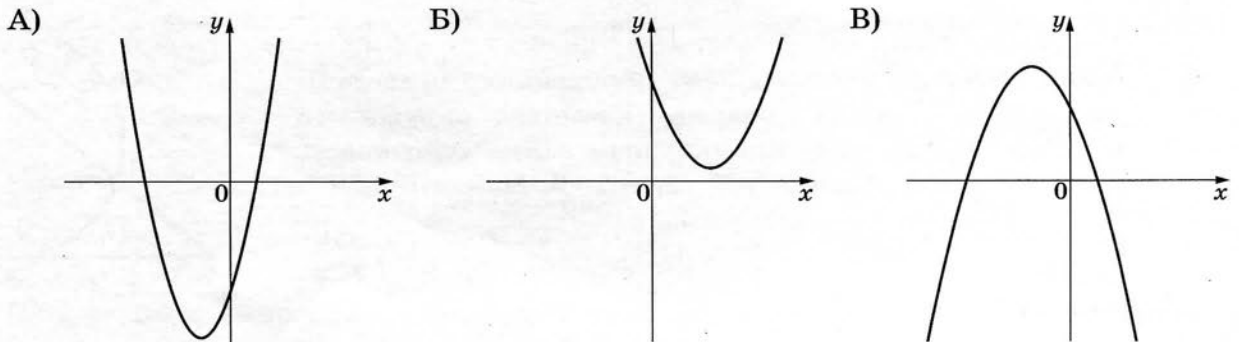
Ответ: _____.

10 На птицеферме есть только куры и гуси, причём кур в 4 раза больше, чем гусей. Найдите вероятность того, что случайно выбранная на этой ферме птица окажется гусем.

Ответ: _____.

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

ГРАФИКИ



КОЭФФИЦИЕНТЫ

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

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

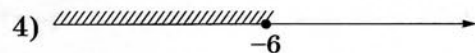
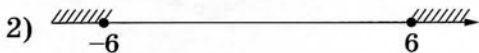
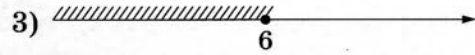
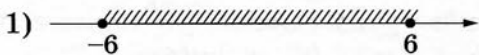
А	Б	В

12 Радиус вписанной в прямоугольный треугольник окружности можно вычислить по формуле $r = \frac{a+b-c}{2}$, где a и b — катеты, а c — гипотенуза. Пользуясь этой формулой, найдите c , если $a = 12$, $b = 35$ и $r = 5$.

Ответ: _____.

13 Укажите множество решений неравенства

$$x^2 \leq 36.$$



Ответ:

14 Курс воздушных ванн начинают с 15 минут в первый день и увеличивают время этой процедуры в каждый следующий день на 10 минут. В какой по счёту день продолжительность процедуры достигнет 1 часа 35 минут?

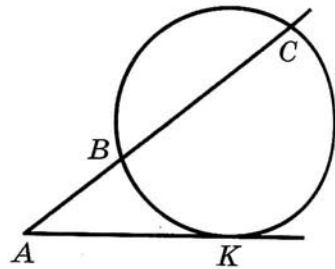
Ответ: _____.

15 В треугольнике ABC $AB = 5$, $BC = 4$, $AC = 7$. Найдите $\cos \angle ABC$.

Ответ: _____.

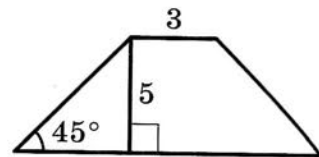
16 Через точку A , лежащую вне окружности, проведены две прямые. Одна прямая касается окружности в точке K . Другая прямая пересекает окружность в точках B и C , причём $AB = 2$, $BC = 6$. Найдите AK .

Ответ: _____.



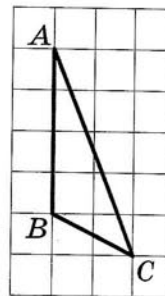
17 В равнобедренной трапеции известны высота, меньшее основание и угол при основании (см. рис.). Найдите большее основание.

Ответ: _____.



18 На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображён треугольник ABC . Найдите длину его высоты, проведённой к прямой, содержащей сторону AB .

Ответ: _____.



19 Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Площадь параллелограмма равна половине произведения его диагоналей.
- 2) Сумма углов прямоугольного треугольника равна 90 градусам.
- 3) Биссектрисы треугольника пересекаются в точке, которая является центром окружности, вписанной в треугольник.

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

21 Петя и Ваня выполняют одинаковый тест. Петя отвечает за час на 19 вопросов теста, а Ваня — на 20. Они одновременно начали отвечать на вопросы теста, и Петя закончил свой тест позже Вани на 9 минут. Сколько вопросов содержит тест?

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

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 Медиана BM треугольника ABC является диаметром окружности, проходящей через середину отрезка BC . Найдите длину стороны AC , если радиус окружности, описанной около треугольника ABC , равен 4,8.



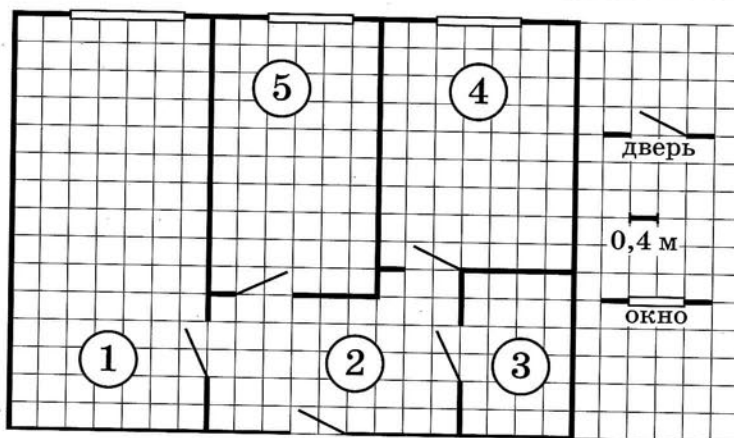
Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

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.



На рисунке изображён план двухкомнатной квартиры в многоэтажном жилом доме. В правой части рисунка даны обозначения двери и окна, а также указано, что длина стороны клетки на плане соответствует 0,4 м. Вход в квартиру находится в прихожей. В квартире есть три окна. Самое широкое из них — в гостиной. Также окна есть в спальне и кухне. Самая маленькая площадь в квартире у санузла, который имеет общую стену с кухней. Балкон и лоджия в этой квартире отсутствуют.

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

Помещения	спальня	санузел	кухня	гостиная	прихожая
Цифры					

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

Ответ: _____.

3 Плитка для пола размером $10 \text{ см} \times 20 \text{ см}$ продается в упаковках по 10 штук. Сколько упаковок плитки необходимо купить, чтобы выложить пол санузла?

Ответ: _____.

4 Найдите площадь кухни. Ответ дайте в квадратных метрах.

Ответ: _____.

5 Сколько процентов составляет площадь кухни от площади всей квартиры?

Ответ: _____.

6 Найдите значение выражения $\left(\frac{9}{10} - \frac{7}{15}\right) \cdot 3$.

Ответ: _____.

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

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

Ответ:

8 Найдите значение выражения $\frac{5}{3} \sqrt{75} \cdot \sqrt{3}$.

Ответ: _____.

9 Решите уравнение $5x^2 + 9x + 4 = 0$.

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

Ответ: _____.

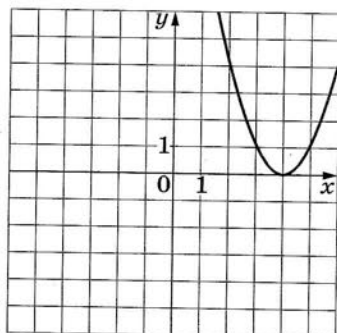
10 Фабрика выпускает сумки. В среднем из 150 сумок 3 сумки имеют скрытый дефект. Найдите вероятность того, что случайно выбранная сумка окажется без дефекта.

Ответ: _____.

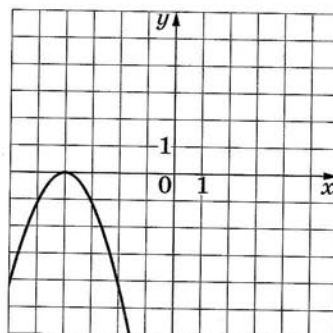
- 11 Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

ГРАФИКИ

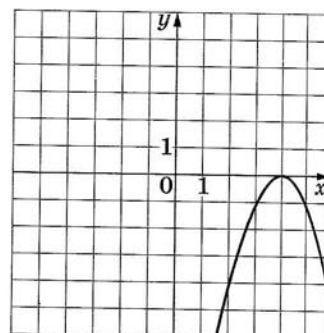
А)



Б)



В)



ФОРМУЛЫ

1) $y = x^2 - 8x + 16$

2) $y = -x^2 - 8x - 16$

3) $y = -x^2 + 8x - 16$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

- 12 Теорему косинусов можно записать в виде $\cos \alpha = \frac{a^2 + b^2 - c^2}{2ab}$, где a , b и c — стороны треугольника, а α — угол между сторонами a и b . Пользуясь этой формулой, найдите величину $\cos \alpha$, если $a = 7$, $b = 10$ и $c = 11$.

Ответ: _____.

- 13 Укажите решение неравенства

$$3x - x^2 \leq 0.$$

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

3) $[0; 3]$

2) $[3; +\infty)$

4) $[0; +\infty)$

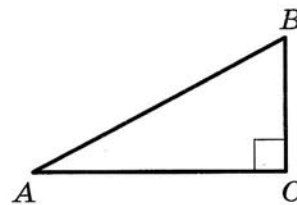
Ответ:

- 14 Врач прописал больному капли по следующей схеме: в первый день 10 капель, а в каждый следующий день — на 10 капель больше, чем в предыдущий, до тех пор, пока дневная доза не достигнет 80 капель. Такую дневную дозу (80 капель) больной ежедневно принимает три дня, а затем уменьшает приём на 10 капель в день до последнего дня, когда больной принимает последние десять капель. Сколько пузырьков лекарства нужно купить на весь курс, если в каждом пузырьке 5 мл лекарства, то есть 150 капель?

Ответ: _____.

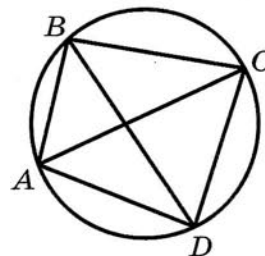
- 15 В треугольнике ABC угол C равен 90° , $BC = 5$, $AC = 8$.
Найдите $\operatorname{tg} B$.

Ответ: _____.



- 16 Четырёхугольник $ABCD$ вписан в окружность. Угол ABC равен 132° , угол CAD равен 80° . Найдите угол ABD . Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____.



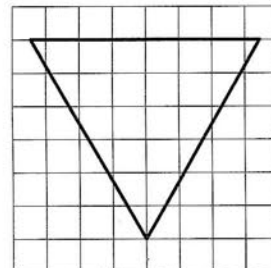
- 17 Периметр квадрата равен 68. Найдите площадь этого квадрата.

Ответ: _____.



- 18 На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображён равносторонний треугольник. Найдите радиус описанной около него окружности.

Ответ: _____.



- 19 Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Если две стороны одного треугольника соответственно равны двум сторонам другого треугольника, то такие треугольники равны.
- 2) Средняя линия трапеции параллельна её основаниям.
- 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 $\frac{1}{x^2} - \frac{3}{x} - 4 = 0$.
- 21 Два бегуна одновременно стартовали в одном направлении из одного и того же места круговой трассы в беге на несколько кругов. Спустя один час, когда одному из них оставалось 4 км до окончания первого круга, ему сообщили, что второй бегун пробежал первый круг 6 минут назад. Найдите скорость первого бегуна, если известно, что она на 6 км/ч меньше скорости второго.
- 22 Постройте график функции $y = 3|x + 8| - x^2 - 14x - 48$ и определите, при каких значениях t прямая $y = t$ имеет с графиком ровно три общие 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 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 Биссектрисы углов A и B параллелограмма $ABCD$ пересекаются в точке K . Найдите площадь параллелограмма, если $BC = 2$, а расстояние от точки K до стороны AB равно 8.



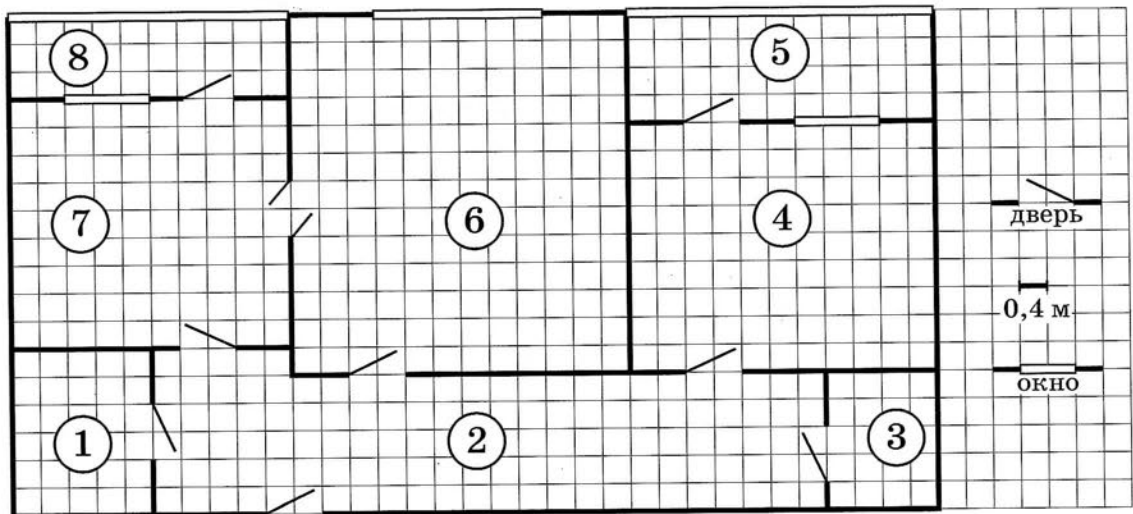
Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

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.



На рисунке изображён план двухкомнатной квартиры в многоэтажном жилом доме. В правой части рисунка даны обозначения двери и окна, а также указано, что длина стороны клетки на плане соответствует 0,4 м. Вход в квартиру находится в прихожей. Слева от входа в квартиру располагаются кухня и санузел, а также одна из застеклённых лоджий, в которую можно пройти из кухни. Также из кухни можно попасть в гостиную — самое большое по площади помещение. Наименьшую площадь в квартире имеет кладовая. В квартире есть ещё одна застеклённая лоджия, куда можно попасть, пройдя через спальню.

1

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

Помещения	кухня	спальня	санузел	кладовая	прихожая
Цифры					

Ответ: _____.

2 Найдите ширину остекления лоджии, которая примыкает к спальне. Ответ дайте в сантиметрах.

Ответ: _____.

3 Плитка для пола размером $20 \text{ см} \times 20 \text{ см}$ продаётся в упаковках по 6 штук. Сколько упаковок плитки необходимо купить, чтобы выложить пол в обеих лоджиях?

Ответ: _____.

4 Найдите площадь гостиной. Ответ дайте в квадратных метрах.

Ответ: _____.

5 На сколько процентов площадь лоджии, примыкающей к спальне, больше площади кладовой?

Ответ: _____.

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

Ответ: _____.

7 Между какими целыми числами заключено число $-\frac{130}{6}$?

1) -19 и -20

2) -20 и -21

3) -21 и -22

4) -22 и -23

Ответ:

8 Найдите значение выражения $\frac{3}{2}\sqrt{20} \cdot \sqrt{5}$.

Ответ: _____.

9 Решите уравнение $5x^2 + 15x = 0$.

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

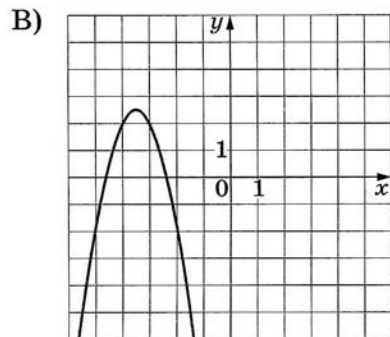
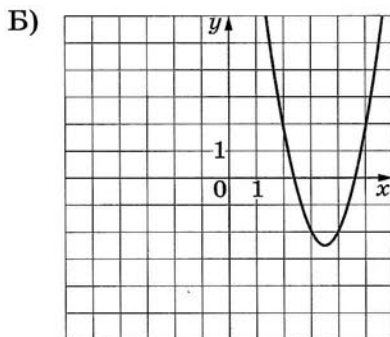
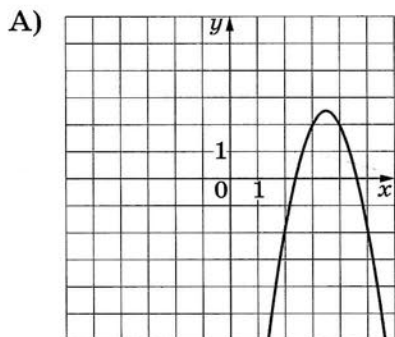
Ответ: _____.

10 Фабрика выпускает сумки. В среднем из 120 сумок 6 сумок имеют скрытый дефект. Найдите вероятность того, что случайно выбранная сумка окажется без дефекта.

Ответ: _____.

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

ГРАФИКИ



ФОРМУЛЫ

1) $y = 2x^2 - 14x + 22$

2) $y = -2x^2 - 14x - 22$

3) $y = -2x^2 + 14x - 22$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

12 Теорему косинусов можно записать в виде $\cos \alpha = \frac{a^2 + b^2 - c^2}{2ab}$, где a, b и c — стороны треугольника, а α — угол между сторонами a и b . Пользуясь этой формулой, найдите величину $\cos \alpha$, если $a = 5, b = 8$ и $c = 7$.

Ответ: _____.

13 Укажите решение неравенства

$$5x - x^2 \geq 0.$$

1) $[0; +\infty)$

3) $[5; +\infty)$

2) $[0; 5]$

4) $(-\infty; 0] \cup [5; +\infty)$

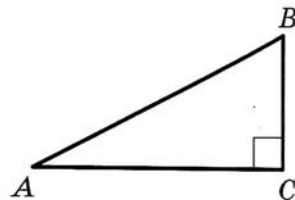
Ответ:

- 14 Врач прописал больному капли по следующей схеме: в первый день 5 капель, а в каждый следующий день — на 5 капель больше, чем в предыдущий, до тех пор, пока дневная доза не достигнет 20 капель. Такую дневную дозу (20 капель) больной ежедневно принимает неделю, а затем уменьшает приём на 5 капель в день до последнего дня, когда больной принимает последние десять капель. Сколько пузырьков лекарства нужно купить на весь курс, если в каждом пузырьке 5 мл лекарства, то есть 150 капель?

Ответ: _____.

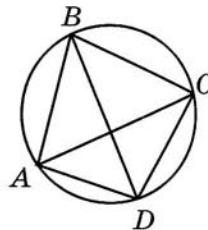
- 15 В треугольнике ABC угол C равен 90° , $BC = 6$, $AC = 15$. Найдите $\operatorname{tg} A$.

Ответ: _____.



- 16 Четырёхугольник $ABCD$ вписан в окружность. Угол ABC равен 54° , угол CAD равен 41° . Найдите угол ABD . Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____.



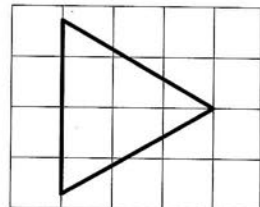
- 17 Периметр квадрата равен 84. Найдите площадь этого квадрата.

Ответ: _____.



- 18 На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображён равносторонний треугольник. Найдите радиус вписанной в него окружности.

Ответ: _____.



19 Какие из следующих утверждений верны?

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

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

Ответ: _____.

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

ЧАСТЬ 2

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

20 Решите уравнение $\frac{1}{(x-3)^2} - \frac{3}{x-3} - 4 = 0$.

21 Два бегуна одновременно стартовали в одном направлении из одного и того же места круговой трассы в беге на несколько кругов. Спустя один час, когда одному из них оставалось 1 км до окончания первого круга, ему сообщили, что второй бегун пробежал первый круг 3 минуты назад. Найдите скорость первого бегуна, если известно, что она на 2 км/ч меньше скорости второго.

22 Постройте график функции $y = 5|x - 2| - x^2 + 5x - 6$ и определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком ровно три общие точки.

23 Отрезки AB и DC лежат на параллельных прямых, а отрезки AC и BD пересекаются в точке M . Найдите MC , если $AB = 16$, $DC = 24$, $AC = 25$.

24 Через точку O пересечения диагоналей параллелограмма $ABCD$ проведена прямая, пересекающая стороны AB и CD в точках E и F соответственно. Докажите, что $AE = CF$.

25 Биссектрисы углов A и B параллелограмма $ABCD$ пересекаются в точке K . Найдите площадь параллелограмма, если $BC = 7$, а расстояние от точки K до стороны AB равно 4.



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

ВАРИАНТ 35

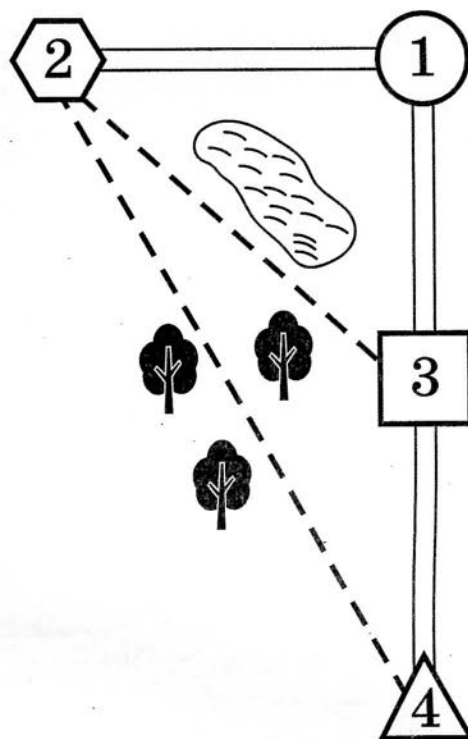
ЧАСТЬ 1

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.

Маша летом отдыхает у бабушки и дедушки в посёлке Дачный. Маша с бабушкой собираются съездить на машине на железнодорожную станцию Путятино. Из Дачного в Путятино можно проехать по прямой грунтовой дороге. Есть более длинный путь по шоссе — через деревню Ковылкино до деревни Лесной, где нужно повернуть под прямым углом налево на другое шоссе, ведущее в Путятино. Есть и третий маршрут: в Ковылкино можно свернуть на прямую грунтовую дорогу, которая идёт мимо пруда прямо в Путятино.

По шоссе Маша с бабушкой едут со скоростью 72 км/ч, а по грунтовым дорогам 50 км/ч. Расстояние по шоссе от Дачного до Ковылкино равно 36 км, от Дачного до Лесной — 60 км, а от Лесной до Путятино 45 км.



1

Пользуясь описанием, определите, какими цифрами на плане обозначены населённые пункты. В ответ запишите полученную последовательность четырёх цифр.

Насел. пункты	п. Дачный	д. Ковылкино	д. Лесная	ст. Путятино
Цифры				

Ответ: _____.

2

Сколько километров проедут Маша с бабушкой, если они поедут на станцию по шоссе через Лесную?

Ответ: _____.

3 На сколько процентов скорость, с которой едут Маша с дедушкой по шоссе, больше их скорости по грунтовой дороге?

Ответ: _____.

4 Найдите расстояние от п. Дачный до ст. Путятино по прямой. Ответ дайте в километрах.

Ответ: _____.

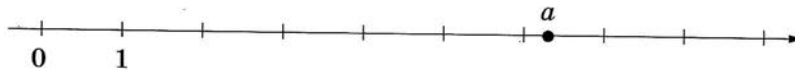
5 Сколько минут затратят на дорогу Маша с дедушкой, если поедут на станцию по прямой грунтовой дороге от Дачного до Путятино?

Ответ: _____.

6 Найдите значение выражения $\left(\frac{5}{26} - \frac{3}{25}\right) \cdot \frac{13}{2}$.

Ответ: _____.

7 На координатной прямой отмечено число a .



Какое из утверждений относительно этого числа является верным?

1) $5 - a < 0$ 2) $a - 7 > 0$ 3) $a - 5 < 0$ 4) $6 - a > 0$

Ответ:

8 Найдите значение выражения $\frac{a^{12} \cdot (b^5)^3}{(ab)^{13}}$ при $a = 2$ и $b = 5$.

Ответ: _____.

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

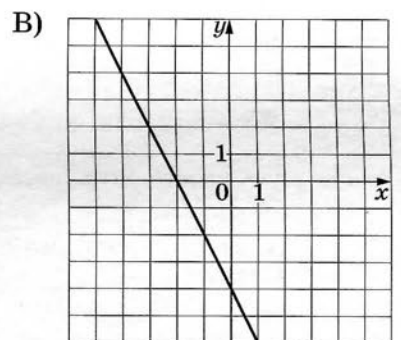
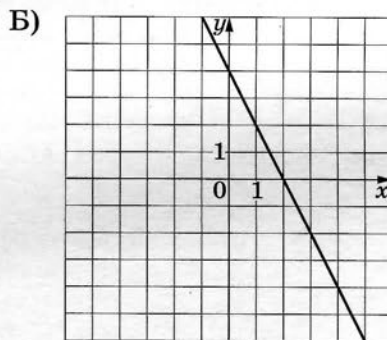
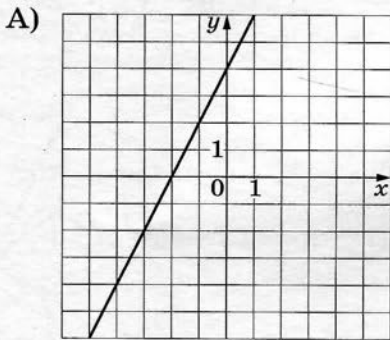
Ответ: _____.

10 На олимпиаде по химии участников рассаживали по трём аудиториям. В первых двух аудиториях посадили по 110 человек, оставшихся проводили в запасную аудиторию в другом корпусе. При подсчёте выяснилось, что всего было 400 участников. Найдите вероятность того, что случайно выбранный участник писал олимпиаду в запасной аудитории.

Ответ: _____.

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

ГРАФИКИ



ФОРМУЛЫ

1) $y = 2x + 4$

2) $y = -2x - 4$

3) $y = -2x + 4$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

12 Зная длину своего шага, человек может приближённо подсчитать пройденное им расстояние s по формуле $s = nl$, где n — число шагов, l — длина шага. Какое расстояние прошёл человек, если $l = 70$ см, $n = 1800$? Ответ дайте в метрах.

Ответ: _____.

13 Укажите решение системы неравенств

$$\begin{cases} 4x - 8 > 0, \\ 8 - 3x > -4. \end{cases}$$

1) $(-\infty; 4)$

3) $(2; +\infty)$

2) $(2; 4)$

4) нет решений

Ответ:

14

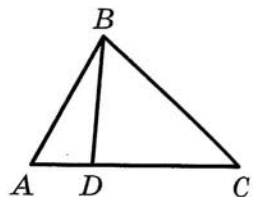
К концу 2007 года в городе проживало 42 900 человек. Каждый год число жителей города возрастало на одну и ту же величину. В конце 2018 года в городе проживало 51 810 человек. Какова была численность населения этого города к концу 2015 года?

Ответ: _____.

15

На стороне AC треугольника ABC отмечена точка D так, что $AD = 5$, $DC = 15$. Площадь треугольника ABC равна 120. Найдите площадь треугольника BDC .

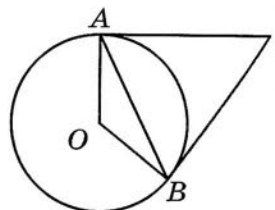
Ответ: _____.



16

Касательные в точках A и B к окружности с центром O пересекаются под углом 82° . Найдите угол ABO . Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____.



17

Площадь параллелограмма равна 40, а две его стороны равны 5 и 10. Найдите большую высоту параллелограмма.

Ответ: _____.



18

На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображена трапеция. Найдите длину средней линии этой трапеции.

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) Площадь прямоугольного треугольника равна произведению длин его катетов.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: _____.

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

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

ЧАСТЬ 2

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

20

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

21

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

22

Постройте график функции $y = \frac{1}{2} \left(\left| \frac{x-4}{4} - \frac{4}{x} \right| + \frac{x}{4} + \frac{4}{x} \right)$ и определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком ровно одну общую точку.

23

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

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

Точки M и N лежат на стороне AC треугольника ABC на расстояниях соответственно 12 и 45 от вершины A . Найдите радиус окружности, проходящей через точки M и N и касающейся луча AB , если $\cos \angle BAC = \frac{\sqrt{15}}{4}$.



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

ВАРИАНТ 36

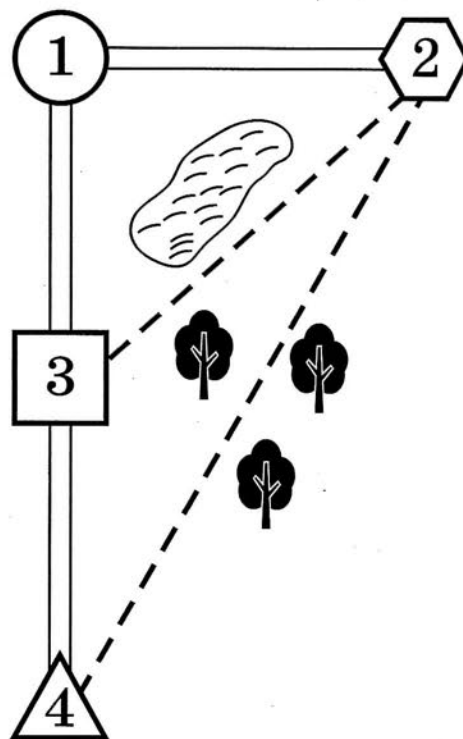
ЧАСТЬ 1

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.

Настя летом отдыхает у бабушки и дедушки в селе Починки. Настя с бабушкой собираются съездить на машине на железнодорожную станцию Акулово. Из Починок в Акулово можно проехать по прямой грунтовой дороге. Есть более длинный путь по шоссе — через деревню Вёшки до деревни Ухватово, где нужно повернуть под прямым углом направо на другое шоссе, ведущее в Акулово. Есть и третий маршрут: в Вёшках можно свернуть на прямую грунтовую дорогу, которая идёт мимо озера прямо в Акулово.

По шоссе Настя с бабушкой едут со скоростью 70 км/ч, а по грунтовым дорогам 48 км/ч. Расстояние по шоссе от Починок до Вёшек равно 28 км, от Починок до Ухватово — 64 км, а от Ухватово до Акулово — 48 км.



- 1 Пользуясь описанием, определите, какими цифрами на плане обозначены населённые пункты. В ответ запишите полученную последовательность четырёх цифр.

Насел. пункты	ст. Акулово	д. Вёшки	с. Починки	д. Ухватово
Цифры				

Ответ: _____.

- 2 Сколько километров проедут Настя с бабушкой, если они поедут на станцию по шоссе через Ухватово?

Ответ: _____.

3 Найдите расстояние от д. Вёшки до ст. Акулово по прямой. Ответ дайте в километрах.

Ответ: _____.

4 Сколько минут затратят на дорогу Настя с бабушкой, если поедут на станцию по прямой грунтовой дороге от Починок до Акулово?

Ответ: _____.

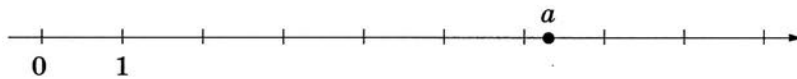
5 Определите, на какой маршрут до станции потребуется меньше всего времени. В ответе укажите, сколько минут потратят на дорогу Маша с бабушкой, если поедут этим маршрутом.

Ответ: _____.

6 Найдите значение выражения $\left(\frac{11}{12} + \frac{11}{20}\right) \cdot \frac{15}{8}$.

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 $\frac{a^{18} \cdot (b^3)^5}{(ab)^{16}}$ при $a = 3$ и $b = 5$.

Ответ: _____.

9 Найдите корень уравнения $6x + 1 = -4x$.

Ответ: _____.

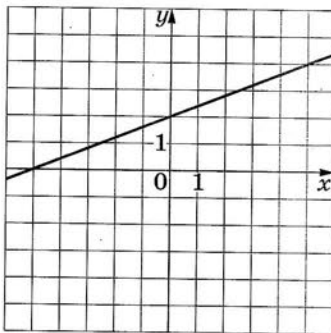
- 10 На олимпиаде по биологии участников рассаживали по трём аудиториям. В первых двух аудиториях посадили по 130 человек, оставшихся проводили в запасную аудиторию в другом корпусе. При подсчёте выяснилось, что всего было 400 участников. Найдите вероятность того, что случайно выбранный участник писал олимпиаду в запасной аудитории.

Ответ: _____.

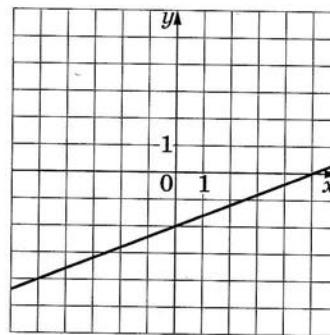
- 11 Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

ГРАФИКИ

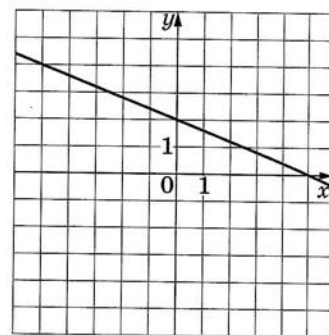
А)



Б)



В)



ФОРМУЛЫ

1) $y = \frac{2}{5}x + 2$

2) $y = \frac{2}{5}x - 2$

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

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

- 12 Зная длину своего шага, человек может приблизительно подсчитать пройденное им расстояние s по формуле $s = nl$, где n — число шагов, l — длина шага. Какое расстояние прошёл человек, если $l = 50$ см, $n = 1700$? Ответ дайте в метрах.

Ответ: _____.

- 13 Укажите решение системы неравенств

$$\begin{cases} 4 - 2x > -6, \\ 4x - 6 < 2. \end{cases}$$

1) $(-\infty; 1)$

3) $(-\infty; 2)$

2) $(1; 2)$

4) нет решений

Ответ:

14

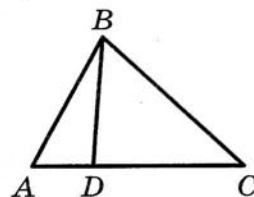
К концу 2012 года в городе проживало 62 000 человек. Каждый год число жителей города возрастало на одну и ту же величину. В конце 2019 года в городе проживало 69 070 человек. Какова была численность населения того города к концу 2015 года?

Ответ: _____.

15

На стороне AC треугольника ABC отмечена точка D так, что $AD = 4$, $DC = 11$. Площадь треугольника ABC равна 75. Найдите площадь треугольника ABD .

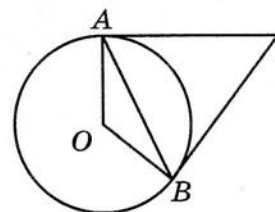
Ответ: _____.



16

Касательные в точках A и B к окружности с центром O пересекаются под углом 22° . Найдите угол ABO . Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____.



17

Площадь параллелограмма равна 60, а две его стороны равны 8 и 12. Найдите меньшую высоту параллелограмма.

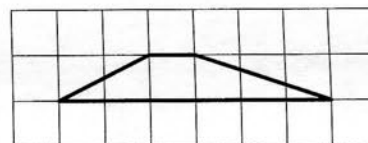
Ответ: _____.



18

На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображена трапеция. Найдите длину средней линии этой трапеции.

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
$$\begin{cases} (x+4)(y-7) = 0, \\ \frac{x-5}{x+y-12} = 3. \end{cases}$$

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 $y = \frac{1}{2} \left(\left| \frac{x-3}{3} - \frac{3}{x} \right| + \frac{x}{3} + \frac{3}{x} \right)$ и определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком ровно одну общую точку.

23

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

24

Точка K — середина боковой стороны CD трапеции $ABCD$. Докажите, что площадь треугольника KAB равна половине площади трапеции.

25

Точки M и N лежат на стороне AC треугольника ABC на расстояниях соответственно 9 и 32 от вершины A . Найдите радиус окружности, проходящей через точки M и N и касающейся луча AB , если $\cos \angle BAC = \frac{2\sqrt{2}}{3}$.



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

ОТВЕТЫ

Вариант 1

Номер задания	Правильный ответ	Номер задания	Правильный ответ
1	56,4	13	3
2	8070	14	1031
3	62,5	15	174
4	9813	16	5
5	13	17	86
6	-2,8	18	12
7	2	19	12
8	8	20	2; 6
9	-2,5	21	16 км/ч
10	0,42	22	$[-6,25; -2,25], [0; +\infty)$
11	213	23	18
12	3	25	3:10

Вариант 2

Номер задания	Правильный ответ	Номер задания	Правильный ответ
1	60,6	13	4
2	9910	14	764
3	67,5	15	216
4	11 445	16	32
5	15	17	54
6	-7	18	25
7	2	19	23
8	25	20	-2; -5
9	-0,5	21	14 км/ч
10	0,65	22	$[-4; -1], [0; +\infty)$
11	123	23	15
12	6	25	11:15

Вариант 3

Номер задания	Правильный ответ	Номер задания	Правильный ответ
1	61254	13	4
2	160	14	-53,7
3	38	15	8
4	225	16	23
5	15,4	17	42
6	1,25	18	4
7	1	19	1
8	8	20	-4; -3; 2
9	-4	21	35 %
10	0,8	22	-4; 0; 4
11	231	23	7
12	0,0003	25	20,8

Вариант 4

Номер задания	Правильный ответ	Номер задания	Правильный ответ
1	24536	13	3
2	120	14	-21,8
3	34	15	12
4	12,5	16	15
5	9,4	17	65
6	1,65	18	4
7	4	19	3
8	5	20	-3; -1; 2
9	10	21	55 %
10	0,64	22	-6,25; 0; 6,25
11	123	23	8
12	0,007	25	7,2

Вариант 5

Номер задания	Правильный ответ	Номер задания	Правильный ответ
1	1243	13	2
2	51	14	740
3	39	15	7
4	153	16	147
5	148	17	96
6	-19,2	18	4
7	1	19	1
8	240	20	$(-4 - \sqrt{10}; -4 + \sqrt{10})$
9	-5	21	173 км
10	0,45	22	-4; 5
11	312	23	17
12	8	25	924

Вариант 6

Номер задания	Правильный ответ	Номер задания	Правильный ответ
1	1432	13	3
2	25	14	1230
3	105	15	11
4	17	16	118
5	100	17	44
6	-18,2	18	8
7	2	19	2
8	216	20	$(-\infty; -2 - \sqrt{5});$ $(\sqrt{5} - 2; +\infty)$
9	-6	21	218 км
10	0,35	22	-2,25; 4
11	231	23	5
12	3	25	1120

Вариант 7

Номер задания	Правильный ответ	Номер задания	Правильный ответ
1	8	13	2
2	14	14	48
3	3,2	15	0,7
4	120	16	74
5	135–145	17	51
6	20	18	7
7	2	19	13
8	81	20	-3; 1
9	5	21	17 км/ч
10	0,12	22	-1; 0
11	231	23	8
12	48	25	14,4

Вариант 8

Номер задания	Правильный ответ	Номер задания	Правильный ответ
1	7	13	2
2	7	14	36
3	1,6	15	0,7
4	13	16	36
5	8,7–8,9	17	60
6	12	18	5
7	4	19	23
8	256	20	-4; 1
9	-5	21	21 км/ч
10	0,09	22	-0,25; 0
11	312	23	6
12	320	25	13,5

Вариант 9

Номер задания	Правильный ответ	Номер задания	Правильный ответ
1	195	13	4
2	6	14	12
3	65,24	15	108
4	15,2	16	40
5	2,3	17	4,5
6	3,9	18	0,6
7	4	19	1
8	6	20	$(7; 7 + \sqrt{11})$
9	-6,2	21	14 л/мин.
10	0,375	22	-2; 2
11	231	23	6
12	24	25	28,8

Вариант 10

Номер задания	Правильный ответ	Номер задания	Правильный ответ
1	185	13	3
2	1	14	10
3	60,3	15	139
4	13,3	16	57
5	2,2	17	98
6	5,75	18	3
7	3	19	1
8	6	20	$(5; 5 + \sqrt{7})$
9	-16	21	10 л/мин.
10	0,24	22	3; 4
11	312	23	18
12	0,8	25	37,1

Вариант 11

Номер задания	Правильный ответ	Номер задания	Правильный ответ
1	3412	13	3
2	64	14	20
3	420	15	13
4	310,8	16	53
5	14	17	91
6	8	18	10
7	3	19	13
8	49	20	-7; -2; 2
9	-3,5	21	21 т
10	0,8	22	-1; 0; 1
11	321	23	10
12	15	25	7,2

Вариант 12

Номер задания	Правильный ответ	Номер задания	Правильный ответ
1	3142	13	1
2	8	14	30
3	594	15	34
4	155,4	16	79
5	0,7	17	46
6	4,4	18	9
7	4	19	23
8	125	20	-4; -1; 1
9	0,2	21	36 т
10	0,875	22	-4; 0; 4
11	312	23	32
12	3	25	6,5

Вариант 13

Номер задания	Правильный ответ	Номер задания	Правильный ответ
1	46531	13	3
2	120	14	3
3	19	15	24
4	3,36	16	637
5	25	17	18
6	44,9	18	5
7	3	19	1
8	3,2	20	(3; 4); (3; -4)
9	-10,25	21	700 м
10	0,16	22	-9; 4
11	312	23	52
12	578	25	8; 4

Вариант 14

Номер задания	Правильный ответ	Номер задания	Правильный ответ
1	76324	13	2
2	160	14	5
3	17	15	43
4	8,96	16	119
5	22	17	7
6	29,5	18	10
7	2	19	3
8	40,5	20	(2; 4); (2; -4)
9	-2,7	21	650 м
10	0,12	22	-2,25; 12,25
11	213	23	33
12	32	25	37; 3

Вариант 15

Номер задания	Правильный ответ	Номер задания	Правильный ответ
1	14532	13	3
2	54	14	57 960
3	20	15	21
4	34	16	103
5	202	17	56
6	0,9	18	6
7	3	19	13
8	64	20	15
9	0,4	21	38 %
10	0,375	22	-1; 1; 1,25
11	123	23	76
12	4	25	$24\sqrt{13}$; $48\sqrt{13}$; $72\sqrt{5}$

Вариант 16

Номер задания	Правильный ответ	Номер задания	Правильный ответ
1	34125	13	1
2	25	14	110 900
3	132	15	24
4	78	16	97
5	127	17	61
6	1,8	18	3
7	1	19	12
8	343	20	6
9	-1,8	21	30 %
10	0,15	22	-4; 4; 5
11	213	23	58
12	0,7	25	$3\sqrt{13}$; $6\sqrt{13}$; $9\sqrt{5}$

Вариант 17

Номер задания	Правильный ответ	Номер задания	Правильный ответ
1	61,5	13	4
2	10 580	14	530
3	94,1	15	0,8
4	11 819	16	9
5	12	17	133
6	1,03	18	12,5
7	2	19	2
8	8	20	$2-\sqrt{2}$; $2+\sqrt{2}$
9	3,5	21	23 км/ч
10	0,24	22	1; 4
11	312	23	6,5
12	66	25	42

Вариант 18

Номер задания	Правильный ответ	Номер задания	Правильный ответ
1	58,5	13	2
2	8800	14	570
3	65	15	0,375
4	10 613	16	13
5	8	17	71
6	3,95	18	7,5
7	1	19	3
8	11	20	$4-\sqrt{7}$; $4+\sqrt{7}$
9	-1,5	21	17 км/ч
10	0,34	22	0,5; 4
11	213	23	15
12	11	25	96

Вариант 19

Номер задания	Правильный ответ	Номер задания	Правильный ответ
1	10	13	1
2	23	14	-16
3	1,6	15	17,5
4	100	16	36,5
5	62-63	17	138
6	1,25	18	45,5
7	2	19	2
8	64	20	(-3; 5)
9	-12	21	15 %
10	0,2	22	4
11	312	23	$17\sqrt{6}$
12	17	25	$3\sqrt{2}$

Вариант 20

Номер задания	Правильный ответ	Номер задания	Правильный ответ
1	9	13	4
2	10	14	-30,9
3	3,2	15	27,5
4	60	16	57,5
5	9-9,3	17	65
6	1,5	18	38,5
7	3	19	2
8	81	20	(-1; 4)
9	-9	21	12 %
10	0,04	22	4
11	213	23	$25\sqrt{3}$
12	32	25	$\frac{38\sqrt{3}}{3}$

Вариант 21

Номер задания	Правильный ответ	Номер задания	Правильный ответ
1	275	13	1
2	7,25	14	1175
3	77,52	15	53
4	17,8	16	24
5	2,3	17	20
6	-3	18	4
7	4	19	13
8	8	20	(-1; 8); (1; 8)
9	-3	21	84 км/ч
10	0,3	22	0,5
11	321	23	20,16
12	3,2	25	$\sqrt{30}$

Вариант 22

Номер задания	Правильный ответ	Номер задания	Правильный ответ
1	225	13	2
2	4,75	14	642
3	66,44	15	97
4	7,6	16	12
5	1,1	17	32
6	-2	18	6
7	1	19	13
8	0,2	20	(2; 10); (0,75; 0)
9	-2	21	80 км/ч
10	0,74	22	1
11	213	23	$\frac{240}{13}$
12	85	25	$2\sqrt{2}$

Вариант 23

Номер задания	Правильный ответ	Номер задания	Правильный ответ
1	74632	13	4
2	22,4	14	700
3	4	15	18
4	32	16	46
5	55	17	109
6	0,7	18	7,5
7	4	19	2
8	25	20	-2
9	-4	21	420 кг
10	0,7	22	3; 3,5
11	213	23	16
12	4	25	112

Вариант 24

Номер задания	Правильный ответ	Номер задания	Правильный ответ
1	62471	13	3
2	240	14	624
3	5	15	24
4	6,24	16	12
5	26,1	17	91
6	1,2	18	32
7	1	19	3
8	32	20	-7
9	2	21	44 кг
10	0,85	22	3; 3,2
11	231	23	4,8
12	4	25	15

Вариант 25

Номер задания	Правильный ответ	Номер задания	Правильный ответ
1	51432	13	2
2	39	14	45
3	17	15	0,75
4	117	16	95
5	116	17	63
6	-1,5	18	1,5
7	1	19	23
8	6	20	40
9	7	21	52,8 км/ч
10	0,3	22	-1; 4
11	312	23	60°; 120°
12	72	25	26

Вариант 26

Номер задания	Правильный ответ	Номер задания	Правильный ответ
1	52314	13	3
2	39	14	68
3	117	15	0,7
4	25	16	50
5	116	17	15
6	-0,5	18	2,5
7	2	19	23
8	10	20	2000
9	-7	21	76,5 км/ч
10	0,32	22	-1; 16
11	321	23	60°; 120°
12	150	25	17

Вариант 27

Номер задания	Правильный ответ	Номер задания	Правильный ответ
1	3241	13	2
2	32	14	40
3	594	15	42
4	1247,4	16	73
5	1,4	17	5
6	-4	18	9
7	3	19	3
8	0,5	20	[1; 2]
9	-1	21	13 %
10	0,15	22	0; 1
11	321	23	9
12	3	25	$6\sqrt{13}$

Вариант 28

Номер задания	Правильный ответ	Номер задания	Правильный ответ
1	4213	13	1
2	16	14	15
3	840	15	44
4	623,7	16	114
5	17	17	9
6	-24	18	12
7	2	19	2
8	0,2	20	$(-\infty; -2] \cup \left[\frac{2}{7}; +\infty\right)$
9	-0,4	21	16 %
10	0,16	22	2; 3
11	132	23	15
12	4	25	$\sqrt{751}$

Вариант 29

Номер задания	Правильный ответ	Номер задания	Правильный ответ
1	65,4	13	4
2	11 470	14	520
3	72,5	15	43
4	13 204	16	18
5	10	17	21
6	78	18	5
7	2	19	2
8	144	20	-5
9	2,5	21	14 км/ч
10	0,35	22	-6,75
11	231	23	11
12	19	25	78

Вариант 30

Номер задания	Правильный ответ	Номер задания	Правильный ответ
1	60,6	13	2
2	9890	14	580
3	73	15	27
4	11 461	16	18
5	9	17	8
6	84	18	7
7	3	19	2
8	36	20	-3
9	1,5	21	15 км/ч
10	0,4	22	-1
11	123	23	13
12	6	25	300

Вариант 31

Номер задания	Правильный ответ	Номер задания	Правильный ответ
1	9	13	4
2	13	14	8
3	3,8	15	0,125
4	75–76	16	8
5	1,6–1,7	17	18
6	–0,14	18	4
7	3	19	1
8	45	20	(–2; 6); (2; –6); (–6; 2); (6; –2)
9	–0,7	21	65 вопросов
10	0,05	22	–8; $\frac{1}{36}$
11	123	23	40
12	29	25	22

Вариант 32

Номер задания	Правильный ответ	Номер задания	Правильный ответ
1	8	13	1
2	14	14	9
3	1,9	15	–0,2
4	80	16	4
5	12,4–12,8	17	13
6	–0,55	18	2
7	3	19	3
8	28	20	(–1; 8); (1; –8); (–8; 1); (8; –1)
9	–0,6	21	57 вопросов
10	0,2	22	0; $\frac{1}{4}$
11	123	23	29
12	37	25	9,6

Вариант 33

Номер задания	Правильный ответ	Номер задания	Правильный ответ
1	53412	13	1
2	120	14	6
3	20	15	1,6
4	10,08	16	52
5	21	17	289
6	1,3	18	4
7	2	19	23
8	25	20	$-1; \frac{1}{4}$
9	-0,8	21	14 км/ч
10	0,98	22	0; 0,25
11	123	23	36
12	0,2	25	32

Вариант 34

Номер задания	Правильный ответ	Номер задания	Правильный ответ
1	74132	13	2
2	440	14	2
3	50	15	0,4
4	24,96	16	13
5	120	17	441
6	3,25	18	1
7	3	19	12
8	15	20	$2; \frac{13}{4}$
9	-3	21	18 км/ч
10	0,95	22	0; 4
11	312	23	15
12	0,5	25	56

Вариант 35

Номер задания	Правильный ответ	Номер задания	Правильный ответ
1	4312	13	2
2	105	14	49 380
3	44	15	90
4	75	16	41
5	90	17	8
6	0,47	18	5,5
7	1	19	2
8	12,5	20	(8; -2)
9	-0,8	21	12 дет./ч
10	0,45	22	-1; 1
11	132	23	7
12	1260	25	24

Вариант 36

Номер задания	Правильный ответ	Номер задания	Правильный ответ
1	2341	13	3
2	112	14	65 030
3	60	15	20
4	100	16	11
5	96	17	5
6	2,75	18	3,5
7	3	19	3
8	1,8	20	(-4; 13)
9	-0,1	21	27 дет./ч
10	0,35	22	-1; 1
11	123	23	8
12	850	25	13,5

РЕШЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Вариант 1

20

Решите уравнение $x^6 = -(12 - 8x)^3$.

Решение.

$$\begin{aligned}x^6 &= (8x - 12)^3; \\x^2 &= 8x - 12; \\(x - 2)(x - 6) &= 0,\end{aligned}$$

откуда $x = 2$ или $x = 6$.

Ответ: 2; 6.

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

21

Два велосипедиста одновременно отправляются в 208-километровый пробег. Первый едет со скоростью на 3 км/ч большей, чем второй, и прибывает к финишу на 3 часа раньше второго. Найдите скорость велосипедиста, пришедшего к финишу первым.

Решение.

Пусть скорость первого велосипедиста равна v км/ч, тогда скорость второго велосипедиста равна $v - 3$ км/ч. Получаем:

$$\begin{cases} \frac{208}{v} = \frac{208}{v-3} - 3, \\ v > 3. \end{cases}$$

Решим уравнение: $\frac{208}{v} = \frac{208}{v-3} - 3$;

$$208v - 624 = 208v - 3v^2 + 9v;$$

$$v^2 - 3v - 208 = 0,$$

откуда $v = 16$ или $v = -13$.

Условию $v > 3$ удовлетворяет корень $v = 16$.

Ответ: 16 км/ч.

Баллы	Критерии оценки выполнения задания
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	<i>Максимальный балл</i>

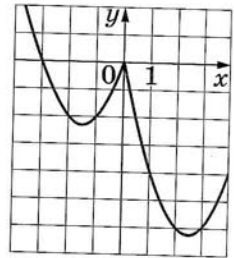
- 22 Постройте график функции $y = x^2 - 4|x| - x$ и определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком не менее одной, но не более трёх общих точек.

Решение.

Построим график функции $y = x^2 + 3x$ при $x < 0$ и график функции $y = x^2 - 5x$ при $x \geq 0$.

Прямая $y = m$ имеет с графиком не менее одной, но не более трёх общих точек, если $m \geq 0$ или если она проходит между вершинами двух парабол. Получаем, что $-6,25 \leq m \leq -2,25$ или $m \geq 0$.

Ответ: $[-6,25; -2,25], [0; +\infty)$.



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

- 23 Вершины треугольника делят описанную около него окружность на три дуги, длины которых относятся как $6 : 13 : 17$. Найдите радиус окружности, если меньшая из сторон равна 18.

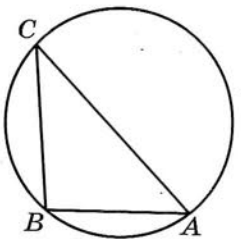
Решение.

Пусть длины дуг AB , BC и AC относятся как $6 : 13 : 17$, тогда наименьшая сторона треугольника ABC — сторона $AB = 18$. По свойству вписанного угла

$$\angle ACB = \frac{1}{2} \cdot \frac{6}{6+13+17} \cdot 360^\circ = 30^\circ.$$

Из теоремы синусов находим, что радиус окружности равен

$$R = \frac{AB}{2 \sin 30^\circ} = 18.$$



Ответ: 18.

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

24

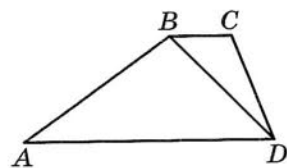
Основания BC и AD трапеции $ABCD$ равны соответственно 5 и 45, $BD = 15$. Докажите, что треугольники CBD и BDA подобны.

Доказательство.

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

$$\frac{AD}{DB} = \frac{DB}{BC} = 3.$$

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

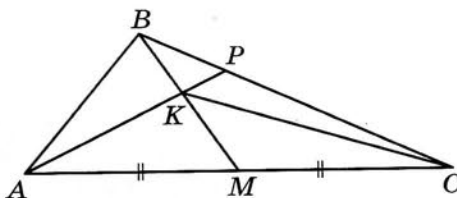


Баллы	Критерии оценки выполнения задания
2	Доказательство верное, все шаги обоснованы
1	Доказательство в целом верное, но содержит неточности
0	Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше
2	Максимальный балл

25

В треугольнике ABC 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 .

Решение.



Медиана KM разбивает треугольник AKC на два равновеликих треугольника — пусть их площади равны по $7S$.

Поскольку $\frac{S_{ABK}}{S_{AMK}} = \frac{BK}{MK} = \frac{6}{7}$, получаем, что $S_{ABK} = 6S$.

Пусть $S_{PBK} = X$ и $S_{PCK} = Y$. Тогда $\frac{6S}{X} = \frac{AK}{KP} = \frac{14S}{Y}$, откуда $X = \frac{3Y}{7}$.

Далее, $13S = S_{ABM} = S_{CBM} = X + Y + 7S$, а тогда $X + Y = \frac{10Y}{7} = 6S$,

то есть $Y = \frac{21S}{5}$, а $X = \frac{9S}{5}$.

Получаем, что $S_{BKP} : S_{ABK} = \frac{9S}{5} : 6S = 3 : 10$.

Ответ: 3 : 10.

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

ДЛЯ ЗАМЕТОК

Издание для дополнительного образования
ОГЭ. ФИПИ — ШКОЛЕ

ОГЭ. МАТЕМАТИКА

ТИПОВЫЕ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВАРИАНТЫ
36 ВАРИАНТОВ

Под редакцией *Ивана Валериевича Яценко*

Главный редактор *И. Федосова*
Ответственный редактор *О. Чеснокова*
Художественный редактор *А. Сауков*
Компьютерная вёрстка *Е. Осипова*
Корректор *М. Вербина*

ОГЭ

- АКТУАЛЬНО
- ДОСТОВЕРНО
- КАЧЕСТВЕННО



В СЕРИЮ ВКЛЮЧЕНЫ:

ДИАГНОСТИКА И КОНТРОЛЬ:

- 1 Типовые экзаменационные варианты ОГЭ: **10 вариантов**
- 2 Типовые экзаменационные варианты ОГЭ: **20–36 вариантов**

по предметам:

**МАТЕМАТИКА • РУССКИЙ ЯЗЫК • ИСТОРИЯ • ОБЩЕСТВОЗНАНИЕ
ЛИТЕРАТУРА • ФИЗИКА • ХИМИЯ • БИОЛОГИЯ • ГЕОГРАФИЯ
АНГЛИЙСКИЙ ЯЗЫК • ИНФОРМАТИКА И ИКТ**

- 3 Тематические работы | сборник проверочных работ

! **ПРОБНЫЙ ЭКЗАМЕН | Индивидуальный экзаменационный комплект ОГЭ**



АКТУАЛИЗАЦИЯ И СИСТЕМАТИЗАЦИЯ ЗНАНИЙ:



- 1 Отличный результат занятия по всем заданиям варианта ОГЭ



- 2 Учебная тетрадь занятия по всем темам ОГЭ



- 3 Модульный триактив-курс тематические модули для 5–11-х классов

Книги серии **ФИПИ — ШКОЛЕ** 10 лет с успехом служат повышению качества образования российских школьников. Более 10 миллионов выпускников основной и старшей школы достигли достойных результатов на ОГЭ и ЕГЭ благодаря использованию всегда актуальных и качественных учебных материалов Издательства «Национальное образование».

Данный сборник содержит:

- 36 типовых экзаменационных вариантов, соответствующих проекту демоверсии ОГЭ 2021 года;
- ответы и критерии оценивания.

КНИГИ ПО МАТЕМАТИКЕ И ИНФОРМАТИКЕ И ИКТ ИЗДАТЕЛЬСТВА «НАЦИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ» — ЭТО СИСТЕМА КОМПЛЕКСНОЙ ПОДГОТОВКИ К ОГЭ

ОГЭ. Математика: типовые экзаменационные варианты: **10 вариантов**

ОГЭ. Математика: типовые экзаменационные варианты: **36 вариантов**

ОГЭ. Информатика и ИКТ: типовые экзаменационные варианты: **10 вариантов**

ОГЭ. Информатика и ИКТ: типовые экзаменационные варианты: **20 вариантов**

Математика. 9 класс. **Модульный триактив-курс**

Учебно-методическое сопровождение образовательного процесса с использованием изданий серии «ФИПИ — школе» осуществляет АНО ДПО «Национальный институт качества образования», <https://oge.plus>.



Для получения специальных условий на онлайн-обучение при регистрации на сайте <https://oge.plus> введите промокод — ваш уникальный цифровой код, расположенный на обложке книги.