

ПОСОБИЕ ПРОШЛО
НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКУЮ
ОЦЕНКУ ФГБНУ

ПРОЕКТ С УЧАСТИЕМ РАЗРАБОТЧИКОВ КИМ ОГЭ

ФИПИ
ШКОЛЕ

2020

ОГЭ

ОСНОВНОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН

МАТЕМАТИКА

ТИПОВЫЕ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВАРИАНТЫ

ПОД РЕДАКЦИЕЙ

И. В. ЯЩЕНКО



СООТВЕТСТВУЕТ
ФГОС



ПРОЕКТ С УЧАСТИЕМ РАЗРАБОТЧИКОВ КИМ ОГЭ

ПОСОБИЕ ПРОШЛО
НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКУЮ
ОЦЕНКУ ФГБНУ

ФИПИ
ШКОЛЕ

2020

ОГЭ

ОСНОВНОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН

МАТЕМАТИКА

ТИПОВЫЕ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВАРИАНТЫ

ПОД РЕДАКЦИЕЙ
И. В. ЯЩЕНКО



СООТВЕТСТВУЕТ ФГОС



ИЗДАТЕЛЬСТВО
НАЦИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАНИЕ

Москва
2020

УДК 373.167.1:51
ББК 22.1я721
О-39

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. — М. : Издательство
«Национальное образование», 2020. — 224 с. — (ОГЭ.
ФИПИ — школе).

ISBN 978-5-4454-1322-6

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 2020 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.

УДК 373.167.1:51
ББК 22.1я721

ISBN 978-5-4454-1322-6

© ЧОУ ДПО «Московский Центр
непрерывного математического
образования», 2020
© ООО «Издательство «Национальное
образование», 2020

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.	66
Вариант 13.	72
Вариант 14.	77
Вариант 15.	82
Вариант 16.	87
Вариант 17.	92
Вариант 18.	97
Вариант 19.	102
Вариант 20.	107
Вариант 21.	112
Вариант 22.	118
Вариант 23.	124
Вариант 24.	129
Вариант 25.	135
Вариант 26.	141
Вариант 27.	147
Вариант 28.	152
Вариант 29.	157
Вариант 30.	163
Вариант 31.	169
Вариант 32.	174
Вариант 33.	180
Вариант 34.	185
Вариант 35.	190
Вариант 36.	195
Ответы	200
Решения и критерии оценивания	218

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 радиуса R :

$$l = 2\pi R.$$

- Формула длины l дуги окружности радиуса 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 радиуса R : $S = \pi R^2$.

Инструкция по выполнению работы

Экзаменационная работа состоит из двух частей, включающих в себя 26 заданий. Часть 1 содержит 20 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 15 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.

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 16–20, 24–26).

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																		
26																		
Сумма баллов																		

Задание \ Вариант	Вариант																	
	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																		
26																		
Сумма баллов																		

ВАРИАНТ 1

ЧАСТЬ 1

Ответами к заданиям 1–20 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.

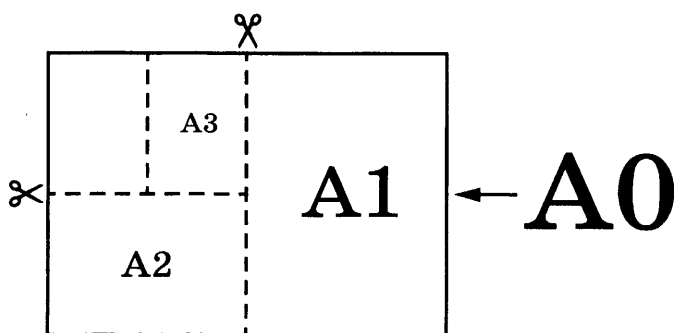
Общепринятые форматы листов бумаги обозначают буквой А и цифрой: А0, А1, А2 и так далее. Если лист формата А0 разрезать пополам, получаются два листа формата А1. Если лист А1 разрезать пополам, получаются два листа формата А2 и так далее.

При этом отношение длины листа к его ширине у всех форматов, обозначенных буквой А, одно и то же (то есть листы всех форматов подобны друг другу). Это сделано специально — чтобы можно было сохранить пропорции текста на листе при изменении формата бумаги (размер шрифта при этом тоже соответственно изменяется).

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 $\frac{1}{\frac{1}{36} + \frac{1}{45}}$.

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: _____.

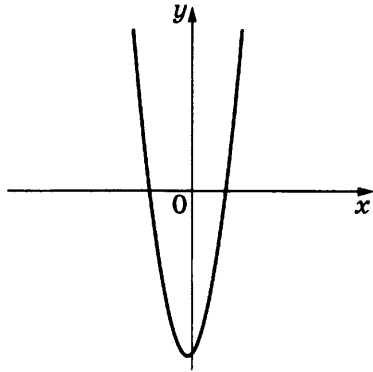
- 10 Вероятность того, что новый фен прослужит больше года, равна 0,98. Вероятность того, что он прослужит больше двух лет, равна 0,86. Найдите вероятность того, что он прослужит меньше двух лет, но больше года.

Ответ: _____.

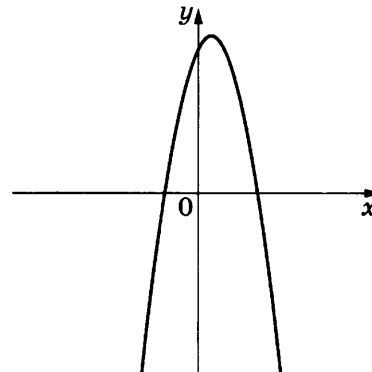
- 11 На рисунках изображены графики функций вида $y = ax^2 + bx + c$. Установите соответствие между графиками функций и знаками коэффициентов a и c .

ГРАФИКИ

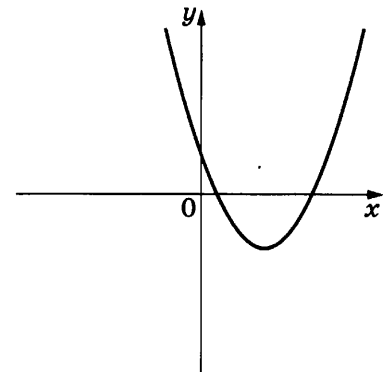
А)



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 В последовательности чисел первое число равно 3, а каждое следующее больше предыдущего в два раза. Найдите пятое число последовательности.

Ответ: _____.

- 13 Найдите значение выражения $7b + \frac{2a - 7b^2}{b}$ при $a = 9, b = 12$.

Ответ: _____.

- 14 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: _____.

15 Укажите решение неравенства

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

1) $(-\infty; 0]$

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

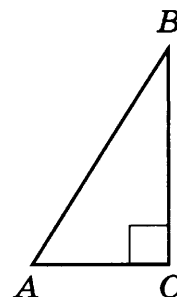
3) $[0; +\infty)$

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

Ответ:

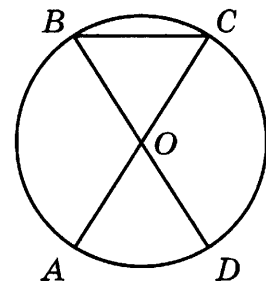
16 В треугольнике ABC угол C равен 90° , $AC=14$, $AB=20$. Найдите $\sin B$.

Ответ: _____.



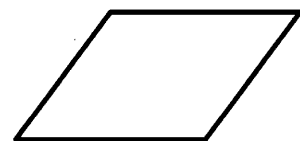
17 Отрезки AC и BD — диаметры окружности с центром O . Угол ACB равен 53° . Найдите угол AOD . Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____.



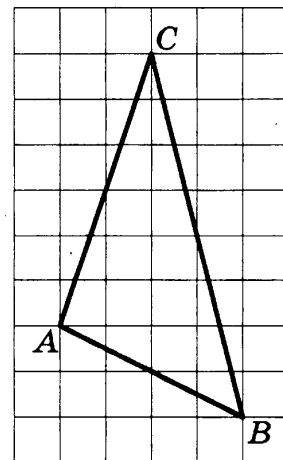
18 Диагонали параллелограмма равны 12 и 17, а угол между ними равен 30° . Найдите площадь этого параллелограмма.

Ответ: _____.



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

Ответ: _____.



20 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 21–26 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

21 Решите уравнение $x^4 = (2x - 3)^2$.

22 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.

23 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 .

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

26 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 2

ЧАСТЬ 1

Ответами к заданиям 1–20 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.

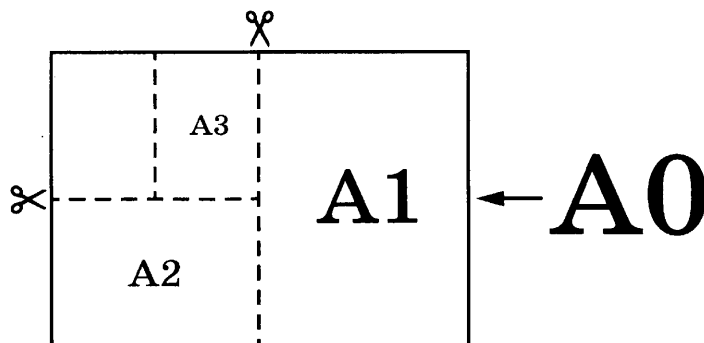
Общепринятые форматы листов бумаги обозначают буквой А и цифрой: А0, А1, А2 и так далее. Если лист формата А0 разрезать пополам, получаются два листа формата А1. Если лист А1 разрезать пополам, получаются два листа формата А2 и так далее.

При этом отношение длины листа к его ширине у всех форматов, обозначенных буквой А, одно и то же (то есть листы всех форматов подобны друг другу). Это сделано специально — чтобы можно было сохранить пропорции текста на листе при изменении формата бумаги (размер шрифта при этом тоже соответственно изменяется).

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: _____.

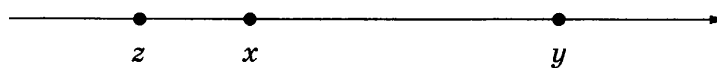
5 Размер (высота) типографского шрифта измеряется в пунктах. Один пункт равен $\frac{1}{72}$ дюйма, то есть 0,3528 мм. Какой высоты нужен шрифт (в пунктах), чтобы текст был расположен на листе формата А4 так же, как этот же текст, напечатанный шрифтом высотой 12 пунктов, на листе формата А5? Размер шрифта округлите до целого.

Ответ: _____.

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

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: _____.

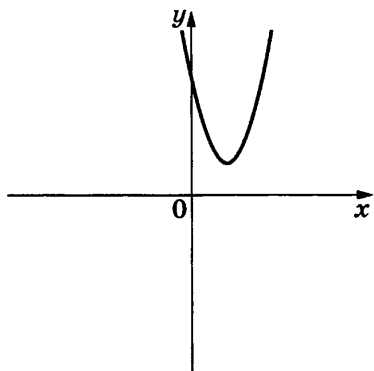
10 Вероятность того, что новый утюг прослужит больше года, равна 0,94. Вероятность того, что он прослужит больше двух лет, равна 0,85. Найдите вероятность того, что он прослужит меньше двух лет, но больше года.

Ответ: _____.

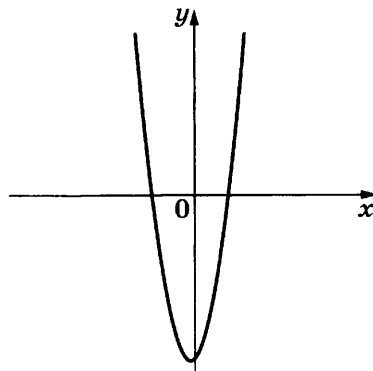
11 На рисунках изображены графики функций вида $y = ax^2 + bx + c$. Установите соответствие между графиками функций и знаками коэффициентов a и c .

ГРАФИКИ

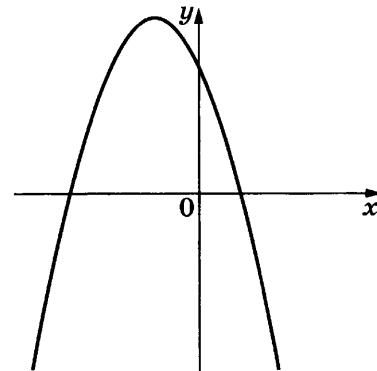
A)



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 В последовательности чисел первое число равно 2, а каждое следующее больше предыдущего в три раза. Найдите пятое число последовательности.

Ответ: _____.

13 Найдите значение выражения $5b + \frac{8a - 5b^2}{b}$ при $a = 8, b = 40$.

Ответ: _____.

14 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: _____.

15 Укажите решение неравенства

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

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

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

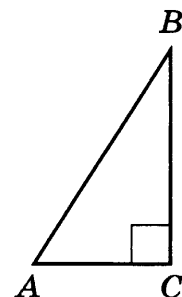
3) $(-\infty; -2)$

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

Ответ:

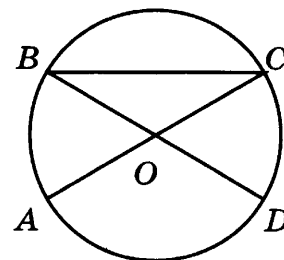
16 В треугольнике ABC угол C равен 90° , $AC=14$, $AB=20$. Найдите $\sin B$.

Ответ: _____.



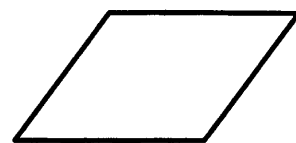
17 В окружности с центром O отрезки AC и BD — диаметры. Угол AOD равен 108° . Найдите угол ACB . Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____.



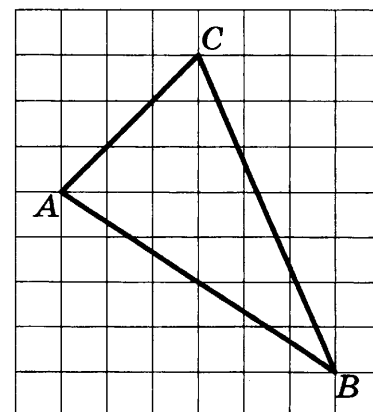
18 Две стороны параллелограмма равны 10 и 12, а один из углов этого параллелограмма равен 30° . Найдите площадь этого параллелограмма.

Ответ: _____.



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

Ответ: _____.



20 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 21–26 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

21 Решите уравнение $x^4 = (3x - 4)^2$.

22 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.

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

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

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

26 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 $AB = 24$.

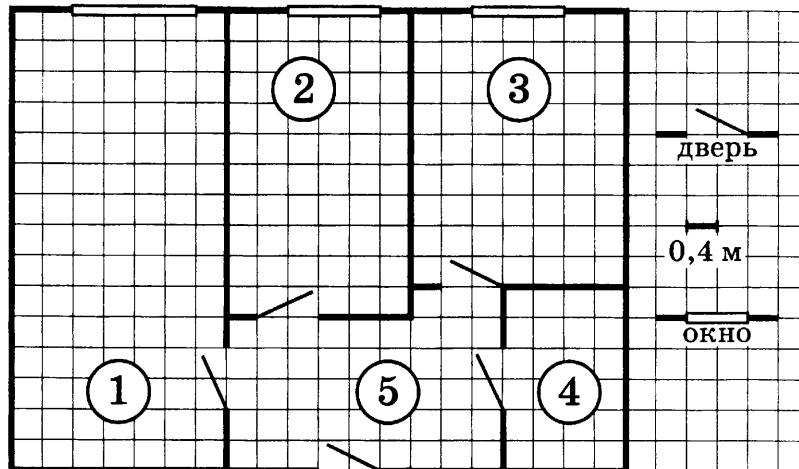
Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

ВАРИАНТ 3

ЧАСТЬ 1

Ответами к заданиям 1–20 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. Справа от входа в квартиру располагаются кухня и санузел, причём площадь кухни больше площади санузла. Остальные два помещения — это спальня и гостиная. Гостиная имеет наибольшую площадь из всех помещений этой квартиры. Балкон и лоджия 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

Из трёх окон квартиры одно шире двух других. Найдите ширину этого окна. Ответ дайте в сантиметрах.

Ответ: _____.

3

Плитка для пола размером 20 см × 20 см продаётся в упаковках по 10 штук. Сколько упаковок плитки необходимо купить, чтобы выложить пол санузла?

Ответ: _____.

4

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

Ответ: _____.

5

На сколько процентов площадь гостиной больше площади спальни?

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

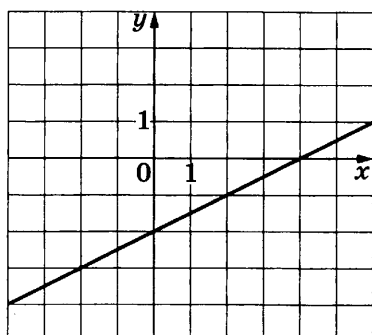
А) $y = -0,5x - 2$

Б) $y = 0,5x + 2$

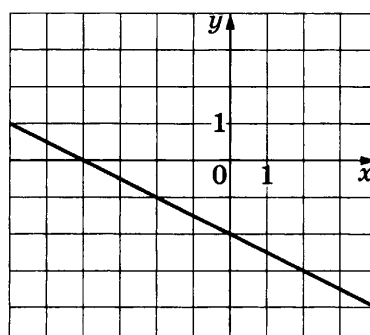
В) $y = 0,5x - 2$

ГРАФИКИ

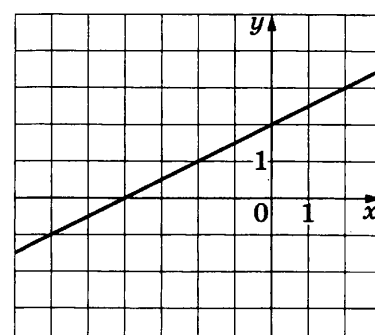
1)



2)



3)



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

- 12 Дана арифметическая прогрессия (a_n) , разность которой равна 9, $a_1 = -8,6$. Найдите a_8 .

Ответ: _____.

- 13 Найдите значение выражения $(4-y)^2 - y(y+1)$ при $y = -\frac{1}{9}$.

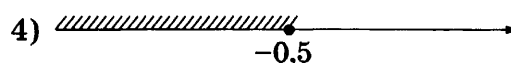
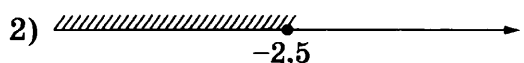
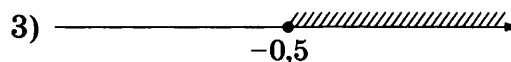
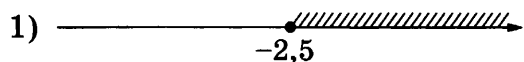
Ответ: _____.

- 14 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: _____.

- 15 Укажите множество решений неравенства

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

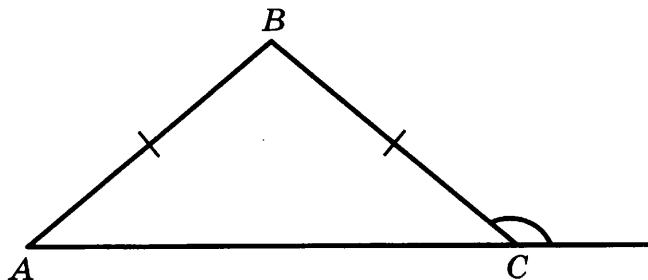


Ответ:

16

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

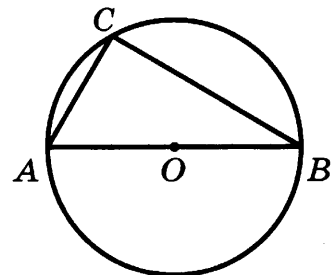
Ответ: _____.



17

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

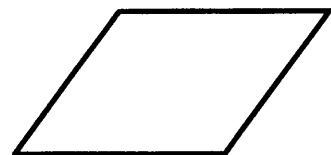
Ответ: _____.



18

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

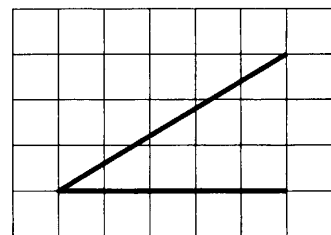
Ответ: _____.



19

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

Ответ: _____.



20

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

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

22 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?

23 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.

24 В равнобедренной трапеции $ABCD$ с бóльшим 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 $FK = 6\sqrt{3}$.

25 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.

26 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 .



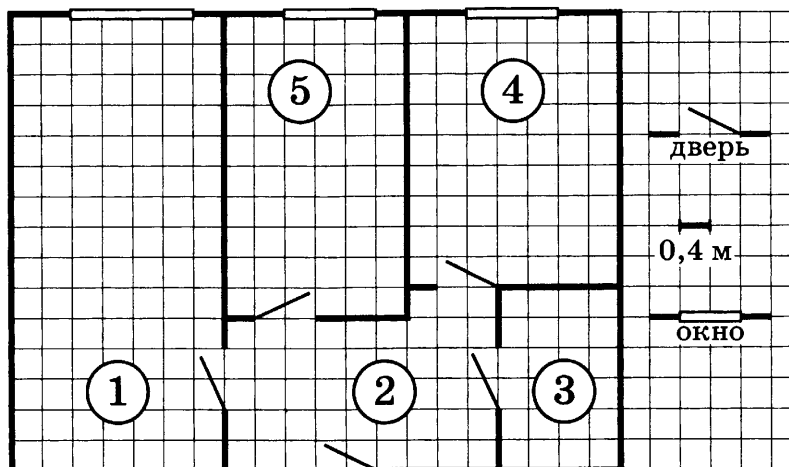
Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

ВАРИАНТ 4

ЧАСТЬ 1

Ответами к заданиям 1–20 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 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 см × 20 см продаётся 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 $15 \cdot \left(\frac{3}{20} + \frac{7}{30} \right)$.

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.

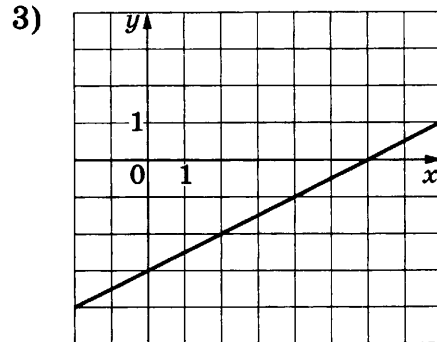
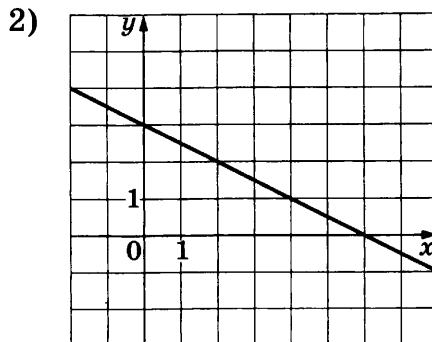
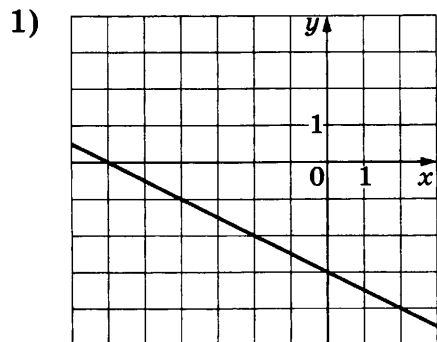
ФОРМУЛЫ

А) $y = 0,5x - 3$

Б) $y = -0,5x - 3$

В) $y = -0,5x + 3$

ГРАФИКИ



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

12 Дана арифметическая прогрессия (a_n) , разность которой равна -5 , $a_1 = 9,2$. Найдите a_{11} .

Ответ: _____.

13 Найдите значение выражения $(x-7)^2 - x(6+x)$ при $x = -\frac{1}{20}$.

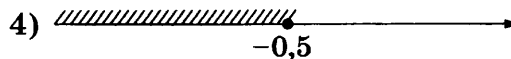
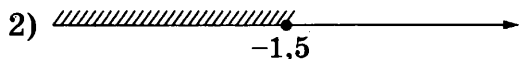
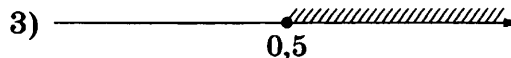
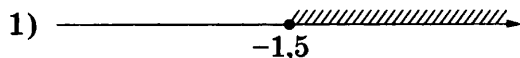
Ответ: _____.

14 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: _____.

15 Укажите множество решений неравенства

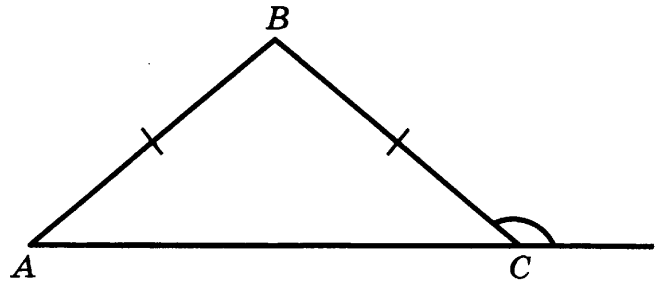
$$4x - 5 \geq 2x - 4.$$



Ответ:

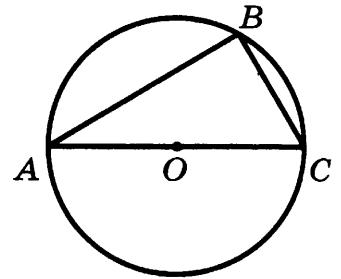
- 16 В равнобедренном треугольнике ABC с основанием AC угол ABC равен 98° . Найдите внешний угол при вершине C . Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____.



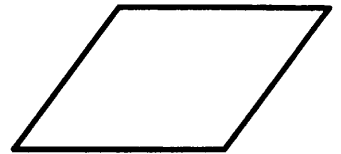
- 17 Сторона AC треугольника ABC проходит через центр описанной около него окружности. Найдите $\angle C$, если $\angle A = 33^\circ$. Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____.



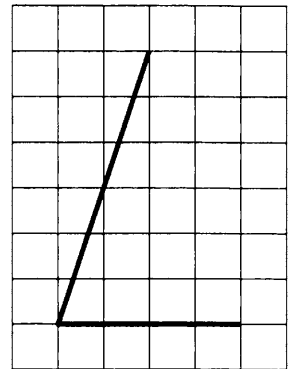
- 18 Периметр ромба равен 56, а один из углов равен 30° . Найдите площадь ромба.

Ответ: _____.



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

Ответ: _____.



- 20 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 21–26 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

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

22 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?

23 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 m прямая $y = m$ имеет с графиком ровно две общие точки.

24 В равнобедренной трапеции $ABCD$ с бóльшим 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 $CF = 12\sqrt{3}$.

25 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.

26 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.

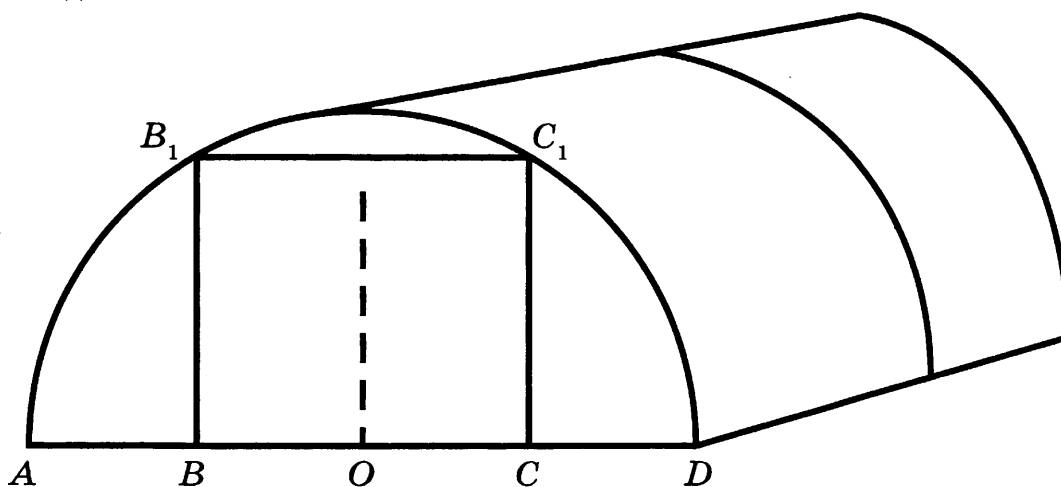
ВАРИАНТ 5

ЧАСТЬ 1

Ответами к заданиям 1–20 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 \times 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: _____.

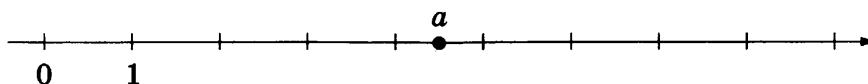
5 Найдите высоту входа в теплицу. Ответ дайте в сантиметрах.

Ответ: _____.

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

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 $\frac{(3^{-3})^2}{3^{-9}}$.

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.

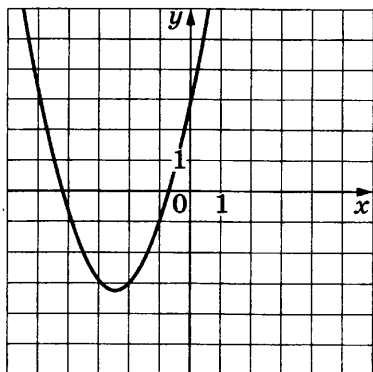
Ответ: _____.

11

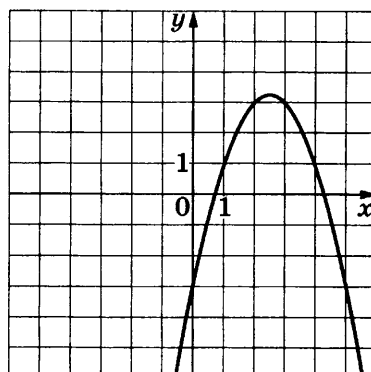
Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

ГРАФИКИ

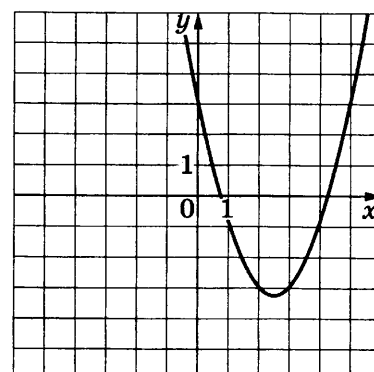
А)



Б)



В)



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

Выписаны первые несколько членов геометрической прогрессии: $-250; 150; -90; \dots$ Найдите её пятый член.

Ответ: _____.

13

Найдите значение выражения $\left(\frac{1}{3a} + \frac{1}{6a}\right) \cdot \frac{a^2}{5}$ при $a = -2,7$.

Ответ: _____.

14

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: _____.

15

Укажите решение неравенства

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

1) $(-\infty; 1)$

2) $(1; +\infty)$

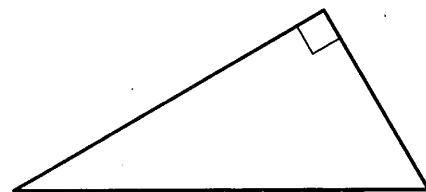
3) $(-\infty; -7)$

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

Ответ:

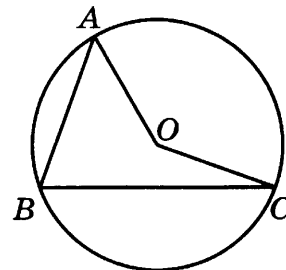
- 16 Катеты прямоугольного треугольника равны 12 и 5. Найдите гипотенузу этого треугольника.

Ответ: _____.



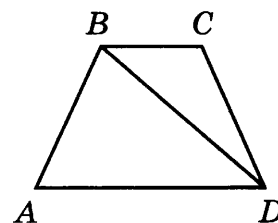
- 17 Точка O — центр окружности, на которой лежат точки A , B и C . Известно, что $\angle ABC = 61^\circ$ и $\angle OAB = 8^\circ$. Найдите угол BCO . Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____.



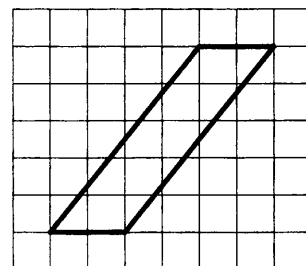
- 18 В трапеции $ABCD$ $AB = CD$, $\angle BDA = 22^\circ$ и $\angle BDC = 45^\circ$. Найдите угол ABD . Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____.



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

Ответ: _____.



- 20 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 21–26 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

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

22 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.

23 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.

24 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.

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

26 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.

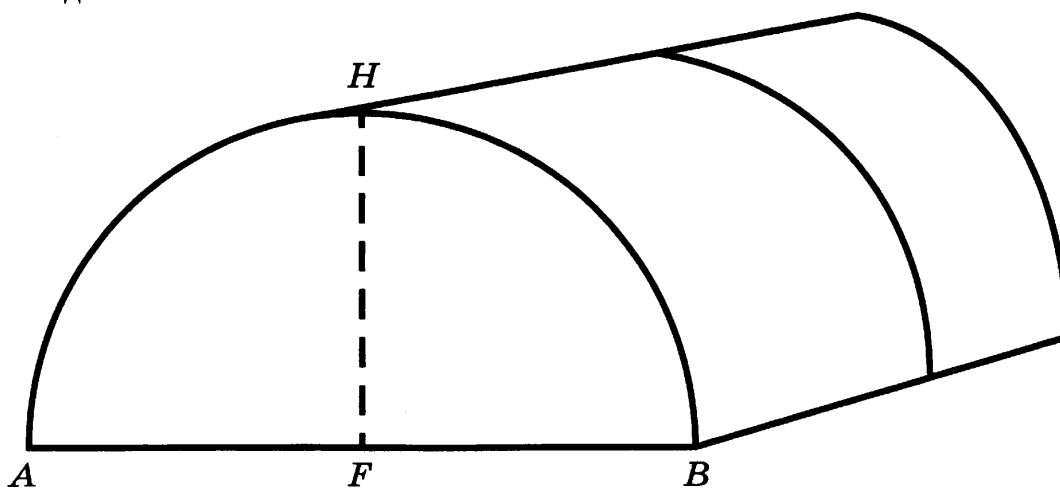
ВАРИАНТ 6

ЧАСТЬ 1

Ответами к заданиям 1–20 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. 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: _____.

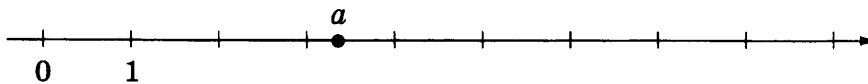
5 Сколько квадратных метров плёнки необходимо купить для передней и задней стенок, если с учётом крепежа её нужно брать с запасом 10 %? Ответ округлите до десятых.

Ответ: _____.

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

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 $\frac{(2^{-4})^2}{2^{-12}}$.

Ответ: _____.

9 Решите уравнение $5x^2+4x-1=0$.

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

Ответ: _____.

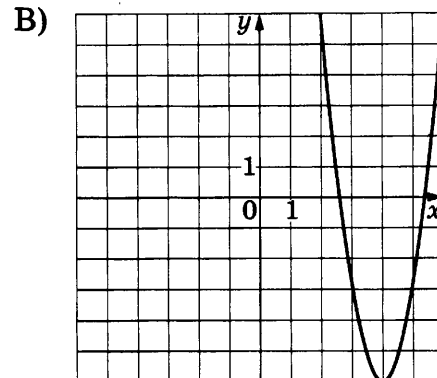
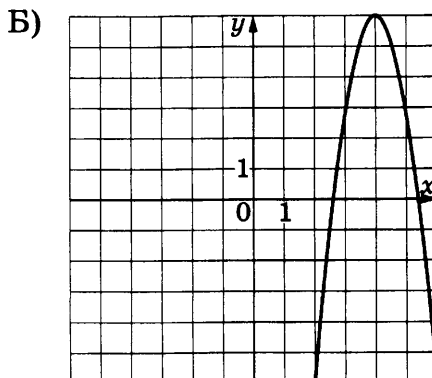
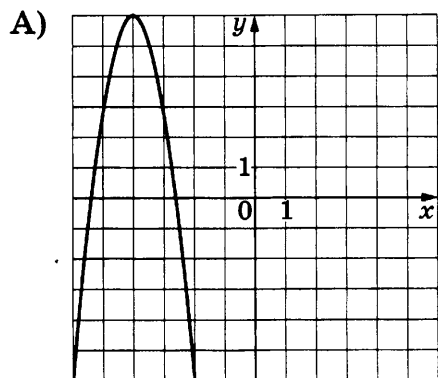
10 В коробке перемешку лежат чайные пакетики с чёрным и зелёным чаем, одинаковые на вид, причём пакетиков с зелёным чаем в 7 раз меньше, чем пакетиков с чёрным. Найдите вероятность того, что случайно выбранный из этой коробки пакетик окажется пакетиком с чёрным чаем.

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

Выписаны первые несколько членов геометрической прогрессии: 175; -525; 1575; ... Найдите её четвёртый член.

Ответ: _____.

13

Найдите значение выражения $\left(\frac{1}{9a} + \frac{1}{5a}\right) \cdot \frac{a^2}{8}$ при $a = -9$.

Ответ: _____.

14

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: _____.

15

Укажите решение неравенства

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

1) $(-\infty; 0,5)$

2) $(2,5; +\infty)$

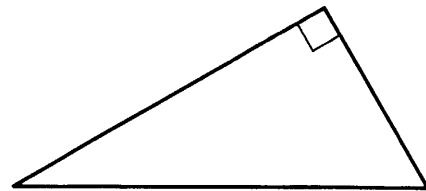
3) $(-\infty; 2,5)$

4) $(0,5; +\infty)$

Ответ:

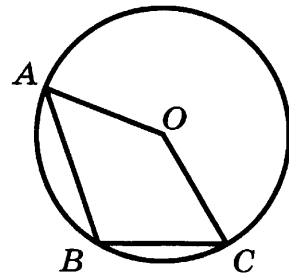
- 16 Катеты прямоугольного треугольника равны 16 и 30. Найдите гипотенузу этого треугольника.

Ответ: _____.



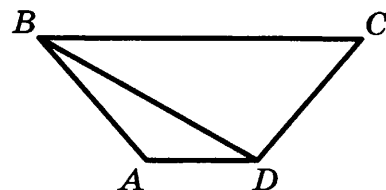
- 17 Точка O — центр окружности, на которой лежат точки A , B и C . Известно, что $\angle ABC = 103^\circ$ и $\angle OAB = 24^\circ$. Найдите угол BCO . Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____.



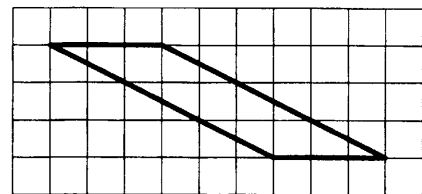
- 18 В трапеции $ABCD$ $AB = CD$, $\angle BDA = 14^\circ$ и $\angle BDC = 106^\circ$. Найдите угол ABD . Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____.



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

Ответ: _____.



- 20 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 21–26 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

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

22 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.

23 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.

24 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.

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

26 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 7

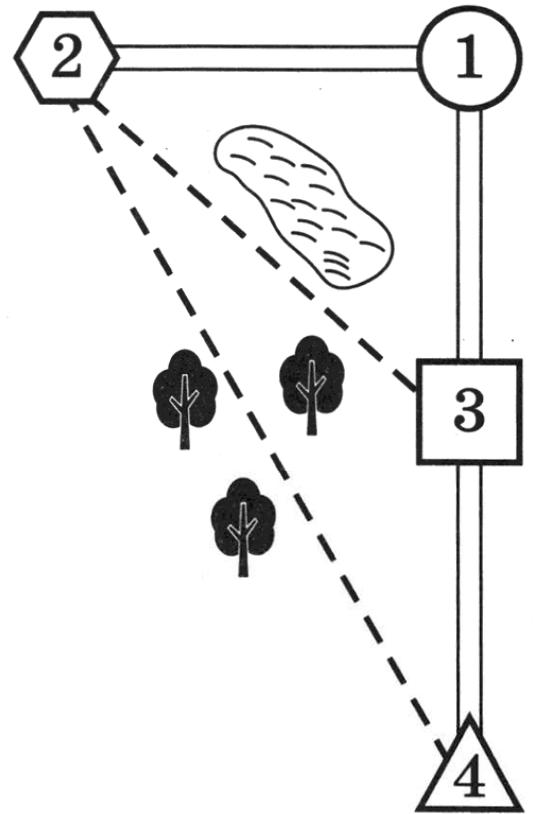
ЧАСТЬ 1

Ответами к заданиям 1–20 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.

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: _____.

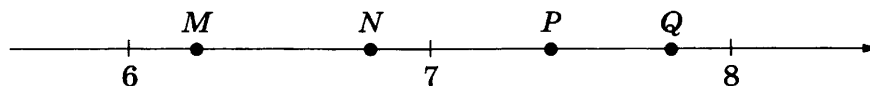
5 Определите, на какой маршрут до станции потребуется меньше всего времени. В ответе укажите, сколько минут потратят на дорогу Миша с дедушкой, если поедут этим маршрутом.

Ответ: _____.

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

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 $\frac{\sqrt{180}}{\sqrt{5}}$.

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.

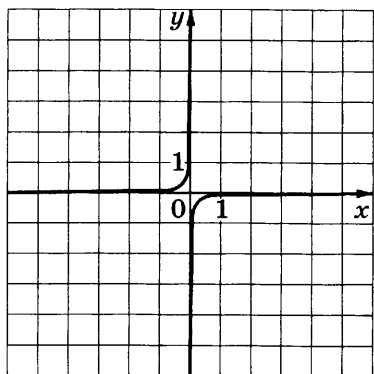
Ответ: _____.

11

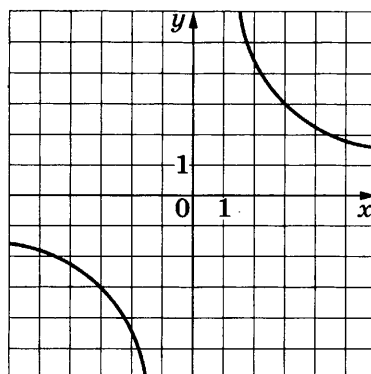
Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

ГРАФИКИ

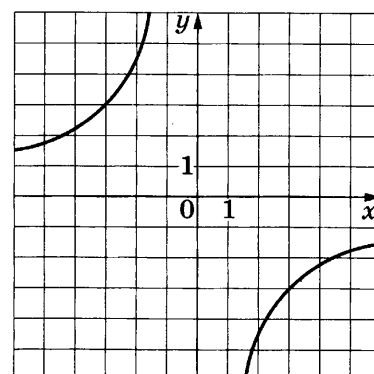
А)



Б)



В)



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

Выписаны первые несколько членов арифметической прогрессии: 4; 7; 10; ... Найдите сумму первых шестидесяти пяти её членов.

Ответ: _____.

13

Найдите значение выражения $\frac{c^2 - ac}{a^2} : \frac{c - a}{a}$ при $a = 5$, $c = 26$.

Ответ: _____.

14

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: _____.

15

Укажите решение неравенства

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

1) $(-\infty; 11)$

2) $(11; +\infty)$

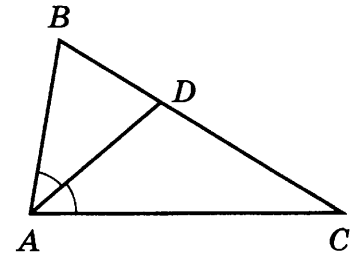
3) $(-\infty; -21)$

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

Ответ:

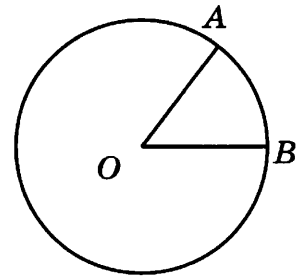
- 16 В треугольнике ABC $\angle BAC = 48^\circ$, AD — биссектриса. Найдите $\angle BAD$. Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____.



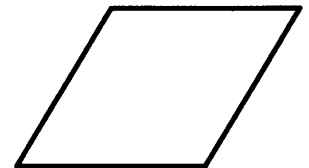
- 17 На окружности с центром O отмечены точки A и B так, что $\angle AOB = 45^\circ$. Длина меньшей дуги AB равна 91. Найдите длину большей дуги AB .

Ответ: _____.



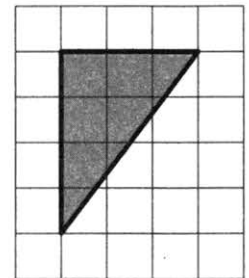
- 18 Сторона ромба равна 6, а один из углов этого ромба равен 150° . Найдите площадь этого ромба.

Ответ: _____.



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

Ответ: _____.



- 20 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 21–26 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

21

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

22

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 секундам. Ответ дайте в метрах.

23

Постройте график функции $y = |x|(x-1) - 5x$ и определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком ровно две общие точки.

24

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

25

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

26

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 8

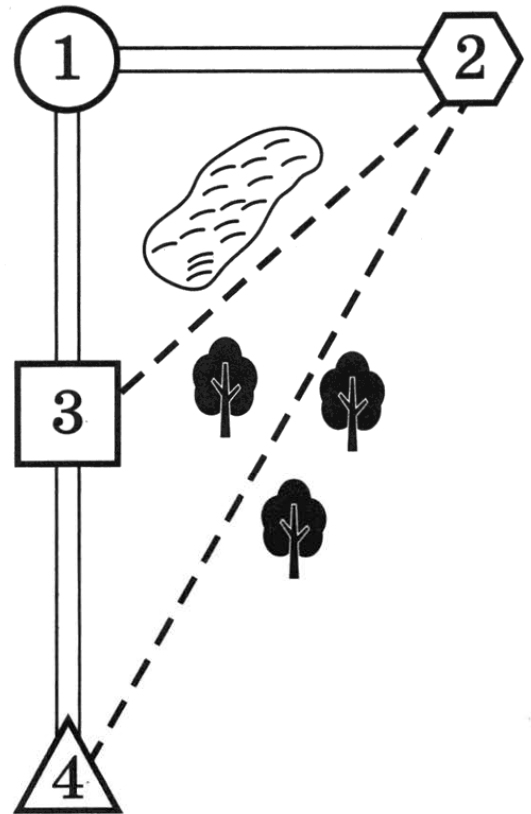
ЧАСТЬ 1

Ответами к заданиям 1–20 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.

Коля летом отдыхает у бабушки и дедушки 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: _____.

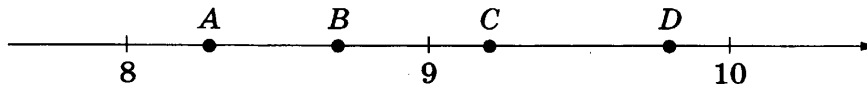
5 Определите, на какой маршрут до станции потребуется меньше всего времени. В ответе укажите, сколько минут потратят на дорогу Коля с дедушкой, если поедут этим маршрутом.

Ответ: _____.

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

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 S

4) точка D

Ответ:

8 Найдите значение выражения $\frac{\sqrt{150}}{\sqrt{6}}$.

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.

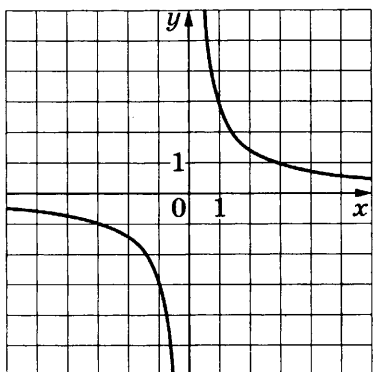
Ответ: _____.

11

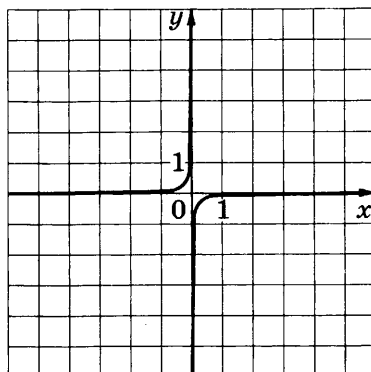
Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

ГРАФИКИ

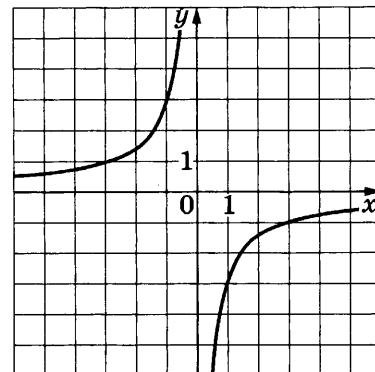
А)



Б)



В)



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

Выписаны первые несколько членов арифметической прогрессии: $-7; -4; -1; \dots$. Найдите сумму первых шестидесяти её членов.

Ответ: _____.

13

Найдите значение выражения $\frac{a-4x}{a} : \frac{ax-4x^2}{a^2}$ при $a = -35, x = 10$.

Ответ: _____.

14

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: _____.

15

Укажите решение неравенства

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

1) $[15; +\infty)$

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

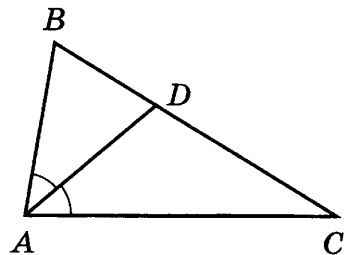
3) $(-\infty; 15]$

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

Ответ:

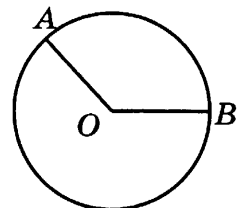
- 16 В треугольнике ABC $\angle BAC = 86^\circ$, AD — биссектриса. Найдите $\angle BAD$. Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____.



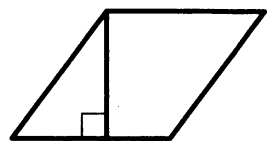
- 17 На окружности с центром O отмечены точки A и B так, что $\angle AOB = 122^\circ$. Длина меньшей дуги AB равна 61. Найдите длину большей дуги AB .

Ответ: _____.



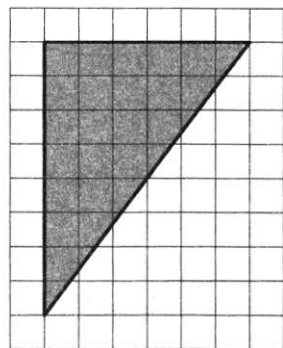
- 18 Сторона ромба равна 14, а один из углов этого ромба равен 150° . Найдите высоту этого ромба.

Ответ: _____.



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

Ответ: _____.



- 20 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 21–26 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

21

Решите систему уравнений
$$\begin{cases} 5x^2 + y^2 = 36, \\ 10x^2 + 2y^2 = 36x. \end{cases}$$

22

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.

23

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

24

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

25

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

26

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 9

ЧАСТЬ 1

Ответами к заданиям 1–20 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 175/60 R15. Завод допускает установку шин с другими маркировками. В таблице показаны разрешённые размеры шин.



Рис. 1

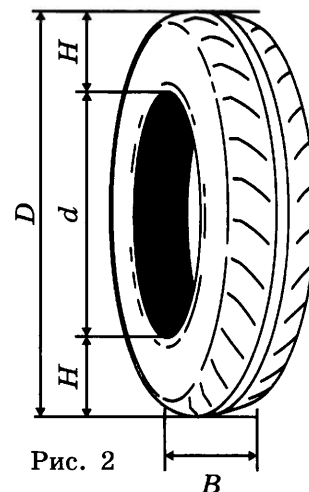


Рис. 2

Диаметр диска (дюймы)	Ширина шины (мм)		
	14	15	16
165	165/70	165/60, 165/65	Не разр.
175	175/65	175/60	Не разр.
185	185/60	185/55	185/50
195	195/60	195/55	195/45
205	Не разр.	Не разр.	205/45

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 195/60 R14 больше, чем радиус колеса с маркировкой 165/70 R14?

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 195/45 R16?

Ответ: _____.

5 На сколько процентов увеличится пробег автомобиля при одном обороте колеса, если заменить шины, установленные на заводе, шинами с маркировкой 195/55 R15? Округлите результат до десятых.

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

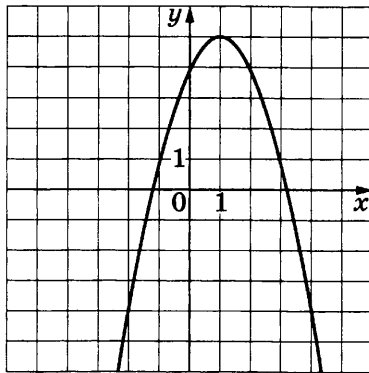
A) $y = -x^2 + 2x + 4$

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

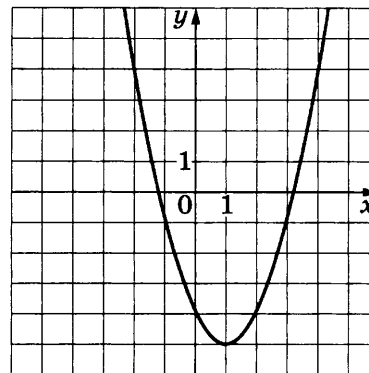
B) $y = -x^2 - 2x + 4$

ГРАФИКИ

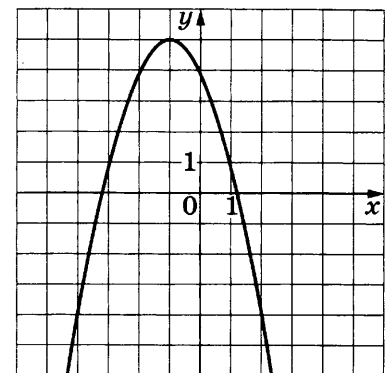
1)



2)



3)



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

12

Геометрическая прогрессия (b_n) задана условиями: $b_1 = -5$, $b_{n+1} = -2b_n$. Найдите b_6 .

Ответ: _____.

13

Найдите значение выражения $(x+9) \cdot \frac{x^2+18x+81}{x-9}$ при $x=81$.

Ответ: _____.

14

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: _____.

15 Укажите решение неравенства

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

1) $[-7; 7]$

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

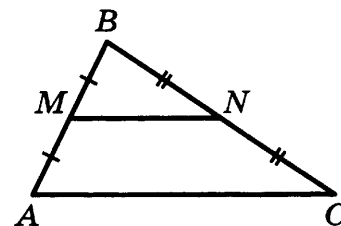
2) нет решений

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

Ответ:

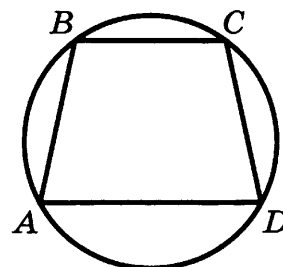
16 Точки M и N являются серединами сторон AB и BC треугольника ABC , сторона AB равна 73, сторона BC равна 31, сторона AC равна 42. Найдите MN .

Ответ: _____.



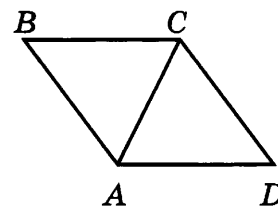
17 Угол A трапеции $ABCD$ с основаниями AD и BC , вписанной в окружность, равен 77° . Найдите угол C этой трапеции. Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____.



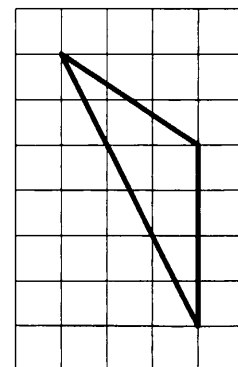
18 В ромбе $ABCD$ угол ABC равен 68° . Найдите угол ACD . Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____.



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

Ответ: _____.



20 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 21–26 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

21 Найдите значение выражения $41a - b + 45$, если $\frac{a - 6b + 5}{6a - b + 5} = 7$.

22 Шесть одинаковых рубашек дешевле куртки на 8 %. На сколько процентов девять таких же рубашек дороже куртки?

23 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.

24 Биссектриса угла A параллелограмма $ABCD$ пересекает сторону BC в точке K . Найдите периметр параллелограмма, если $BK = 10$, $CK = 18$.

25 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 $CD \perp EF$.

26 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 10

ЧАСТЬ 1

Ответами к заданиям 1–20 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 225/60 R18. Завод допускает установку шин с другими маркировками. В таблице показаны разрешённые размеры шин.



Рис. 1

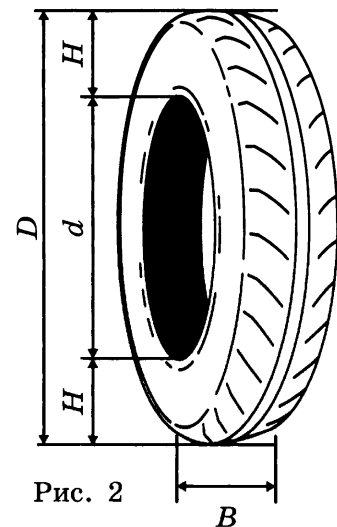


Рис. 2

Диаметр диска (дюймы)	Ширина шины (мм)			
	17	18	19	20
215	215/65	215/60	Не разр.	Не разр.
225	225/60	225/55, 225/60	225/50	Не разр.
235	Не разр.	235/55	235/50	235/45

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

Ответ: _____.

2 На сколько миллиметров радиус колеса с маркировкой 215/60 R18 меньше, чем радиус колеса с маркировкой 235/55 R18?

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 235/45 R20?

Ответ: _____.

5 На сколько процентов уменьшится пробег автомобиля при одном обороте колеса, если заменить шины, установленные на заводе, шинами с маркировкой 235/45 R20? Округлите результат до десятых.

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.

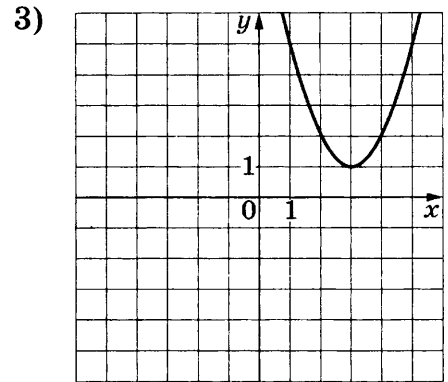
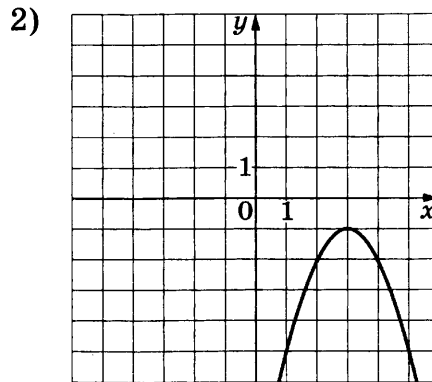
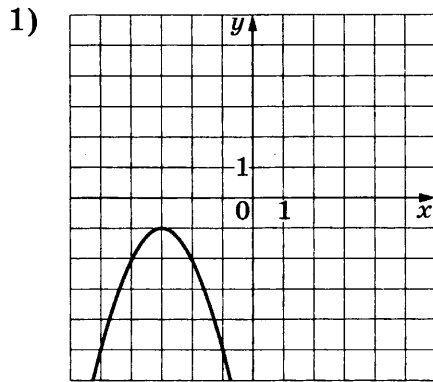
ФОРМУЛЫ

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

Б) $y = -x^2 - 6x - 10$

В) $y = x^2 - 6x + 10$

ГРАФИКИ



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

12 Геометрическая прогрессия (b_n) задана условиями: $b_1 = 6$, $b_{n+1} = -4b_n$. Найдите b_4 .

Ответ: _____.

13 Найдите значение выражения $(x+9) \cdot \frac{x^2+18x+81}{x-9}$ при $x = -17$.

Ответ: _____.

14 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: _____.

15 Укажите решение неравенства

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

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

3) нет решений

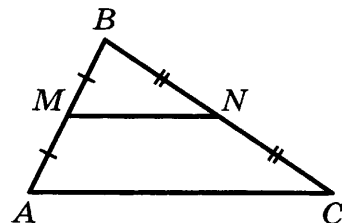
2) $(-5; 5)$

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

Ответ:

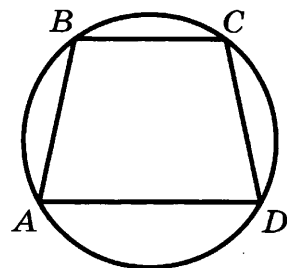
16 Точки M и N являются серединами сторон AB и BC треугольника ABC , сторона AB равна 57, сторона BC равна 74, сторона AC равна 48. Найдите MN .

Ответ: _____.



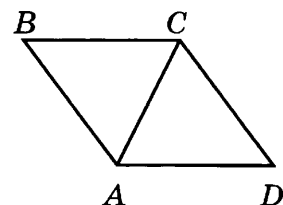
17 Угол A трапеции $ABCD$ с основаниями AD и BC , вписанной в окружность, равен 83° . Найдите угол B этой трапеции. Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____.



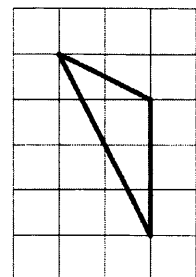
18 В ромбе $ABCD$ угол ABC равен 58° . Найдите угол ACD . Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____.



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

Ответ: _____.



20 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 21–26 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

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

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

23 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.

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

25 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 $PQ \perp KL$.

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

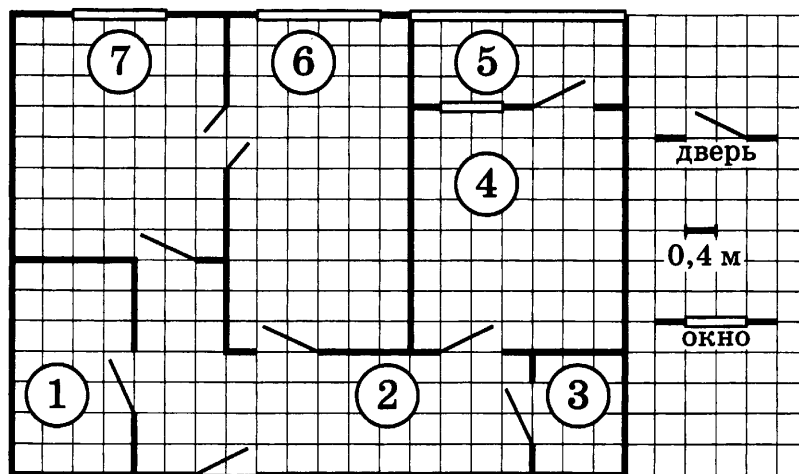
Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

ВАРИАНТ 11

ЧАСТЬ 1

Ответами к заданиям 1–20 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 $\frac{3}{4} + \frac{7}{25}$.

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: _____.

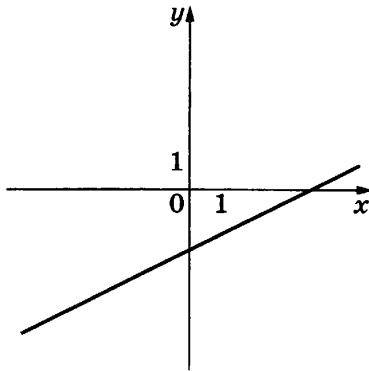
- 10 Научная конференция проводится в 4 дня. Всего запланировано 50 докладов: первые два дня — по 13 докладов, остальные распределены поровну между третьим и четвёртым днями. На конференции планируется доклад профессора К. Порядок докладов определяется случайным образом. Какова вероятность того, что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

Ответ: _____.

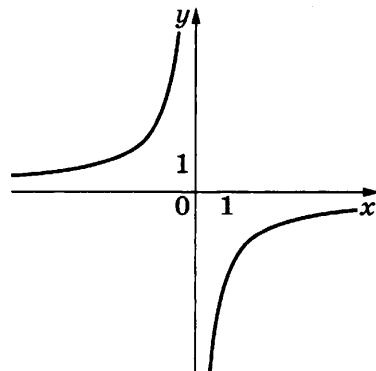
- 11 Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

ГРАФИКИ

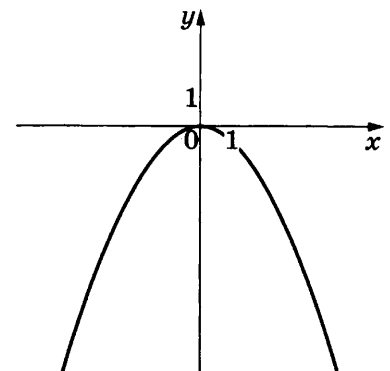
А)



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 Выписано несколько последовательных членов арифметической прогрессии:

...; -10; x ; -14; -16 ...

Найдите x .

Ответ: _____.

- 13 Найдите значение выражения $\frac{x^2 - xy}{12y} \cdot \frac{4y}{x - y}$ при $x = 7,8$; $y = 17$.

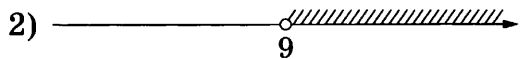
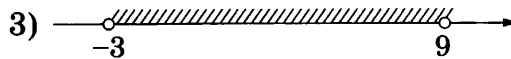
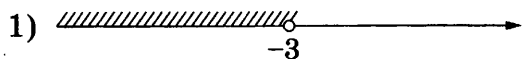
Ответ: _____.

- 14 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: _____.

15 Укажите множество решений системы неравенств

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

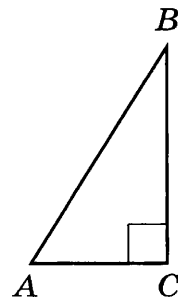


4) система не имеет решений

Ответ:

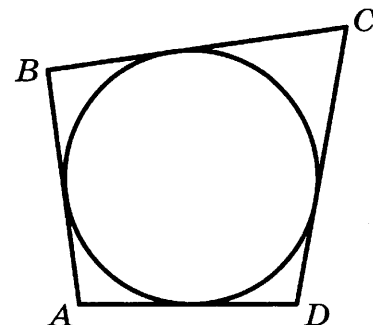
16 В треугольнике ABC угол C равен 90° , $BC = 12$, $AB = 15$. Найдите $\cos B$.

Ответ: _____.



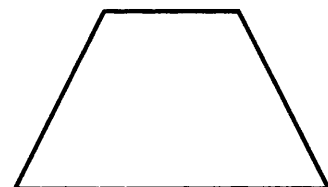
17 Четырёхугольник $ABCD$ описан около окружности, $AB = 8$, $BC = 12$, $CD = 13$. Найдите AD .

Ответ: _____.



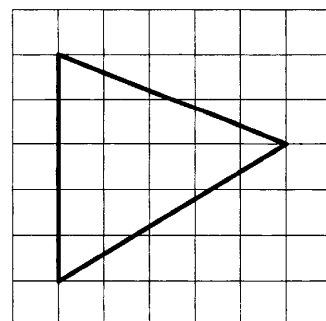
18 Сумма двух углов равнобедренной трапеции равна 94° . Найдите больший угол трапеции. Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____.



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

Ответ: _____.



20 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 21–26 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

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

22 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.

23 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.

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

25

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 .

26

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 .



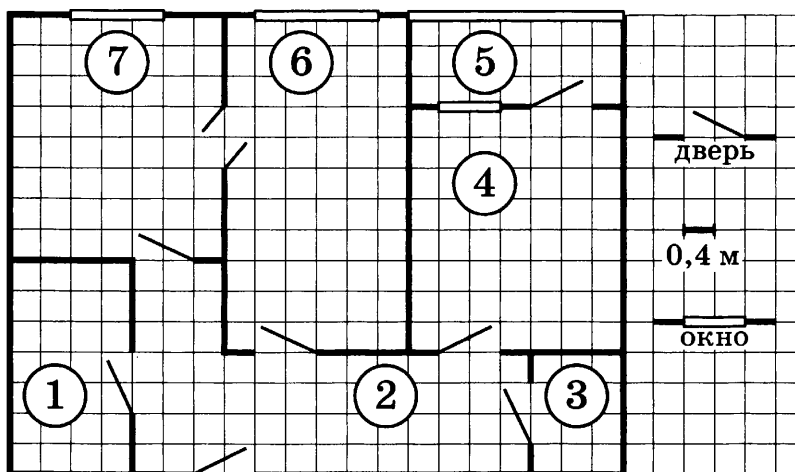
Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

ВАРИАНТ 12

ЧАСТЬ 1

Ответами к заданиям 1–20 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 см × 10 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 $\frac{11}{4} + \frac{6}{5}$.

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?

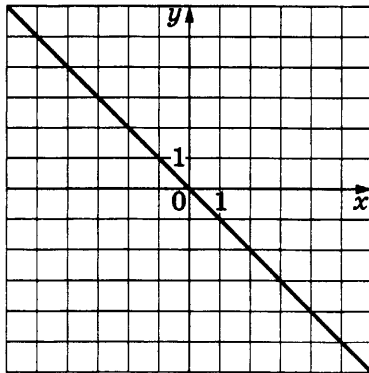
Ответ: _____.

11

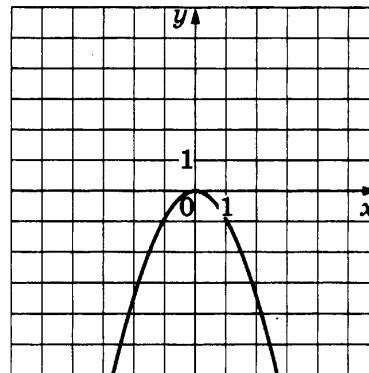
Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

ГРАФИКИ

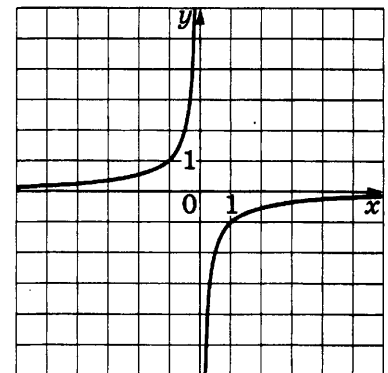
А)



Б)



В)



ФОРМУЛЫ

1) $y = -x^2$

2) $y = -x$

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

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

12

Выписано несколько последовательных членов арифметической прогрессии:

...; 19; x ; 11; 7 ...

Найдите x .

Ответ: _____.

13

Найдите значение выражения $\frac{xy+y^2}{18x} \cdot \frac{6x}{x+y}$ при $x=6,9$; $y=-9,3$.

Ответ: _____.

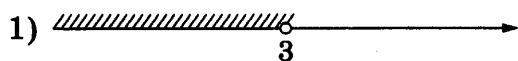
14

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 $R = \frac{65}{6}$.

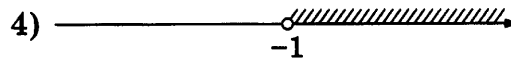
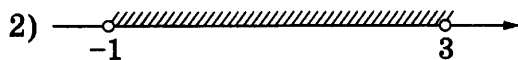
Ответ: _____.

15 Укажите множество решений системы неравенств

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



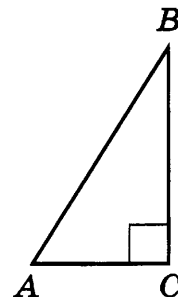
3) система не имеет решений



Ответ:

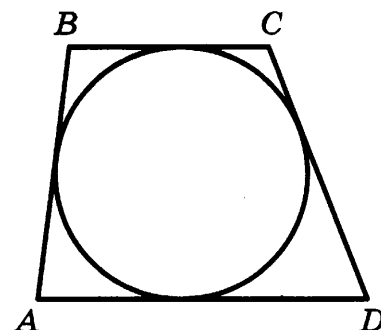
16 В треугольнике ABC угол C равен 90° , $AC=9$, $AB=24$. Найдите $\cos A$.

Ответ: _____.



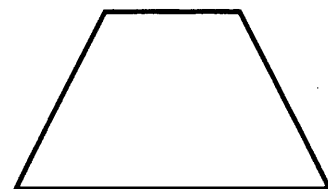
17 Трапеция $ABCD$ с основаниями AD и BC описана около окружности, $AB=9$, $BC=7$, $CD=11$. Найдите AD .

Ответ: _____.



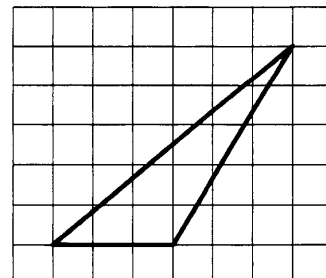
18 Сумма двух углов равнобедренной трапеции равна 218° . Найдите меньший угол трапеции. Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____.



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

Ответ: _____.



20 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 21–26 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

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

22 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.

23 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 t прямая $y = t$ имеет с графиком ровно две общие точки.

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

25

Основания BC и AD трапеции $ABCD$ равны соответственно 4,5 и 18, $BD = 9$. Докажите, что треугольники CBD и BDA подобны.

26

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 13

ЧАСТЬ 1

Ответами к заданиям 1–20 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.

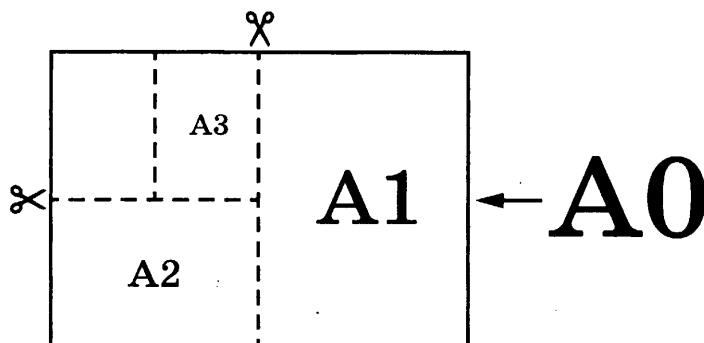
Общепринятые форматы листов бумаги обозначают буквой А и цифрой: А0, А1, А2 и так далее. Если лист формата А0 разрезать пополам, получаются два листа формата А1. Если лист А1 разрезать пополам, получаются два листа формата А2 и так далее.

При этом отношение длины листа к его ширине у всех форматов, обозначенных буквой А, одно и то же (то есть листы всех форматов подобны друг другу). Это сделано специально — чтобы можно было сохранить пропорции текста на листе при изменении формата бумаги (размер шрифта при этом тоже соответственно изменяется).

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 $\frac{1}{72}$ 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 $\frac{24}{4 \cdot 4,8}$.

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 $\frac{6^{-3} \cdot 18^7}{3^{10}}$.

Ответ: _____.

9

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

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

Ответ: _____.

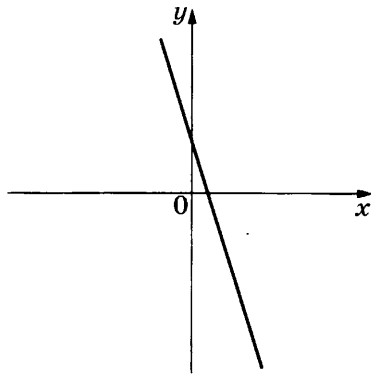
- 10 В среднем из 300 садовых насосов, поступивших в продажу, 60 подтекает. Найдите вероятность того, что случайно выбранный для контроля насос подтекает.

Ответ: _____.

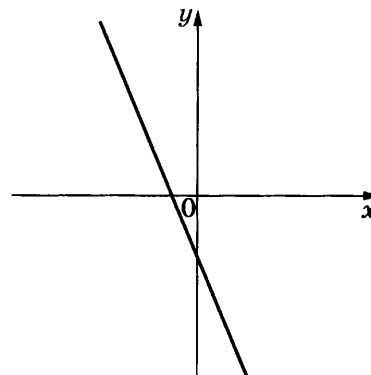
- 11 На рисунках изображены графики функций вида $y = kx + b$. Установите соответствие между графиками функций и знаками коэффициентов k и b .

ГРАФИКИ

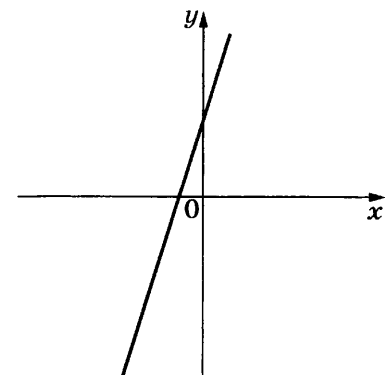
А)



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 Последовательность (b_n) задана условиями: $b_1 = 7, b_{n+1} = -3 \cdot \frac{1}{b_n}$. Найдите b_3 .

Ответ: _____.

- 13 Найдите значение выражения $\frac{4}{x} - \frac{7}{5x}$ при $x = 0,4$.

Ответ: _____.

- 14 Площадь четырёхугольника можно вычислить по формуле $S = \frac{1}{2} d_1 d_2 \sin \alpha$, 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: _____.

15 Укажите неравенство, которое не имеет решений.

1) $x^2+64 < 0$

2) $x^2+64 > 0$

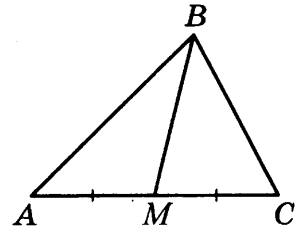
3) $x^2-64 > 0$

4) $x^2-64 < 0$

Ответ:

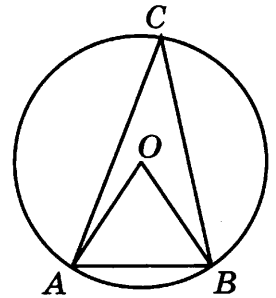
16 В треугольнике ABC $AC=35$, BM — медиана, $BM=13$.
Найдите AM .

Ответ: _____.



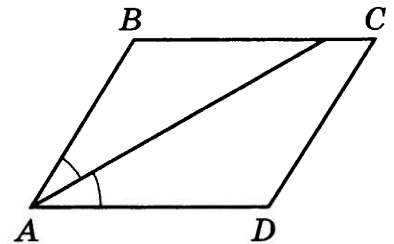
17 Треугольник ABC вписан в окружность с центром в точке O . Точки O и C лежат в одной полуплоскости относительно прямой AB . Найдите угол ACB , если угол AOB равен 73° .

Ответ: _____.



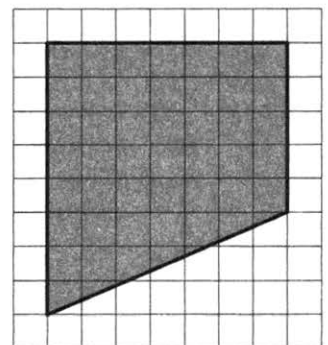
18 Найдите величину тупого угла параллелограмма $ABCD$, если биссектриса угла A образует со стороной BC угол, равный 21° . Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____.



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

Ответ: _____.



20 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 21–26 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

21 Решите неравенство $-\frac{12}{x^2 - 2x - 15} \geq 0$.

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

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

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

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

26 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 14

ЧАСТЬ 1

Ответами к заданиям 1–20 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.

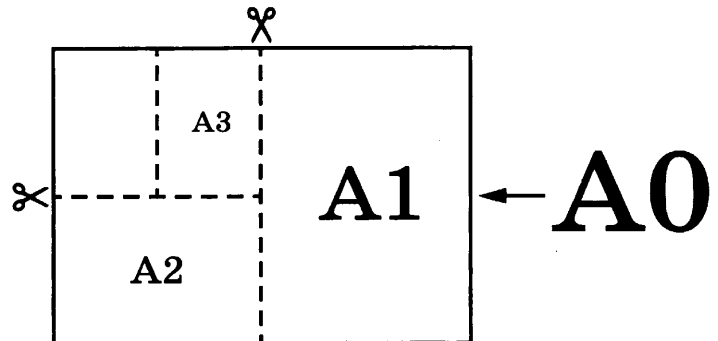
Общепринятые форматы листов бумаги обозначают буквой А и цифрой: А0, А1, А2 и так далее. Если лист формата А0 разрезать пополам, получаются два листа формата А1. Если лист А1 разрезать пополам, получаются два листа формата А2 и так далее.

При этом отношение длины листа к его ширине у всех форматов, обозначенных буквой А, одно и то же (то есть листы всех форматов подобны друг другу). Это сделано специально — чтобы можно было сохранить пропорции текста на листе при изменении формата бумаги (размер шрифта при этом тоже соответственно изменяется).

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 $\frac{21}{17,5 \cdot 0,8}$.

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 $\frac{6^4 \cdot 3^{-4}}{2^{-5}}$.

Ответ: _____.

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

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

Ответ: _____.

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

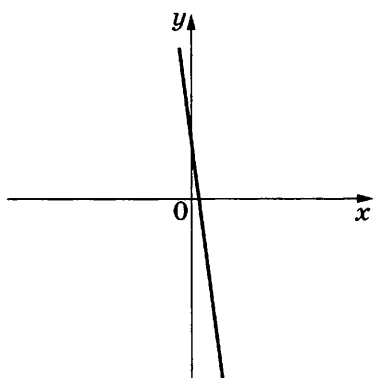
Ответ: _____.

11

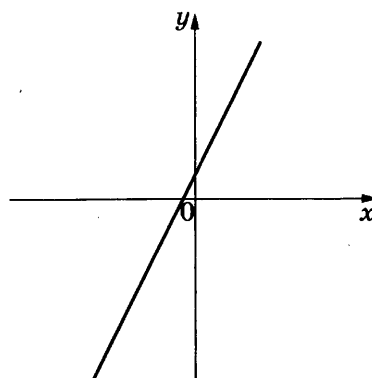
На рисунках изображены графики функций вида $y = kx + b$. Установите соответствие между графиками функций и знаками коэффициентов k и b .

ГРАФИКИ

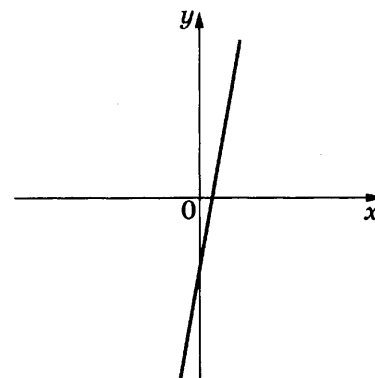
А)



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

Последовательность (b_n) задана условиями: $b_1 = 4, b_{n+1} = -2 \cdot \frac{1}{b_n}$. Найдите b_4 .

Ответ: _____.

13

Найдите значение выражения $\frac{5}{x} - \frac{8}{5x}$ при $x = -2$.

Ответ: _____.

14

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: _____.

15

Укажите неравенство, которое не имеет решений.

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

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

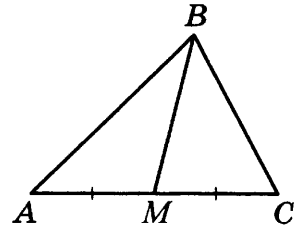
3) $x^2 - 15 \geq 0$

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

Ответ:

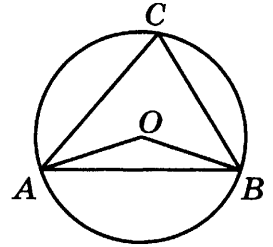
- 16 В треугольнике ABC $AC = 55$, BM — медиана, $BM = 36$.
Найдите AM .

Ответ: _____.



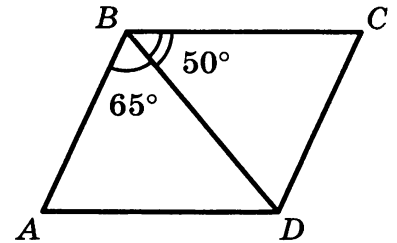
- 17 Треугольник ABC вписан в окружность с центром в точке O . Точки O и C лежат в одной полуплоскости относительно прямой AB . Найдите угол ACB , если угол AOB равен 115° .

Ответ: _____.



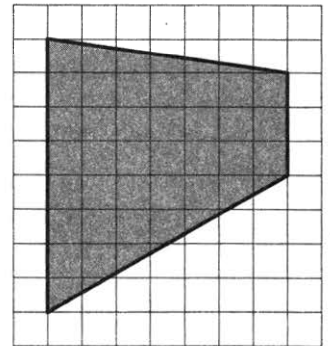
- 18 Диагональ BD параллелограмма $ABCD$ образует с его сторонами углы, равные 65° и 50° . Найдите меньший угол параллелограмма. Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____.



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

Ответ: _____.



- 20 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 21–26 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

21

Решите неравенство $-\frac{12}{4+3x-x^2} \leq 0$.

22

В сосуд, содержащий 9 литров 16-процентного водного раствора вещества, добавили 3 литра воды. Сколько процентов составляет концентрация получившегося раствора?

23

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

24

Найдите боковую сторону AB трапеции $ABCD$, если углы ABC и BCD равны соответственно 30° и 120° , а $CD = 25$.

25

Внутри параллелограмма $ABCD$ выбрали произвольную точку E . Докажите, что сумма площадей треугольников AEB и CED равна половине площади параллелограмма.

26

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.

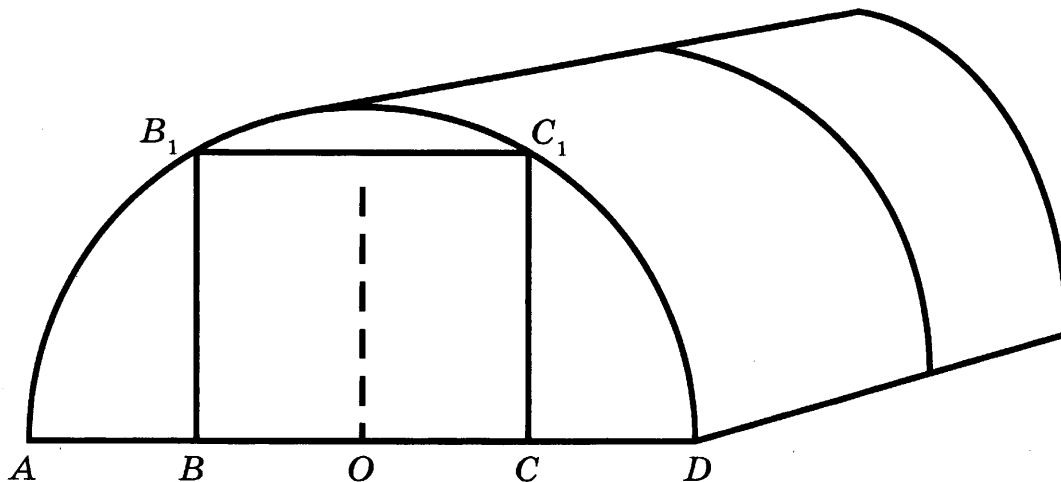
ВАРИАНТ 15

ЧАСТЬ 1

Ответами к заданиям 1–20 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: _____.

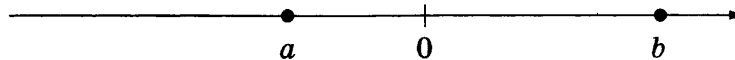
5 Сколько процентов составляет площадь, отведённая под грядки, от площади всего участка, отведённого под теплицу? Ответ округлите до целых.

Ответ: _____.

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

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 $\sqrt{2^4 \cdot 5^2}$.

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

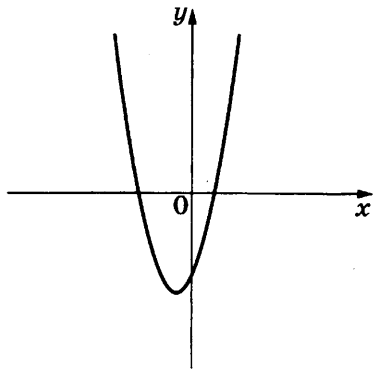
A) $a > 0, c > 0$

B) $a < 0, c > 0$

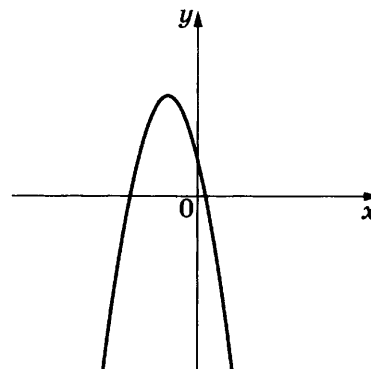
B) $a > 0, c < 0$

ГРАФИКИ

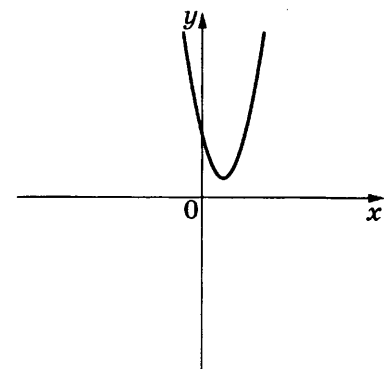
1)



2)



3)



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

- 12 Дана арифметическая прогрессия (a_n) , разность которой равна $9,1$, $a_1 = -9,5$. Найдите сумму первых 12 её членов.

Ответ: _____.

- 13 Найдите значение выражения $\frac{8x+8y}{64xy} - \frac{1}{8x}$ при $x = \sqrt{30}$, $y = \frac{1}{4}$.

Ответ: _____.

- 14 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: _____.

- 15 Укажите неравенство, решение которого изображено на рисунке.



1) $x^2 - 9 > 0$

2) $x^2 + 9 > 0$

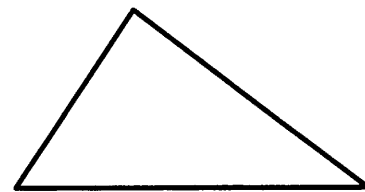
3) $x^2 - 9 < 0$

4) $x^2 + 9 < 0$

Ответ:

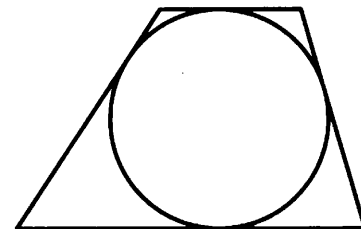
- 16 В треугольнике два угла равны 38° и 89° . Найдите его третий угол. Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____.



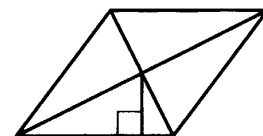
- 17 Радиус окружности, вписанной в трапецию, равен 12. Найдите высоту этой трапеции.

Ответ: _____.



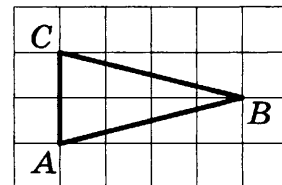
- 18 Сторона ромба равна 5, а расстояние от точки пересечения диагоналей ромба до неё равно 2. Найдите площадь ромба.

Ответ: _____.



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

Ответ: _____.



- 20 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 21–26 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

21

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

22

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.

23

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.

24

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

25

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 $m:n$.

26

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.

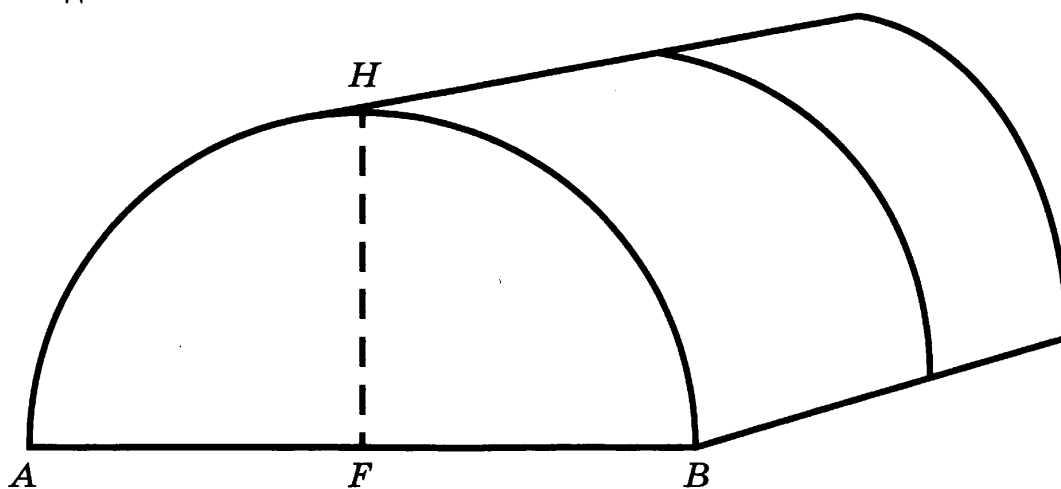
ВАРИАНТ 16

ЧАСТЬ 1

Ответами к заданиям 1–20 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: _____.

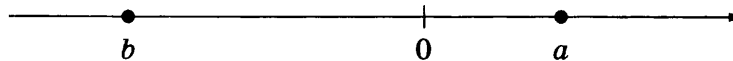
5 Сколько квадратных метров плёнки необходимо купить для передней и задней стенок, если с учётом крепежа её нужно брать с запасом 15 %? Ответ округлите до десятых.

Ответ: _____.

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

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 $\sqrt{4^2 \cdot 3^4}$.

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

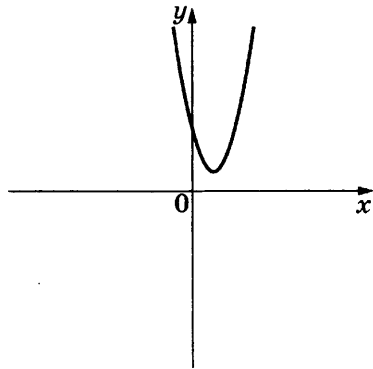
А) $a < 0, c > 0$

Б) $a > 0, c > 0$

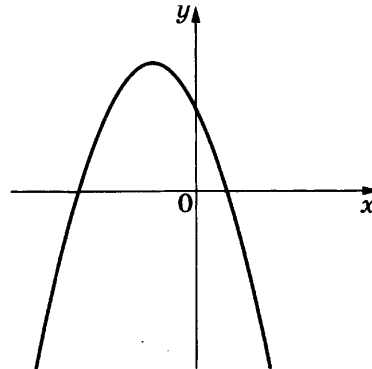
В) $a > 0, c < 0$

ГРАФИКИ

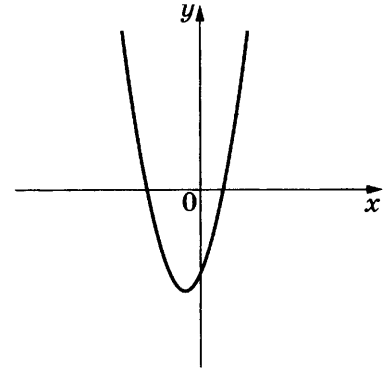
1)



2)



3)



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

12

Дана арифметическая прогрессия (a_n) , разность которой равна $-0,8$, $a_1 = 1,1$. Найдите сумму первых девяти её членов.

Ответ: _____.

13

Найдите значение выражения $\frac{1}{x} - \frac{x+5y}{5xy}$ при $x = \sqrt{28}$, $y = \frac{1}{8}$.

Ответ: _____.

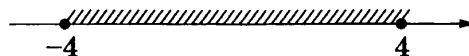
14

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: _____.

15

Укажите неравенство, решение которого изображено на рисунке.



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

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

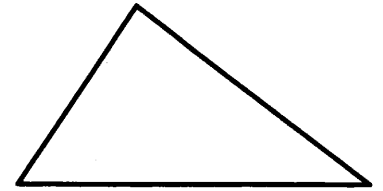
3) $x^2 + 16 \leq 0$

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

Ответ:

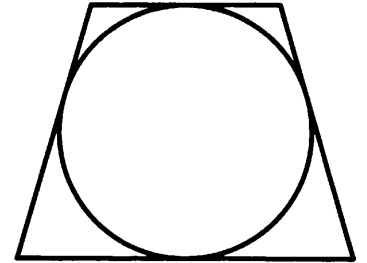
- 16 В треугольнике два угла равны 28° и 55° . Найдите его третий угол. Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____.



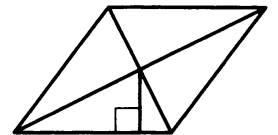
- 17 Высота трапеции равна 24. Найдите радиус окружности, вписанной в эту трапецию.

Ответ: _____.



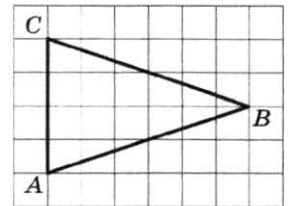
- 18 Сторона ромба равна 8, а расстояние от точки пересечения диагоналей ромба до неё равно 2. Найдите площадь ромба.

Ответ: _____.



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

Ответ: _____.



- 20 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 21–26 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

21

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

22

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.

23

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.

24

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

25

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 $a : b$.

26

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 17

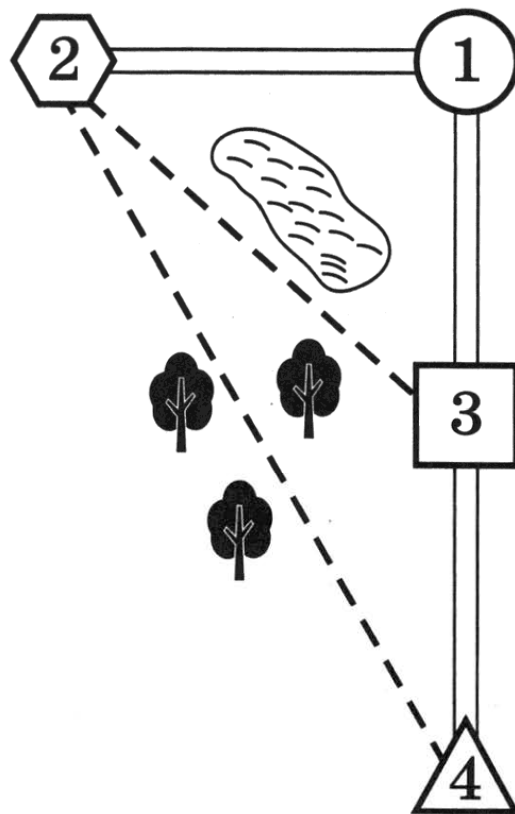
ЧАСТЬ 1

Ответами к заданиям 1–20 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.

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 $\frac{0,8}{\frac{1}{7}+1}$.

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

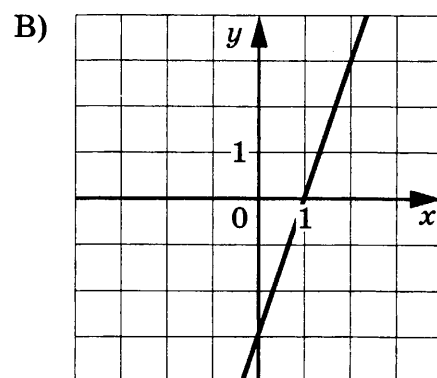
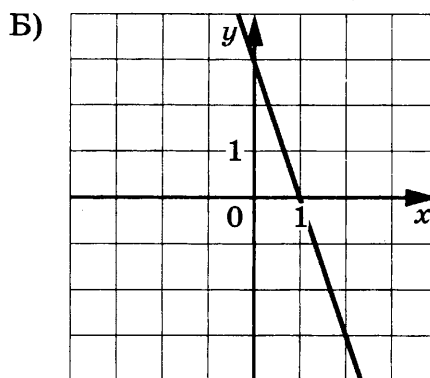
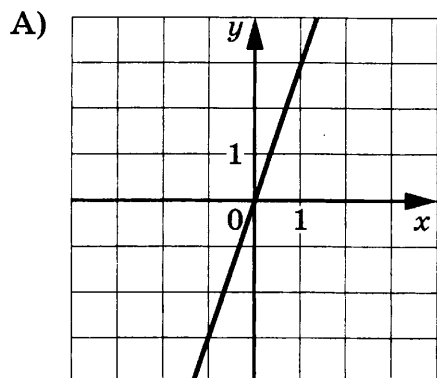
На экзамене 40 билетов, Олег не выучил 12 из них. Найдите вероятность того, что ему попадётся выученный билет.

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

Выписано несколько последовательных членов геометрической прогрессии:

..., 3; x ; 75; -375; ...

Найдите x .

Ответ: _____.

13

Найдите значение выражения $\frac{8}{2a-a^2} - \frac{4}{a}$ при $a = -8$.

Ответ: _____.

14

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: _____.

15

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

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

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

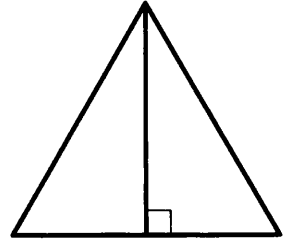
3) $a > -\frac{5}{9}$

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

Ответ:

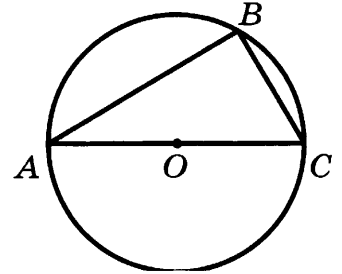
16 Сторона равностороннего треугольника равна $12\sqrt{3}$.
Найдите его высоту.

Ответ: _____.



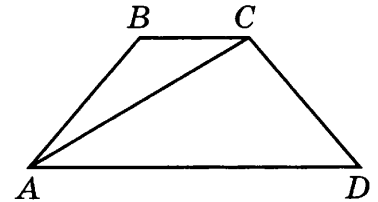
17 Сторона AC треугольника ABC проходит через центр описанной около него окружности. Найдите $\angle C$, если $\angle A = 44^\circ$. Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____.



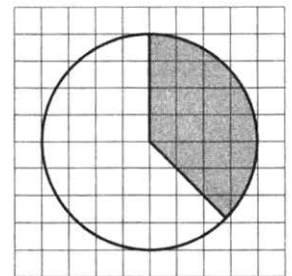
18 Найдите больший угол равнобедренной трапеции $ABCD$, если диагональ AC образует с основанием AD и боковой стороной AB углы, равные 11° и 60° соответственно. Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____.



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

Ответ: _____.



20 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 21–26 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

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

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

23 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.

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

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

26 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 18

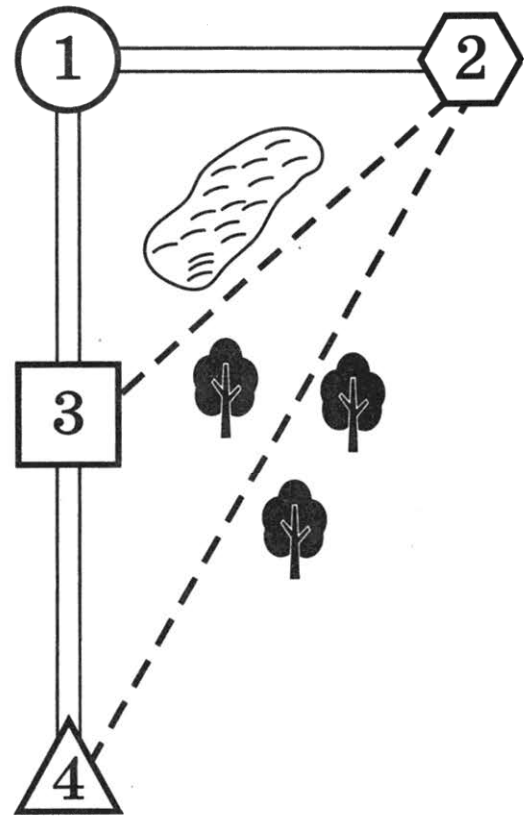
ЧАСТЬ 1

Ответами к заданиям 1–20 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.

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 $\frac{1,3}{\frac{1}{12}+1}$.

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.

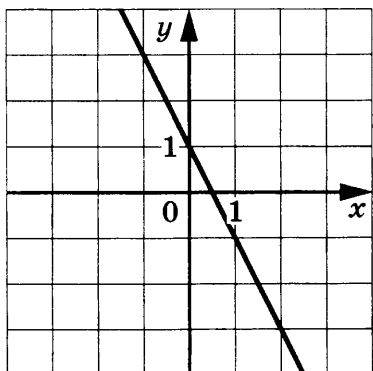
Ответ: _____.

11

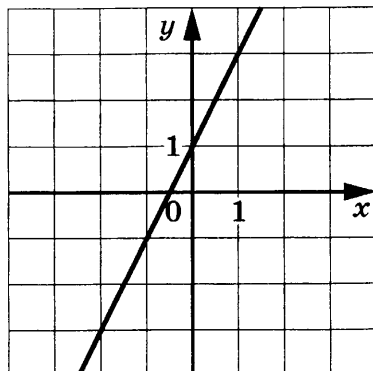
На рисунках изображены графики функций вида $y = kx + b$. Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

ГРАФИКИ ФУНКЦИЙ

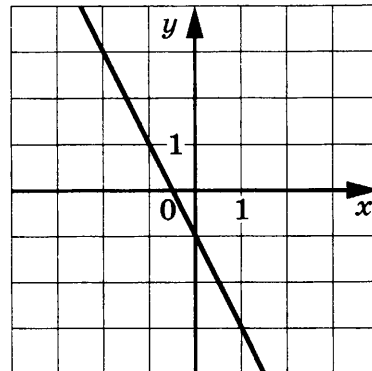
А)



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

Выписано несколько последовательных членов геометрической прогрессии:

...; -189; x; -21; 7; ...

Найдите x.

Ответ: _____.

13

Найдите значение выражения $\frac{36}{4a - a^2} - \frac{9}{a}$ при $a = 14$.

Ответ: _____.

14

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: _____.

15

При каких значениях a выражение $6a + 7$ принимает только отрицательные значения?

1) $a > -\frac{6}{7}$

2) $a > -\frac{7}{6}$

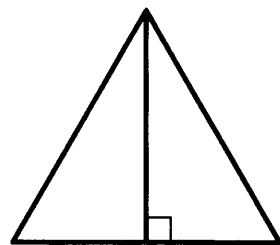
3) $a < -\frac{7}{6}$

4) $a < -\frac{6}{7}$

Ответ:

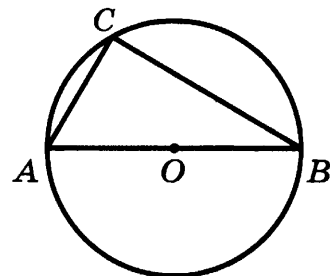
- 16 Сторона равностороннего треугольника равна $16\sqrt{3}$.
Найдите его высоту.

Ответ: _____.



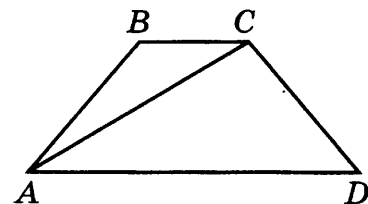
- 17 Центр окружности, описанной около треугольника ABC , лежит на стороне AB . Радиус окружности равен 10. Найдите BC , если $AC = 16$.

Ответ: _____.



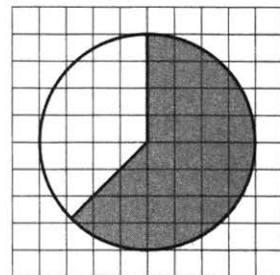
- 18 Найдите больший угол равнобедренной трапеции $ABCD$, если диагональ AC образует с основанием AD и боковой стороной AB углы, равные 36° и 53° соответственно. Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____.



- 19 На клетчатой бумаге изображён круг, в котором закрашен сектор площадью 20. Найдите площадь круга.

Ответ: _____.



- 20 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 21–26 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

21

Решите уравнение $(x^2 - 49)^2 + (x^2 + 4x - 21)^2 = 0$.

22

Свежие фрукты содержат 84 % воды, а высушенные — 16 %. Сколько сухих фруктов получится из 231 кг свежих фруктов?

23

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.

24

Окружность с центром на стороне AC треугольника ABC проходит через вершину C и касается прямой AB в точке B . Найдите диаметр окружности, если $AB = 1$, $AC = 5$.

25

Биссектрисы углов B и C параллелограмма $ABCD$ пересекаются в точке T стороны AD . Докажите, что T — середина AD .

26

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 19

ЧАСТЬ 1

Ответами к заданиям 1–20 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

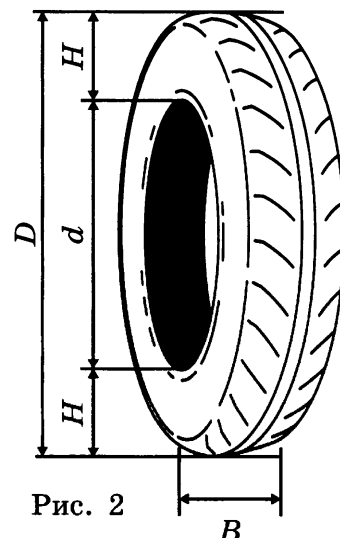


Рис. 2

Диаметр диска (дюймы) \ Ширина шины (мм)	15	16	17	18
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: _____.

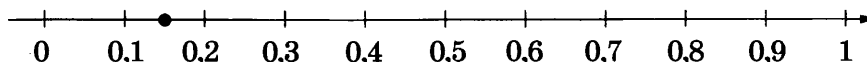
6

Найдите значение выражения $\frac{4,7-6,8}{1,4}$.

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

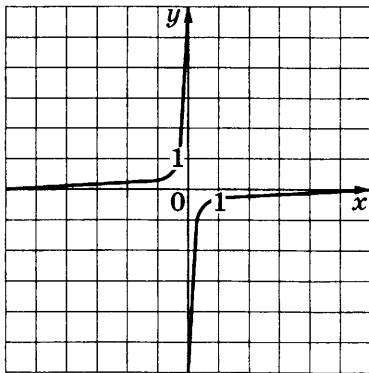
А) $y = -x^2 - 5x - 2$

Б) $y = -\frac{1}{3x}$

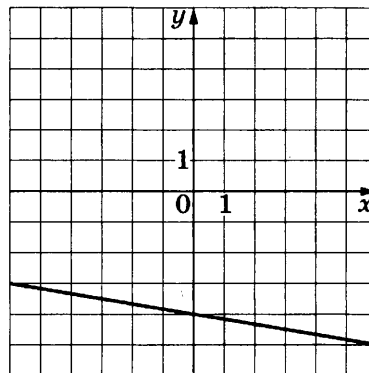
В) $y = -\frac{1}{6}x - 4$

ГРАФИКИ

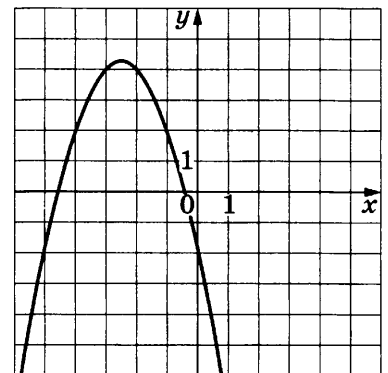
1)



2)



3)



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

12

Арифметическая прогрессия (a_n) задана условиями: $a_1 = -12$, $a_{n+1} = a_n + 12$. Найдите сумму первых семи её членов.

Ответ: _____.

13

Найдите значение выражения $-24ab + 3(4a+b)^2$ при $a = \sqrt{7}$, $b = \sqrt{3}$.

Ответ: _____.

14

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: _____.

15

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:

16

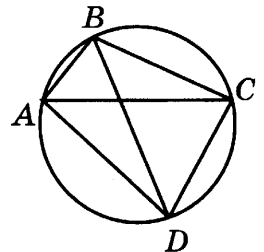
Синус острого угла A треугольника ABC равен $\frac{\sqrt{7}}{4}$. Найдите $\cos A$.

Ответ: _____.

17

Четырёхугольник $ABCD$ вписан в окружность. Угол ABD равен 37° , угол CAD равен 58° . Найдите угол ABC . Ответ дайте в градусах.

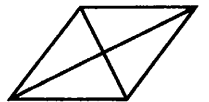
Ответ: _____.



18

Найдите площадь ромба, если его диагонали равны 21 и 6.

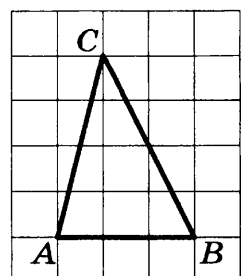
Ответ: _____.



19

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

Ответ: _____.



20 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 21–26 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

21 Сократите дробь $\frac{50^n}{5^{2n-1} \cdot 2^{n-3}}$.

22 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.

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

24 Расстояние от точки пересечения диагоналей ромба до одной из его сторон равно 18, а одна из диагоналей ромба равна 72. Найдите углы ромба.

25 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.

26 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 20

ЧАСТЬ 1

Ответами к заданиям 1–20 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 185/60 R15. Завод допускает установку шин с другими маркировками. В таблице показаны разрешённые размеры шин.



Рис. 1

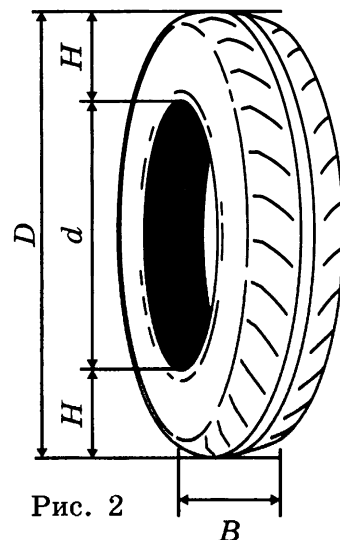


Рис. 2

Диаметр диска (дюймы) \ Ширина шины (мм)	14	15	16	17
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: _____.

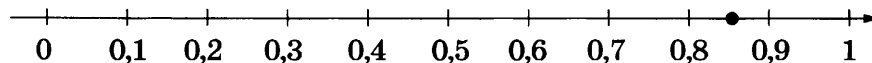
5 На сколько процентов увеличится пробег автомобиля при одном обороте колеса, если заменить шины, установленные на заводе, шинами с маркировкой 205/45 R17? Округлите результат до десятых.

Ответ: _____.

6 Найдите значение выражения $\frac{6,1-7,2}{2,2}$.

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

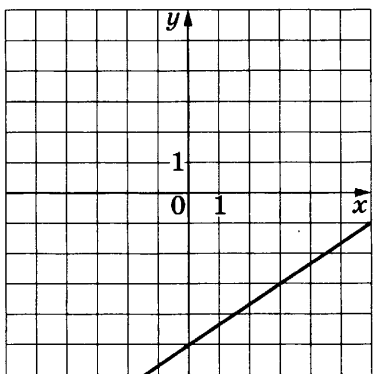
A) $y = -3x^2 + 9x - 4$

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

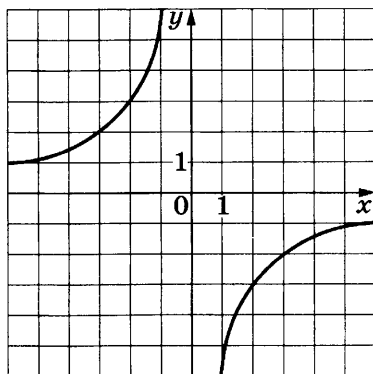
B) $y = \frac{2}{3}x - 5$

ГРАФИКИ

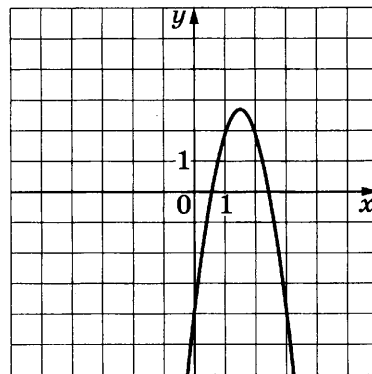
1)



2)



3)



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

A	B	B

12

Арифметическая прогрессия (a_n) задана условиями: $a_1 = 23$, $a_{n+1} = a_n - 15$. Найдите сумму первых восьми её членов.

Ответ: _____.

13

Найдите значение выражения $10ab - (a + 5b)^2$ при $a = \sqrt{9}$, $b = \sqrt{14}$.

Ответ: _____.

- 14 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: _____.

- 15 Укажите неравенство, которое не имеет решений.

1) $x^2 - 2x - 65 < 0$

3) $x^2 - 2x + 65 < 0$

2) $x^2 - 2x - 65 > 0$

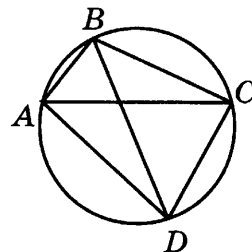
4) $x^2 - 2x + 65 > 0$

Ответ:

- 16 Синус острого угла A треугольника ABC равен $\frac{\sqrt{51}}{10}$. Найдите $\cos A$.

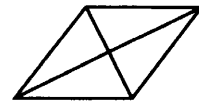
Ответ: _____.

- 17 Четырёхугольник $ABCD$ вписан в окружность. Угол ABD равен 47° , угол ABC равен 97° . Найдите угол CAD . Ответ дайте в градусах.



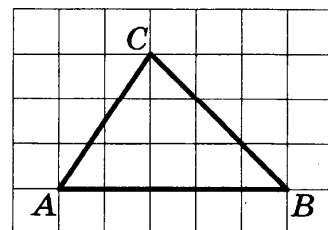
Ответ: _____.

- 18 Найдите площадь ромба, если его диагонали равны 5 и 6.



Ответ: _____.

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



Ответ: _____.

20 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 21–26 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

21 Сократите дробь $\frac{100^n}{5^{2n-3} \cdot 4^{n-2}}$.

22 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.

23 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.

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

25 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.

26 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 $BC = 16$.

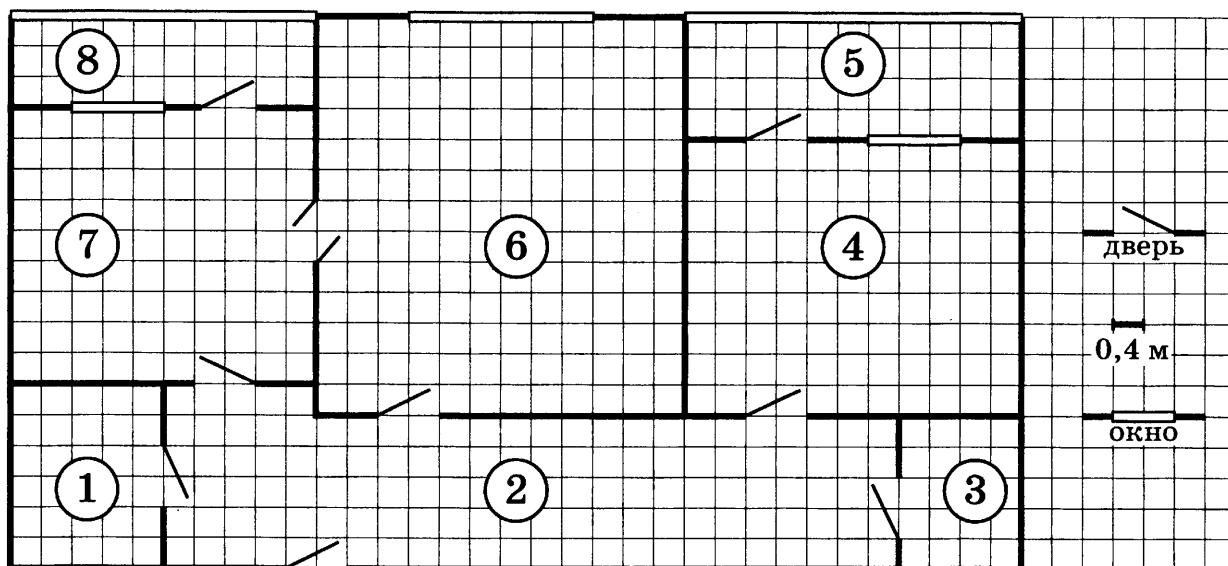
! Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

ВАРИАНТ 21

ЧАСТЬ 1

Ответами к заданиям 1–20 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 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: _____.

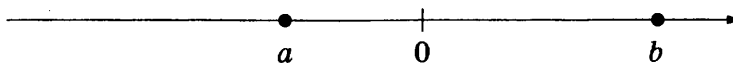
6

Найдите значение выражения $\frac{9,2}{0,5 - 2,8}$.

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 $\frac{4^7}{2^6} : 2^3$.

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

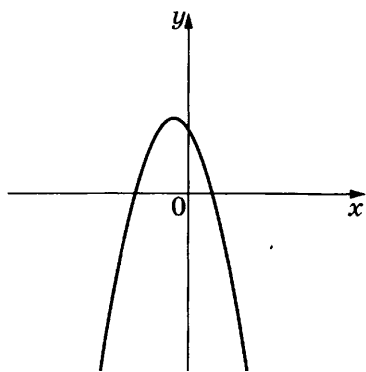
А) $a > 0, c < 0$

Б) $a > 0, c > 0$

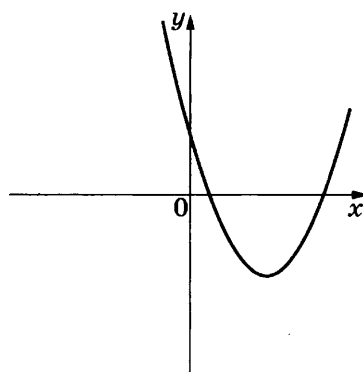
В) $a < 0, c > 0$

ГРАФИКИ

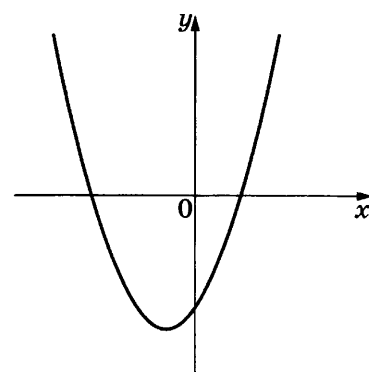
1)



2)



3)



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

12 Выписаны первые несколько членов геометрической прогрессии: 7; -35; 175; ... Найдите сумму первых четырех её членов.

Ответ: _____.

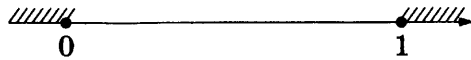
13 Найдите значение выражения $\frac{a^2-36}{2a^2+12a}$ при $a = -0,3$.

Ответ: _____.

14 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: _____.

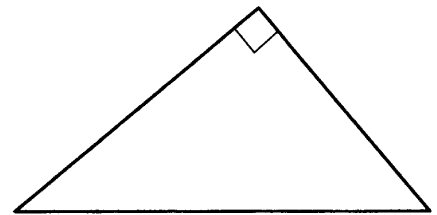
15 Укажите неравенство, решение которого изображено на рисунке.



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

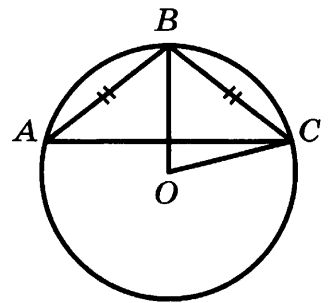
Ответ:

16 Два катета прямоугольного треугольника равны 7 и 12. Найдите его площадь.



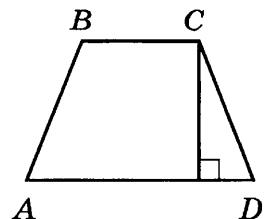
Ответ: _____.

17 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.



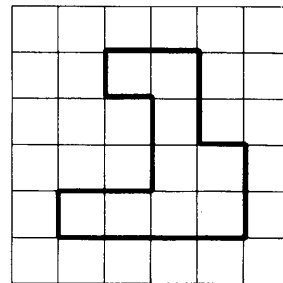
Ответ: _____.

18 Высота равнобедренной трапеции, проведённая из вершины C , делит основание AD на отрезки длиной 14 и 19. Найдите длину основания BC .



Ответ: _____.

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



Ответ: _____.

- 20 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 21–26 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

- 21 Решите неравенство $(3x - 7)^2 \geq (5x - 9)^2$.

- 22 Смешали 4 литра 35-процентного раствора вещества с 11 литрами 5-процентного раствора этого же вещества. Сколько процентов составляет концентрация получившегося раствора?

- 23 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.

24

Точка H является основанием высоты, проведённой из вершины прямого угла B треугольника ABC к гипотенузе AC . Найдите AB , если $AH = 3$, $AC = 27$.

25

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.

26

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.



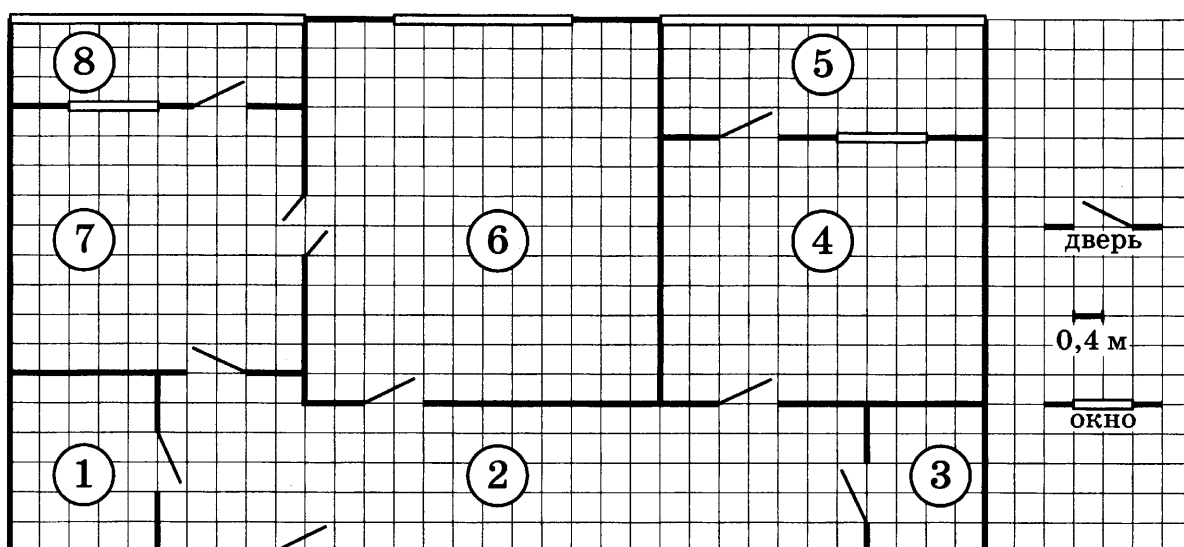
Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

ВАРИАНТ 22

ЧАСТЬ 1

Ответами к заданиям 1–20 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 две застеклённые лоджии: меньшая из них примыкает к кухне, большая — к спальне. На улицу также выходит окно гостиной. Кроме указанных помещений в квартире есть ещё санузел и кладовая, причём площадь санузла больше площади кладовой.

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	кладовая	кухня
Цифры					

Ответ: _____.

2 Найдите ширину окна гостиной. Ответ дайте в сантиметрах.

Ответ: _____.

3 Плитка для пола размером 10 см × 20 см продаётся в упаковках по 16 штук. Сколько упаковок плитки необходимо купить, чтобы выложить пол в кухне?

Ответ: _____.

4 Найдите площадь спальни. Ответ дайте в квадратных метрах.

Ответ: _____.

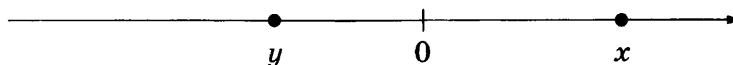
5 Сколько процентов составляет площадь гостиной от площади всей квартиры? Округлите ответ до десятых.

Ответ: _____.

6 Найдите значение выражения $\frac{7,2}{8,3-8,6}$.

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 $\frac{25^5}{5^6} : 5^2$.

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

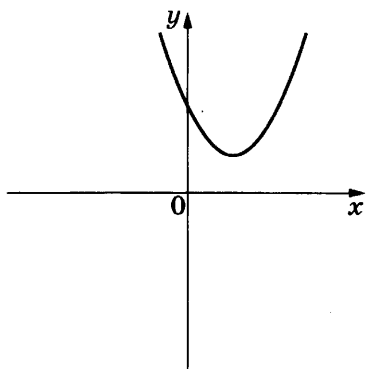
A) $a > 0, c > 0$

B) $a < 0, c > 0$

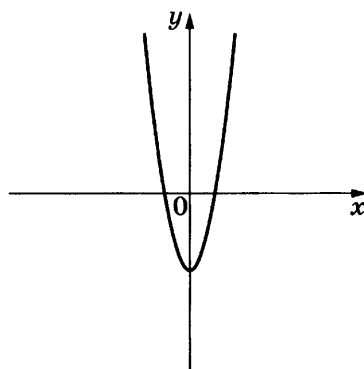
B) $a > 0, c < 0$

ГРАФИКИ

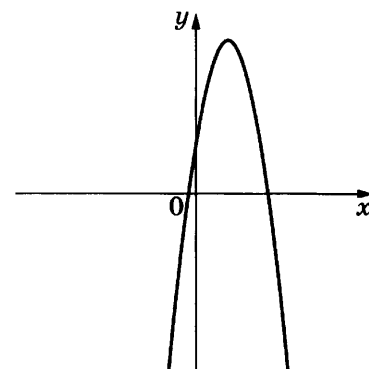
1)



2)



3)



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

A	B	B

12 Выписаны первые несколько членов геометрической прогрессии: 0,5; 2; 8; ... Найдите сумму первых шести её членов.

Ответ: _____.

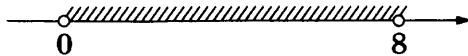
13 Найдите значение выражения $\frac{a^2-9}{6a^2-18a}$ при $a = -0,3$.

Ответ: _____.

14 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: _____.

15 Укажите неравенство, решение которого изображено на рисунке.

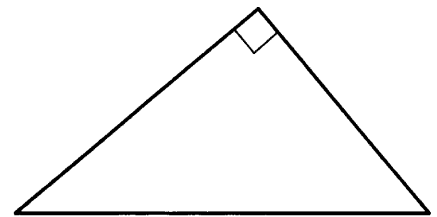


- 1) $x^2 - 8x < 0$ 2) $x^2 - 64 < 0$ 3) $x^2 - 8x > 0$ 4) $x^2 - 64 > 0$

Ответ:

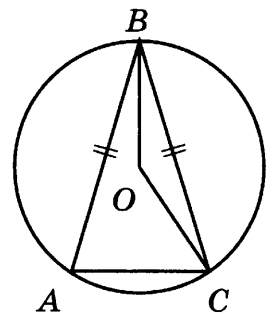
16 Два катета прямоугольного треугольника равны 11 и 8. Найдите его площадь.

Ответ: _____.



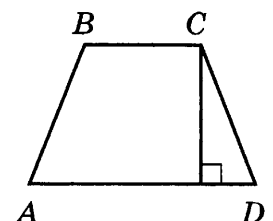
17 Окружность с центром в точке O описана около равнобедренного треугольника ABC , в котором $AB = BC$ и $\angle ABC = 66^\circ$. Найдите величину угла BOC . Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____.

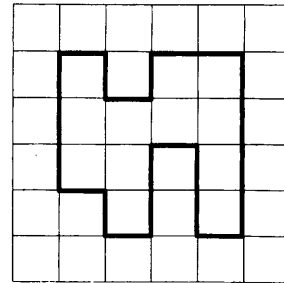


18 Высота равнобедренной трапеции, проведённая из вершины C , делит основание AD на отрезки длиной 8 и 17. Найдите длину основания BC .

Ответ: _____.



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



Ответ: _____.

- 20 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 21–26 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

- 21 Решите неравенство $(5x + 2)^2 \geq (4 - 2x)^2$.

- 22 Смешали 3 литра 30-процентного раствора вещества с 7 литрами 10-процентного раствора этого же вещества. Сколько процентов составляет концентрация получившегося раствора?

- 23 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 t прямая $y = t$ имеет с графиком ровно две общие точки.

24

Точка H является основанием высоты, проведённой из вершины прямого угла B треугольника ABC к гипотенузе AC . Найдите AB , если $AH = 5$, $AC = 45$.

25

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

26

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.

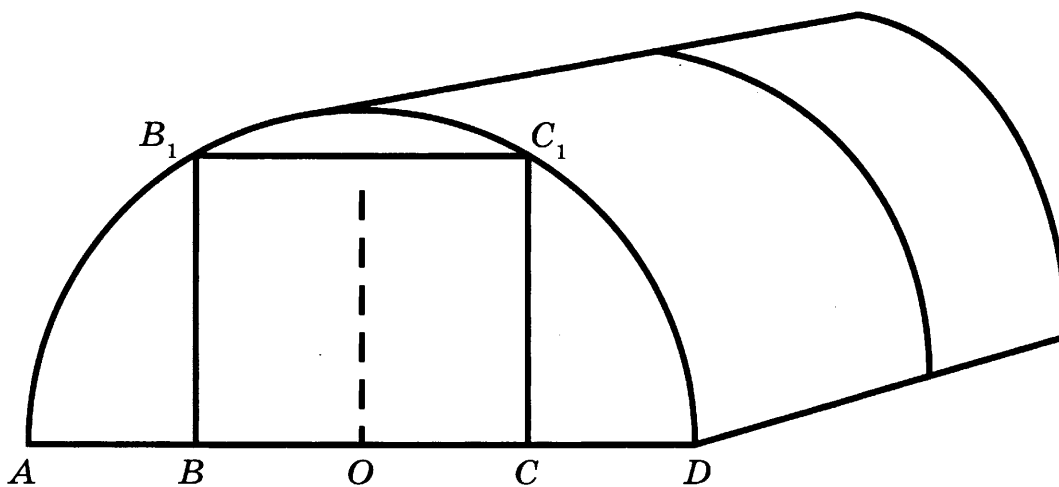
ВАРИАНТ 23

ЧАСТЬ 1

Ответами к заданиям 1–20 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 × 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 $\frac{1}{\frac{1}{42} - \frac{1}{91}}$.

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 $\frac{(3\sqrt{2})^2}{6}$.

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

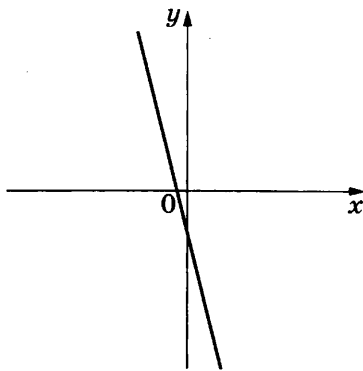
А) $k < 0, b > 0$

Б) $k > 0, b < 0$

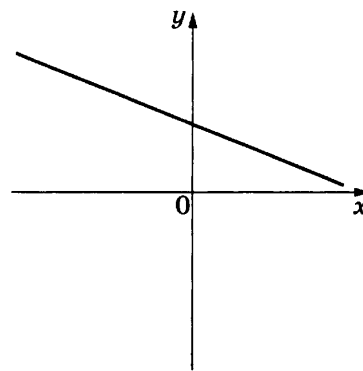
В) $k < 0, b < 0$

ГРАФИКИ

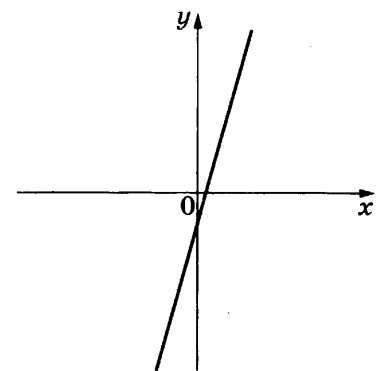
1)



2)



3)



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

12

Выписаны первые несколько членов арифметической прогрессии:

30; 24; 18; ...

Найдите 51-й член этой прогрессии.

Ответ: _____.

13

Найдите значение выражения $\frac{64a^2 + c^2}{8ac} - \frac{8a}{c} + \frac{64a - c}{8a}$ при $a = 17, c = 60$.

Ответ: _____.

14

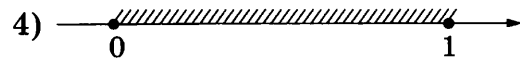
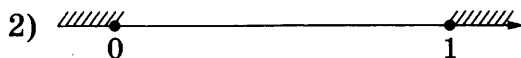
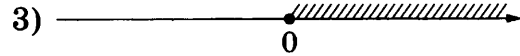
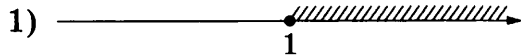
Закон Гука можно записать в виде $f = kx$, где f — сила (в ньютонах), с которой сжимают пружину, x — абсолютное удлинение (сжатие) пружины (в метрах), а k — коэффициент упругости. Пользуясь этой формулой, найдите x (в метрах), если $f = 38$ Н и $k = 2$ Н/м.

Ответ: _____.

15

Укажите множество решений неравенства

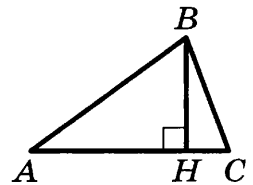
$$x - x^2 \geq 0.$$



Ответ:

16

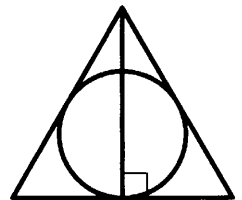
В остроугольном треугольнике ABC проведена высота BH , $\angle BAC = 47^\circ$. Найдите угол ABH . Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____.

17

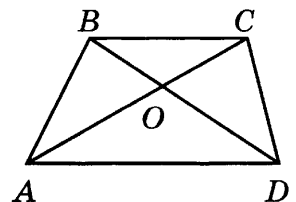
Радиус окружности, вписанной в равносторонний треугольник, равен 6. Найдите высоту этого треугольника.



Ответ: _____.

18

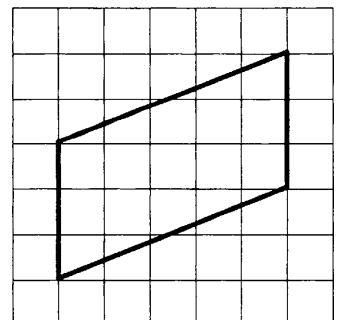
Диагонали AC и BD трапеции $ABCD$ с основаниями BC и AD пересекаются в точке O , $BC = 6$, $AD = 14$, $AC = 30$. Найдите AO .



Ответ: _____.

19

На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображён параллелограмм. Найдите длину его бóльшей высоты.



Ответ: _____.

20 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 21–26 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

21 Решите уравнение $x^2 - 2x + \sqrt{6-x} = \sqrt{6-x} + 35$.

22 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.

23 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.

24 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 $PK = 11$.

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

26 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.

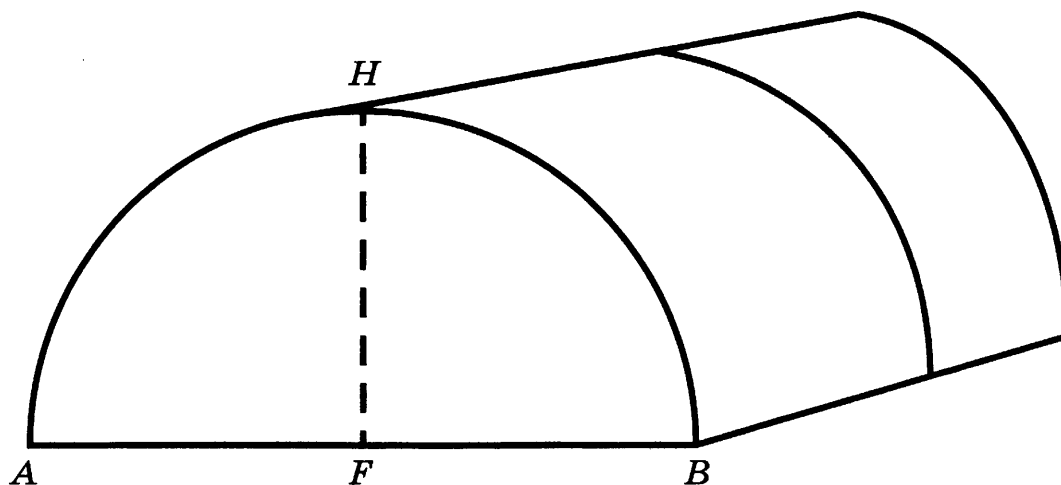
ВАРИАНТ 24

ЧАСТЬ 1

Ответами к заданиям 1–20 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 $\frac{1}{\frac{1}{35} - \frac{1}{60}}$.

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 $\frac{30}{(2\sqrt{5})^2}$.

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

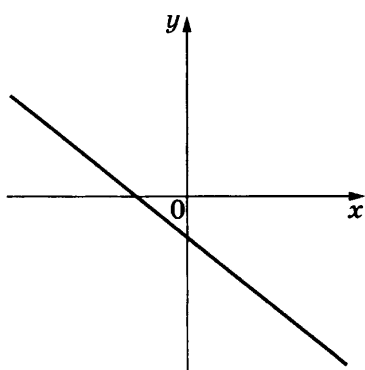
А) $k < 0, b < 0$

Б) $k > 0, b > 0$

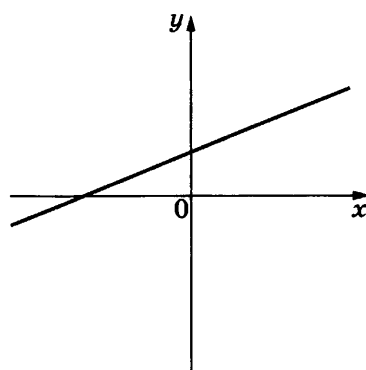
В) $k < 0, b > 0$

ГРАФИКИ

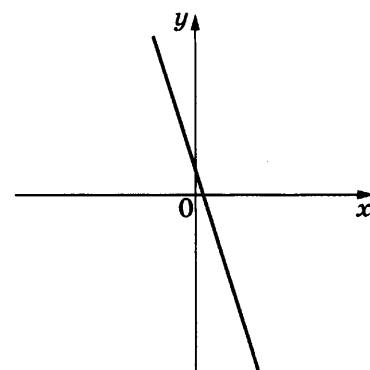
1)



2)



3)



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

12

Выписаны первые несколько членов арифметической прогрессии:

$$-9; -5; -1; \dots$$

Найдите 91-й член этой прогрессии.

Ответ: _____.

13

Найдите значение выражения $\frac{2a}{9c} - \frac{4a^2 + 81c^2}{18ac} + \frac{9c - 4a}{2a}$ при $a = 81, c = 82$.

Ответ: _____.

14

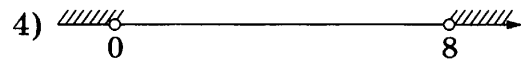
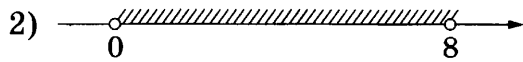
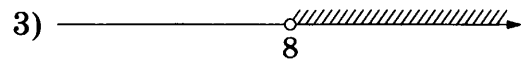
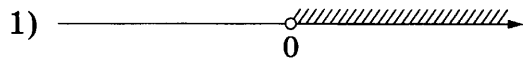
Закон Гука можно записать в виде $F = kx$, где F — сила (в ньютонах), с которой сжимают пружину, x — абсолютное удлинение (сжатие) пружины (в метрах), а k — коэффициент упругости. Пользуясь этой формулой, найдите x (в метрах), если $F = 42$ Н и $k = 7$ Н/м.

Ответ: _____.

15

Укажите множество решений неравенства

$$8x - x^2 > 0.$$

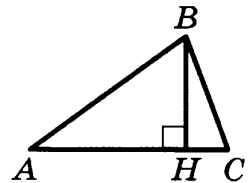


Ответ:

16

В остроугольном треугольнике ABC проведена высота BH , $\angle BAC = 63^\circ$. Найдите угол ABH . Ответ дайте в градусах.

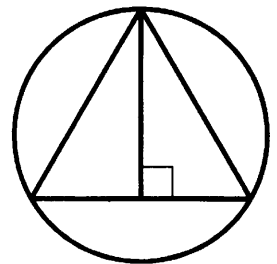
Ответ: _____.



17

Радиус окружности, описанной около равностороннего треугольника, равен 12. Найдите высоту этого треугольника.

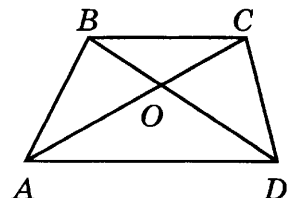
Ответ: _____.



18

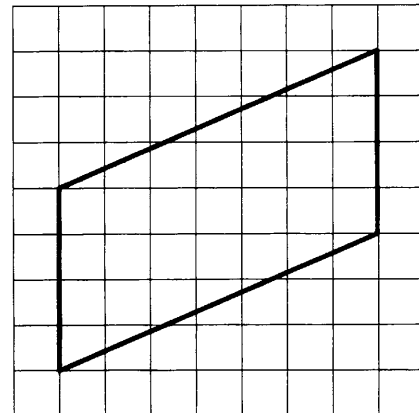
Диагонали AC и BD трапеции $ABCD$ с основаниями BC и AD пересекаются в точке O , $BC = 6$, $AD = 9$, $AC = 20$. Найдите CO .

Ответ: _____.



- 19 На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображён параллелограмм. Найдите длину его большей высоты.

Ответ: _____.



- 20 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 21–26 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

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

- 22 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.

- 23 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.

24

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 $PK = 13$.

25

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

26

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 25

ЧАСТЬ 1

Ответами к заданиям 1–20 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.

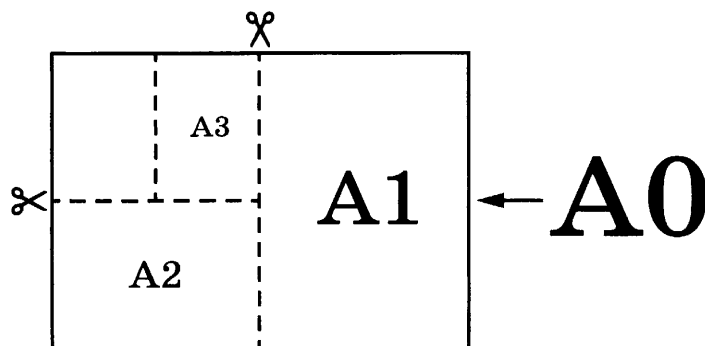
Общепринятые форматы листов бумаги обозначают буквой А и цифрой: А0, А1, А2 и так далее. Если лист формата А0 разрезать пополам, получаются два листа формата А1. Если лист А1 разрезать пополам, получаются два листа формата А2 и так далее.

При этом отношение длины листа к его ширине у всех форматов, обозначенных буквой А, одно и то же (то есть листы всех форматов подобны друг другу). Это сделано специально — чтобы можно было сохранить пропорции текста на листе при изменении формата бумаги (размер шрифта при этом тоже соответственно изменяется).

В таблице 1 даны размеры листов бумаги четырёх форматов: от А2 до А5.

Таблица 1

Порядковые номера	Ширина (мм)	Длина (мм)
1	297	420
2	148	210
3	420	594
4	210	297



1

Для листов бумаги форматов А5, А4, А3 и А2 определите, какими порядковыми номерами обозначены их размеры в таблице 1. Заполните таблицу ниже, в бланк ответов перенесите последовательность четырёх цифр.

Форматы бумаги	А5	А4	А3	А2
Порядковые номера				

2 Сколько листов бумаги формата А5 получится при разрезании одного листа бумаги формата А1?

Ответ: _____.

3 Найдите длину меньшей стороны листа бумаги формата А6. Ответ дайте в миллиметрах.

Ответ: _____.

4 Размер (высота) типографского шрифта измеряется в пунктах. Один пункт равен $\frac{1}{72}$ дюйма, то есть 0,3528 мм. Какой высоты нужен шрифт (в пунктах), чтобы текст был расположен на листе формата А5 так же, как этот же текст, напечатанный шрифтом высотой 20 пунктов на листе формата А4? Размер шрифта округляется до целого.

Ответ: _____.

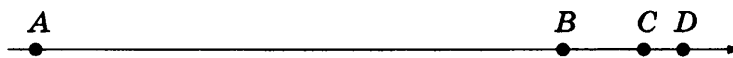
5 Найдите отношение длины диагонали листа к большей стороне у бумаги формата А0. Ответ дайте с точностью до десятых.

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: _____.

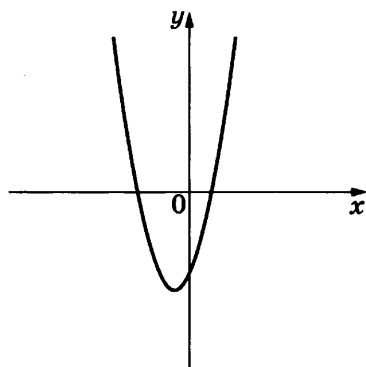
10 На птицеферме есть только куры и гуси, причём кур в 19 раз больше, чем гусей. Найдите вероятность того, что случайно выбранная на этой ферме птица окажется гусем.

Ответ: _____.

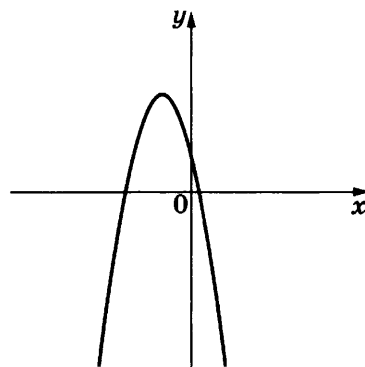
11 На рисунках изображены графики функций вида $y = ax^2 + bx + c$. Установите соответствие между графиками функций и знаками коэффициентов a и c .

ГРАФИКИ

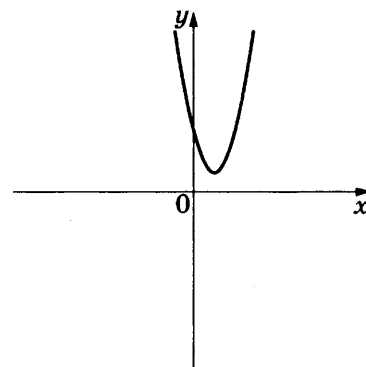
А)



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 Последовательность (a_n) задана формулой $a_n = \frac{74}{n+1}$. Сколько членов этой последовательности больше 9?

Ответ: _____.

13 Найдите значение выражения $\frac{5b}{a-b} \cdot \frac{a^2-ab}{25b}$ при $a = 36, b = 2,2$.

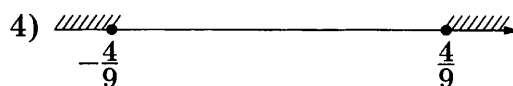
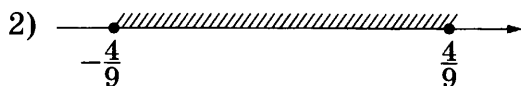
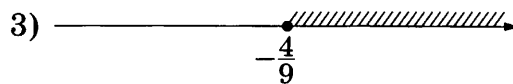
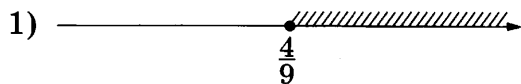
Ответ: _____.

- 14 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: _____.

- 15 Укажите множество решений неравенства

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



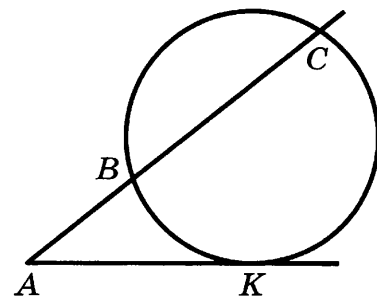
Ответ:

- 16 В треугольнике ABC $AB = 12$, $BC = 15$, $AC = 18$. Найдите $\cos \angle ABC$.

Ответ: _____.

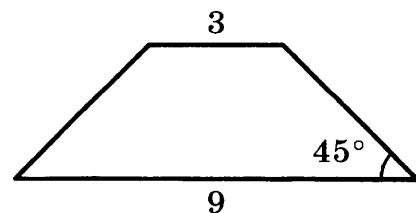
- 17 Через точку A , лежащую вне окружности, проведены две прямые. Одна прямая касается окружности в точке K . Другая прямая пересекает окружность в точках B и C , причём $AB = 2$, $AK = 4$. Найдите AC .

Ответ: _____.

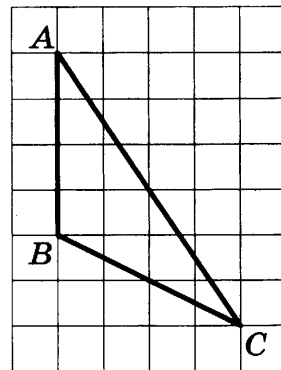


- 18 В равнобедренной трапеции основания равны 3 и 9, а один из углов между боковой стороной и основанием равен 45° . Найдите площадь трапеции.

Ответ: _____.



- 19 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 21–26 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

- 21 Решите систему уравнений $\begin{cases} x^2 + y^2 = 40, \\ xy = -12. \end{cases}$

- 22 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?

23 Постройте график функции $y = x^2 - |6x + 1|$ и определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком ровно три общие точки.

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

25 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 .

26 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 26

ЧАСТЬ 1

Ответами к заданиям 1–20 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.

При этом отношение длины листа к его ширине у всех форматов, обозначенных буквой А, одно и то же (то есть листы всех форматов подобны друг другу). Это сделано специально — чтобы можно было сохранить пропорции текста на листе при изменении формата бумаги (размер шрифта при этом тоже соответственно изменяется).

В таблице 1 даны размеры листов бумаги четырёх форматов: от А2 до А5.

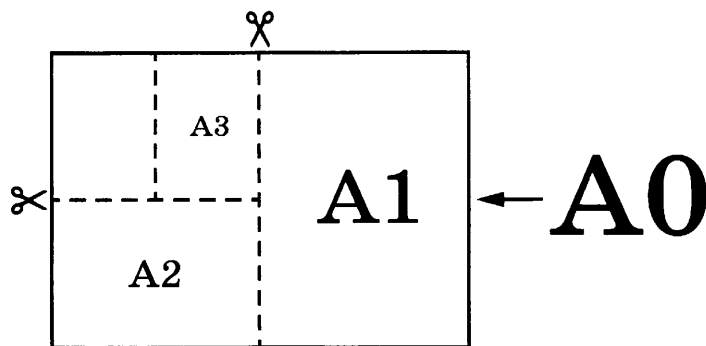


Таблица 1

Порядковые номера	Ширина (мм)	Длина (мм)
1	210	297
2	420	594
3	148	210
4	297	420

1

Для листов бумаги форматов А2, А3, А4 и А5 определите, какими порядковыми номерами обозначены их размеры в таблице 1. Заполните таблицу ниже, в бланк ответов перенесите последовательность четырёх цифр.

Форматы бумаги	А2	А3	А4	А5
Порядковые номера				

2 Сколько листов бумаги формата А6 получится при разрезании одного листа бумаги формата А1?

Ответ: _____.

3 Найдите длину большей стороны листа бумаги формата А6. Ответ дайте в миллиметрах.

Ответ: _____.

4 Размер (высота) типографского шрифта измеряется в пунктах. Один пункт равен $\frac{1}{72}$ 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 21 пунктов на листе формата А3? Размер шрифта округляется до целого.

Ответ: _____.

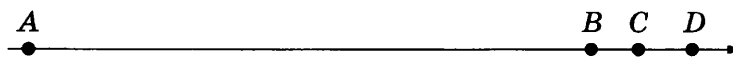
5 Найдите отношение длины диагонали листа к меньшей стороне у бумаги формата А1. Ответ дайте с точностью до десятых.

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 $1 - 10x = 5x + 10$.

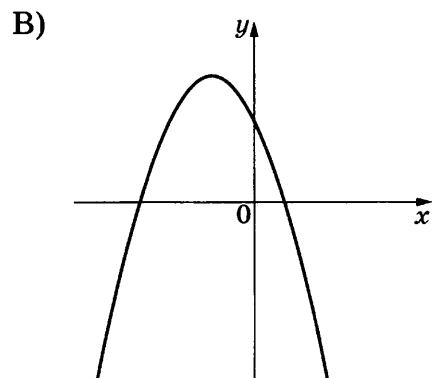
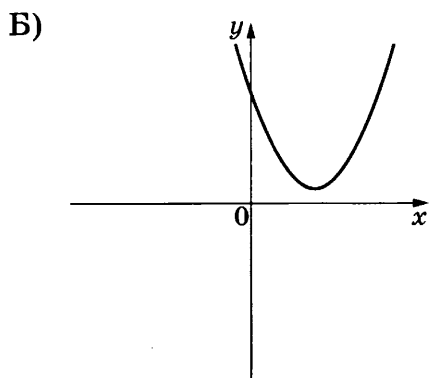
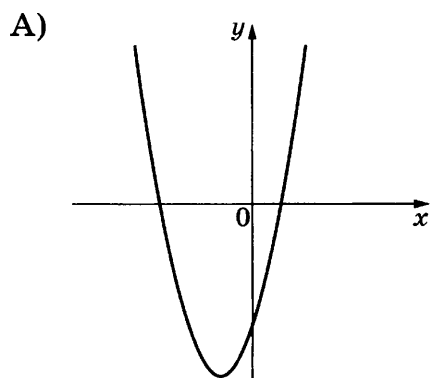
Ответ: _____.

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 Последовательность (a_n) задана формулой $a_n = \frac{85}{n+1}$. Сколько членов этой последовательности больше 8?

Ответ: _____.

13 Найдите значение выражения $\frac{7b}{a-b} \cdot \frac{a^2-ab}{14b}$ при $a = -13, b = 1,7$.

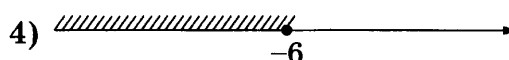
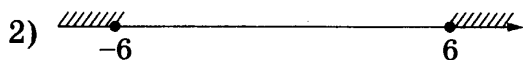
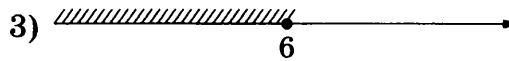
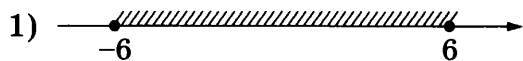
Ответ: _____.

- 14) 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: _____.

- 15) Укажите множество решений неравенства

$$x^2 \leq 36.$$

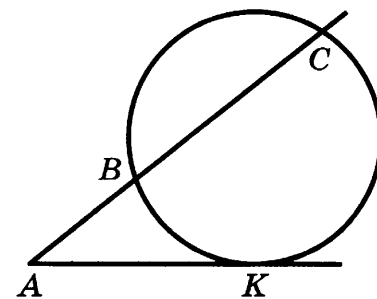


Ответ:

- 16) В треугольнике ABC $AB = 5$, $BC = 4$, $AC = 7$. Найдите $\cos \angle ABC$.

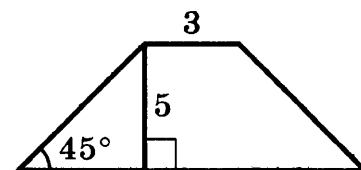
Ответ: _____.

- 17) 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: _____.

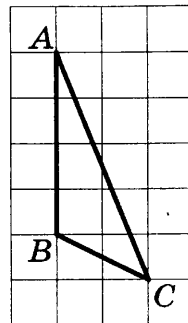
- 18) В равнобедренной трапеции известны высота, меньшее основание и угол при основании (см. рис.). Найдите большее основание.



Ответ: _____.

19

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

21

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

22

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?

23

Постройте график функции $y = x^2 - |2x + 1|$ и определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком ровно три общие точки.

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

25 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 .

26 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 27

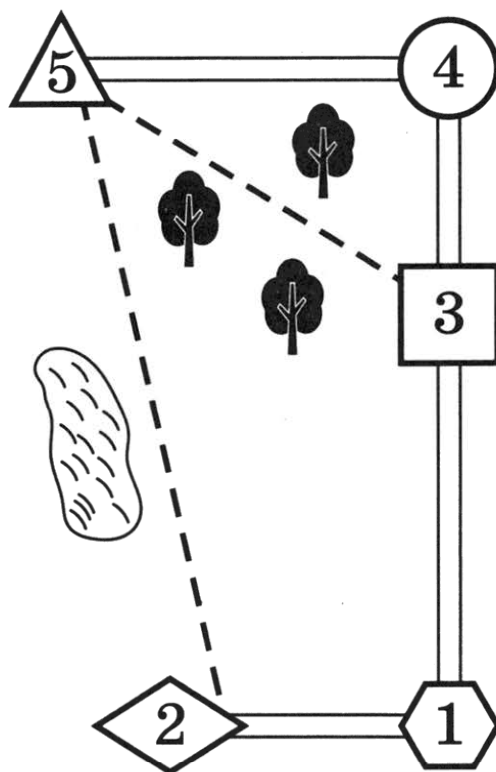
ЧАСТЬ 1

Ответами к заданиям 1–20 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.

Ваня летом отдыхает у бабушки и дедушки в деревне Николаевке. Ваня с дедушкой 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 дедушкой 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 дедушкой, 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: _____.

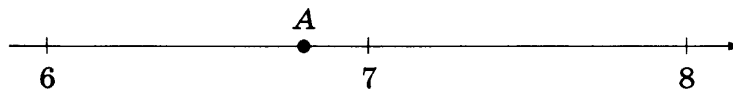
5 Определите, на какой маршрут до станции потребуется меньше всего времени. В ответе укажите, сколько минут потратят на дорогу Ваня с дедушкой, если поедут этим маршрутом.

Ответ: _____.

6 Найдите значение выражения $\left(1\frac{11}{16} - 3\frac{7}{8}\right) \cdot 4$.

Ответ: _____.

7 Одно из чисел $\sqrt{40}$, $\sqrt{46}$, $\sqrt{53}$, $\sqrt{58}$ отмечено на прямой точкой А.



Какое это число?

1) $\sqrt{40}$ 2) $\sqrt{46}$ 3) $\sqrt{53}$ 4) $\sqrt{58}$

Ответ:

8 Найдите значение выражения $\frac{\sqrt{6 \cdot 7}}{\sqrt{2 \cdot 21}}$.

Ответ: _____.

9

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

Ответ: _____.

10

В чемпионате по гимнастике участвуют 50 спортсменок: 17 из России, 22 из США, остальные — из Китая. Порядок, в котором выступают гимнастки, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсменка, выступающая первой, окажется из Китая.

Ответ: _____.

11

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

ФОРМУЛЫ

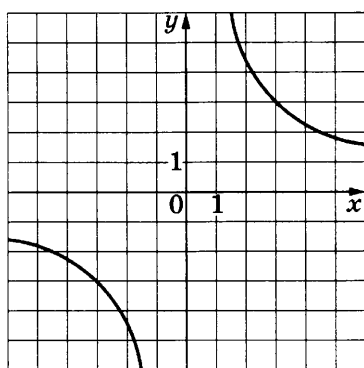
А) $y = -\frac{9}{x}$

Б) $y = \frac{9}{x}$

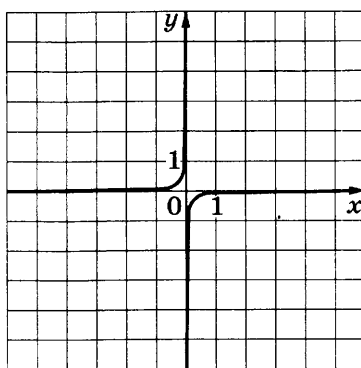
В) $y = -\frac{1}{9x}$

ГРАФИКИ

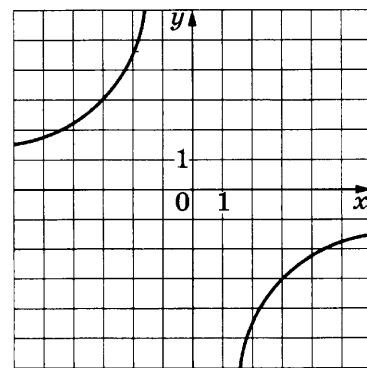
1)



2)



3)



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

12

Дана арифметическая прогрессия (a_n) , в которой $a_7 = -3,7$, $a_{11} = -0,1$. Найдите разность прогрессии.

Ответ: _____.

13

Найдите значение выражения $\frac{4ab}{a+4b} \cdot \left(\frac{a}{4b} - \frac{4b}{a} \right)$ при $a = 4\sqrt{5} + 3$, $b = \sqrt{5} - 9$.

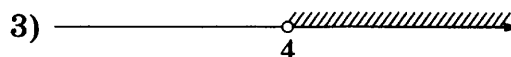
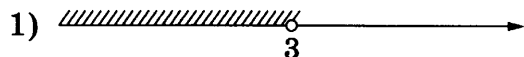
Ответ: _____.

- 14 Второй закон Ньютона можно записать в виде $F = ma$, где F — сила (в ньютонах), действующая на тело, m — его масса (в килограммах), a — ускорение, с которым движется тело (в м/с^2). Найдите m (в килограммах), если $F = 319$ Н и $a = 29$ м/с^2 .

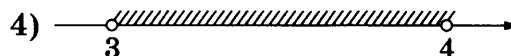
Ответ: _____.

- 15 Укажите множество решений неравенства

$$\begin{cases} -9 + 3x < 0, \\ 2 - 3x < -10. \end{cases}$$

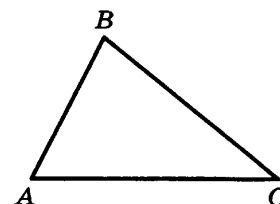


2) система не имеет решений



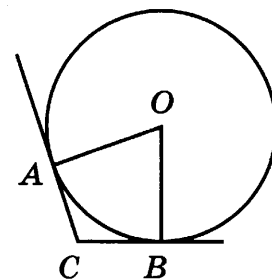
Ответ:

- 16 В треугольнике ABC $AB = 7$, $BC = 9$, $\sin \angle ABC = \frac{1}{3}$. Найдите площадь треугольника ABC .



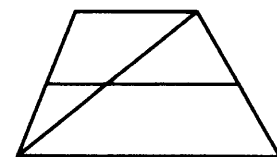
Ответ: _____.

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



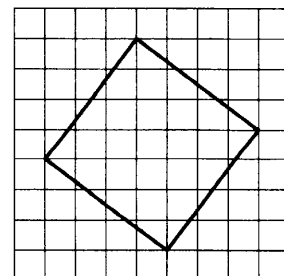
Ответ: _____.

- 18 Основания трапеции равны 13 и 19. Найдите меньший из отрезков, на которые делит среднюю линию этой трапеции одна из её диагоналей.



Ответ: _____.

- 19 На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображён квадрат. Найдите его площадь.



Ответ: _____.

20 Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Один из углов треугольника всегда не превышает 60 градусов.
- 2) У любой трапеции боковые стороны равны.
- 3) Площадь ромба равна произведению его стороны на высоту, проведённую к этой стороне.

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

Ответ: _____.

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

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

ЧАСТЬ 2

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

21 Решите уравнение $(x - 2)(x^2 + 6x + 9) = 6(x + 3)$.

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

23 Постройте график функции $y = \frac{7x - 10}{7x^2 - 10x}$ и определите, при каких значениях k прямая $y = kx$ имеет с графиком ровно одну общую точку.

24 Прямая, параллельная основаниям трапеции $ABCD$, пересекает её боковые стороны AB и CD в точках E и F соответственно. Найдите длину отрезка EF , если $AD = 50$, $BC = 30$, $CF : DF = 7 : 3$.

25 В треугольнике ABC с тупым углом BAC проведены высоты BB_1 и CC_1 . Докажите, что треугольники B_1AC_1 и ABC подобны.

26 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 13, 9 и 5. Найдите площадь параллелограмма $ABCD$.

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

ВАРИАНТ 28

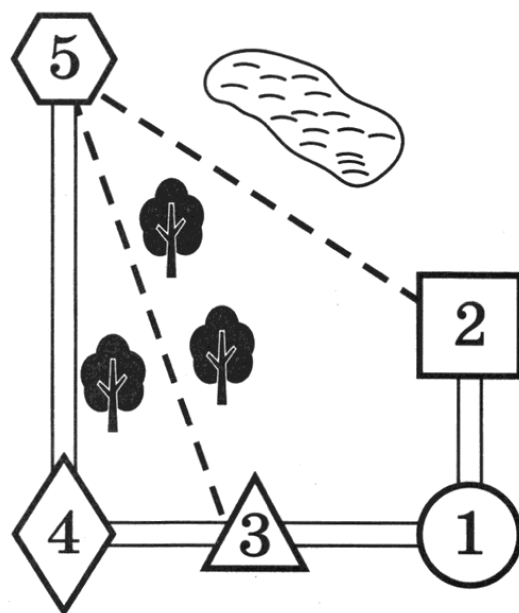
ЧАСТЬ 1

Ответами к заданиям 1–20 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.

Аня летом отдыхает у дедушки и бабушки 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 Сколько 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: _____.

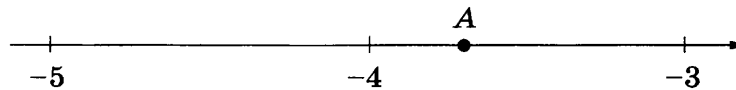
5 Определите, на какой маршрут до станции потребуется меньше всего времени. В ответе укажите, сколько минут потратят на дорогу Аня с дедушкой, если поедут этим маршрутом.

Ответ: _____.

6 Найдите значение выражения $\left(\frac{9}{16} + 2\frac{3}{8}\right) \cdot 4$.

Ответ: _____.

7 Одно из чисел $-\sqrt{7}$, $-\sqrt{10}$, $-\sqrt{14}$, $-\sqrt{17}$ отмечено на прямой точкой А.



Какое это число?

1) $-\sqrt{7}$

2) $-\sqrt{10}$

3) $-\sqrt{14}$

4) $-\sqrt{17}$

Ответ:

8 Найдите значение выражения $\frac{\sqrt{20 \cdot 6}}{\sqrt{2 \cdot 15}}$.

Ответ: _____.

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

Ответ: _____.

10 В чемпионате по гимнастике участвуют 50 спортсменок: 14 из Венгрии, 20 из Румынии, остальные — из Болгарии. Порядок, в котором выступают гимнастки, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсменка, выступающая первой, окажется из Болгарии.

Ответ: _____.

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

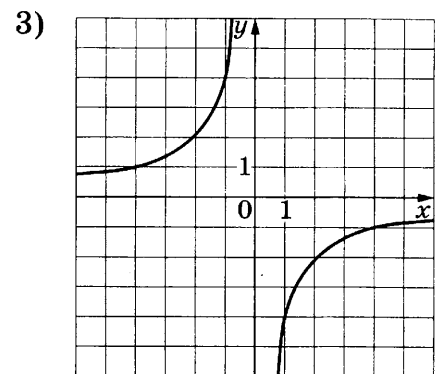
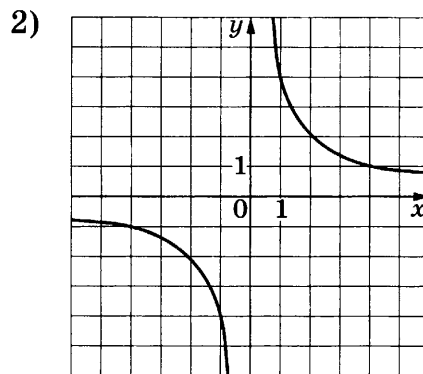
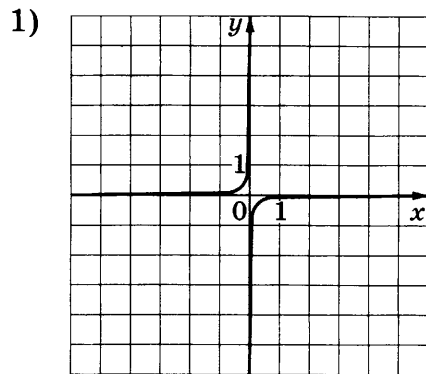
ФОРМУЛЫ

A) $y = \frac{4}{x}$

Б) $y = -\frac{1}{4x}$

В) $y = -\frac{4}{x}$

ГРАФИКИ



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

12 Дана арифметическая прогрессия (a_n) , в которой $a_3 = -21,4$, $a_{13} = -40,4$. Найдите разность прогрессии.

Ответ: _____.

13 Найдите значение выражения $\frac{ab}{a+b} \cdot \left(\frac{b}{a} - \frac{a}{b} \right)$ при $a = \sqrt{6} + 6$, $b = \sqrt{6} - 8$.

Ответ: _____.

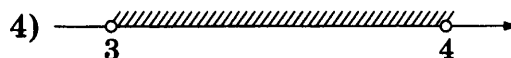
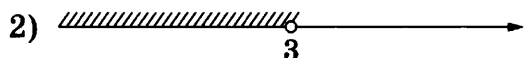
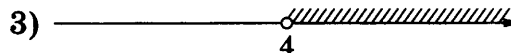
14 Второй закон Ньютона можно записать в виде $F = ma$, где F — сила (в ньютонах), действующая на тело, m — его масса (в килограммах), a — ускорение, с которым движется тело (в м/с^2). Найдите m (в килограммах), если $F = 296$ Н и $a = 37$ м/с^2 .

Ответ: _____.

15 Укажите множество решений системы неравенств

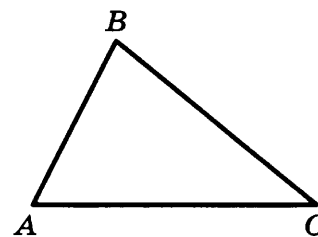
$$\begin{cases} -12 + 3x > 0, \\ 9 - 4x > -3. \end{cases}$$

1) система не имеет решений



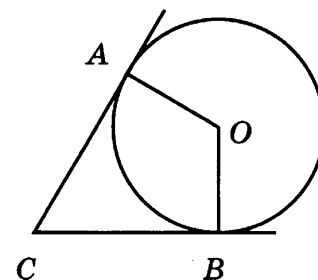
Ответ:

16 В треугольнике ABC $AB = 11$, $BC = 14$, $\sin \angle ABC = \frac{3}{7}$. Найдите площадь треугольника ABC .



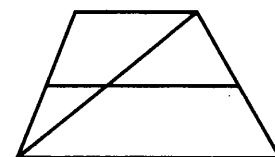
Ответ: _____.

17 В угол C величиной 18° вписана окружность, которая касается сторон угла в точках A и B , где O — центр окружности. Найдите угол AOB . Ответ дайте в градусах.



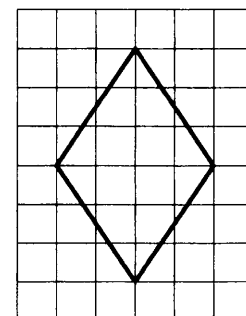
Ответ: _____.

18 Основания трапеции равны 14 и 19. Найдите больший из отрезков, на которые делит среднюю линию этой трапеции одна из её диагоналей.



Ответ: _____.

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



Ответ: _____.

20 Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Существует прямоугольник, диагонали которого взаимно перпендикулярны.
- 2) Все квадраты имеют равные площади.
- 3) Один из углов треугольника всегда не превышает 60 градусов.

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

Ответ: _____.

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

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

ЧАСТЬ 2

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

21 Решите уравнение $x(x^2 + 4x + 4) = 3(x + 2)$.

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

23 Постройте график функции $y = \frac{5x - 8}{5x^2 - 8x}$ и определите, при каких значениях k прямая $y = kx$ имеет с графиком ровно одну общую точку.

24 Прямая, параллельная основаниям трапеции $ABCD$, пересекает её боковые стороны AB и CB в точках E и F соответственно. Найдите длину отрезка EF , если $AD = 45$, $BC = 27$, $CF : DF = 5 : 4$.

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

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

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

ВАРИАНТ 29

ЧАСТЬ 1

Ответами к заданиям 1–20 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.

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

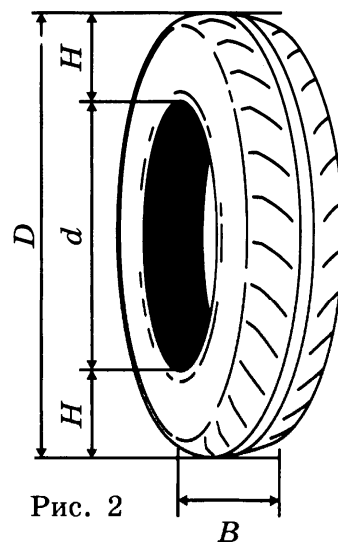


Рис. 2

Диаметр диска (дюймы) \ Ширина шины (мм)	17	18	19	20
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: _____.

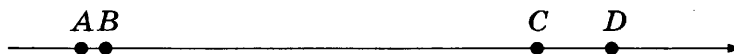
5 На сколько процентов увеличится пробег автомобиля при одном обороте колеса, если заменить шины, установленные на заводе, шинами с маркировкой 285/50 R20? Округлите результат до десятых.

Ответ: _____.

6 Найдите значение выражения $\frac{0,3 \cdot 7,5}{0,5}$.

Ответ: _____.

7 На координатной прямой точки A , B , C и D соответствуют числам $-\sqrt{7}$; $\sqrt{2}$; $\sqrt{0,7}$; $-\sqrt{6}$.



Какой точке соответствует число $-\sqrt{6}$?

1) A

2) B

3) C

4) D

Ответ:

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

Ответ: _____.

9 Решите уравнение $-\frac{4}{21}x^2 = -9\frac{1}{3}$.

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

Ответ: _____.

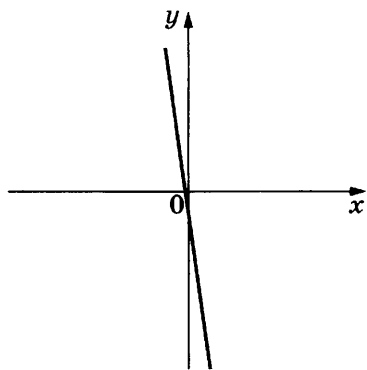
10 За круглый стол на 9 стульев в случайном порядке рассаживаются 7 мальчиков и 2 девочки. Найдите вероятность того, что девочки окажутся на соседних местах.

Ответ: _____.

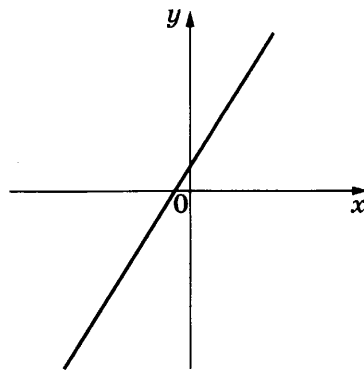
11 На рисунках изображены графики функций вида $y = kx + b$. Установите соответствие между графиками функций и знаками коэффициентов k и b .

ГРАФИКИ

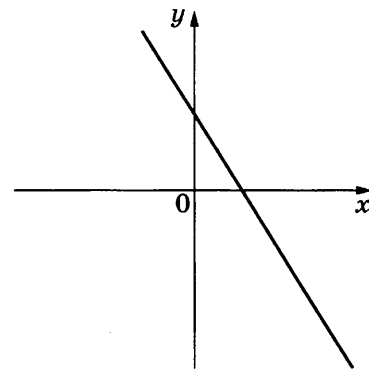
A)



B)



B)



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 В последовательности чисел первое число равно 25, а каждое следующее меньше предыдущего на 7. Найдите седьмое число последовательности.

Ответ: _____.

13 Найдите значение выражения $\frac{a^2-4b^2}{2ab} : \left(\frac{1}{2b} - \frac{1}{a}\right)$ при $a = 2\frac{15}{19}$, $b = 5\frac{2}{19}$.

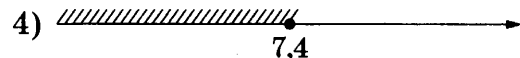
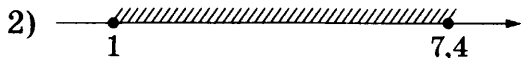
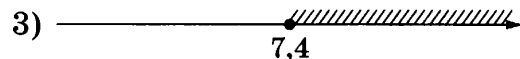
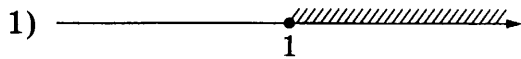
Ответ: _____.

14 Потенциальная энергия тела (в джоулях) в поле тяготения Земли вблизи поверхности вычисляется по формуле $E = mgh$, где m — масса тела (в килограммах), g — гравитационная постоянная (в м/с²), а h — высота (в метрах), на которой находится это тело, относительно условного нуля. Пользуясь этой формулой, найдите m (в килограммах), если $g = 9,8$ м/с², $h = 0,5$ м, а $E = 49$ Дж.

Ответ: _____.

15 Укажите множество решений системы неравенств

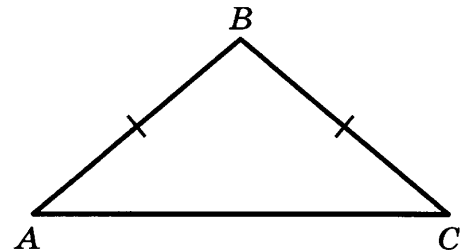
$$\begin{cases} x - 7,4 \geq 0, \\ x + 2 \geq 3. \end{cases}$$



Ответ:

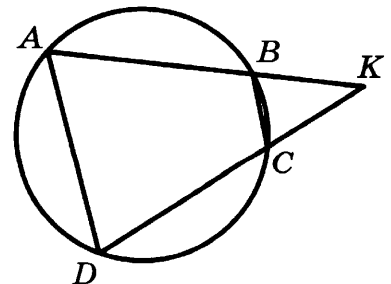
16 В треугольнике ABC $AB = BC$, $\angle ABC = 122^\circ$. Найдите $\angle BCA$. Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____.



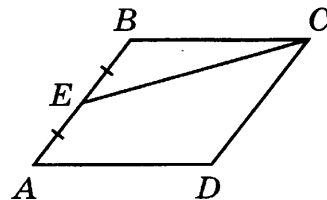
17 Четырёхугольник $ABCD$ вписан в окружность. Прямые AB и CD пересекаются в точке K , $BK = 6$, $DK = 21$, $BC = 4$. Найдите AD .

Ответ: _____.



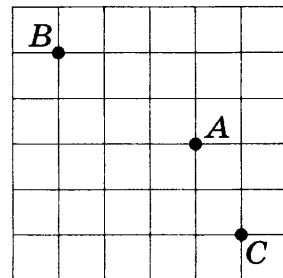
- 18 Площадь параллелограмма $ABCD$ равна 42. Точка E — середина стороны AB . Найдите площадь трапеции $DAEC$.

Ответ: _____.



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

Ответ: _____.



- 20 Какое из следующих утверждений верно?

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

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: _____.

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

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

ЧАСТЬ 2

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

- 21 Решите неравенство $\frac{-19}{(x+5)^2 - 6} \geq 0$.

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

23 Постройте график функции

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

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

24 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 .

25 Основания BC и AD трапеции $ABCD$ равны соответственно 3 и 12, $BD = 6$. Докажите, что треугольники CBD и BDA подобны.

26 В равнобедренную трапецию, периметр которой равен 100, а площадь равна 500, можно вписать окружность. Найдите расстояние от точки пересечения диагоналей трапеции до её меньшего основания.



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

ВАРИАНТ 30

ЧАСТЬ 1

Ответами к заданиям 1–20 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.

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

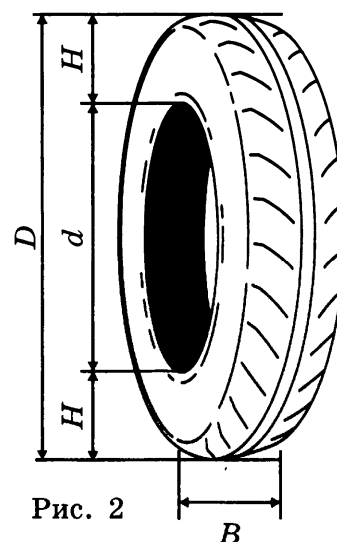


Рис. 2

Диаметр диска (дюймы) \ Ширина шины (мм)	17	18	19
	205	205/60	205/55
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: _____.

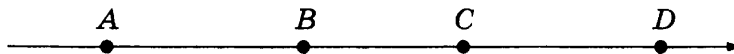
5 На сколько процентов уменьшится пробег автомобиля при одном обороте колеса, если заменить шины, установленные на заводе, шинами с маркировкой 225/50 R17? Округлите результат до десятых.

Ответ: _____.

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

Ответ: _____.

7 На координатной прямой точки A , B , C и D соответствуют числам $\sqrt{0,6}$; $-\sqrt{0,6}$; $\sqrt{0,06}$; $-\sqrt{0,06}$.



Какому числу соответствует точка B ?

1) $\sqrt{0,6}$

2) $-\sqrt{0,6}$

3) $\sqrt{0,06}$

4) $-\sqrt{0,06}$

Ответ:

8 Найдите значение выражения $\frac{4^7}{4^6 \cdot 4^{-1}}$.

Ответ: _____.

9 Решите уравнение $-\frac{4}{15}x^2 = -2\frac{2}{5}$.

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

Ответ: _____.

10 За круглый стол на 6 стульев в случайном порядке рассаживаются 4 мальчика и 2 девочки. Найдите вероятность того, что девочки не окажутся на соседних местах.

Ответ: _____.

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

КОЭФФИЦИЕНТЫ

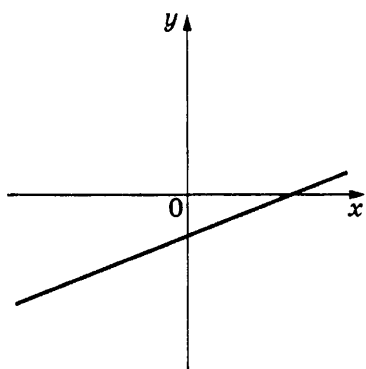
А) $k < 0, b < 0$

Б) $k < 0, b > 0$

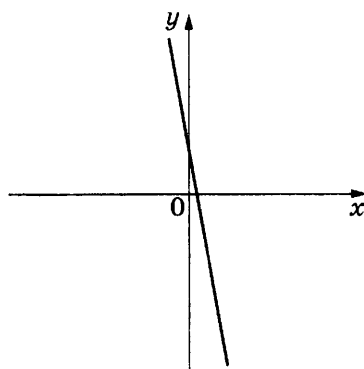
В) $k > 0, b < 0$

ГРАФИКИ

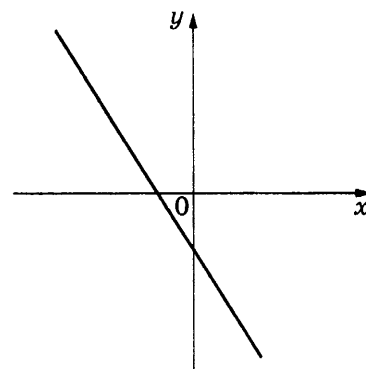
1)



2)



3)



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

12 В последовательности чисел первое число равно 132, а каждое следующее меньше предыдущего на 12. Найдите восьмое число последовательности.

Ответ: _____.

13 Найдите значение выражения $\frac{a^2-4b^2}{2ab} : \left(\frac{1}{a} - \frac{1}{2b}\right)$ при $a = 5\frac{11}{17}$, $b = 7\frac{3}{17}$.

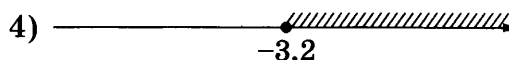
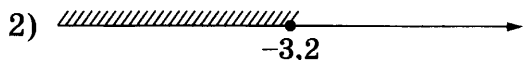
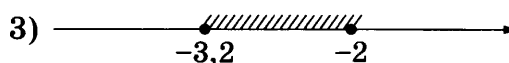
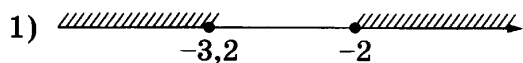
Ответ: _____.

14 Потенциальная энергия тела (в джоулях) в поле тяготения Земли вблизи поверхности вычисляется по формуле $E = mgh$, где m — масса тела (в килограммах), g — гравитационная постоянная (в м/с²), а h — высота (в метрах), на которой находится это тело, относительно условного нуля. Пользуясь этой формулой, найдите m (в килограммах), если $g = 9,8$ м/с², $h = 5$ м, а $E = 196$ Дж.

Ответ: _____.

15 Укажите множество решений системы неравенств

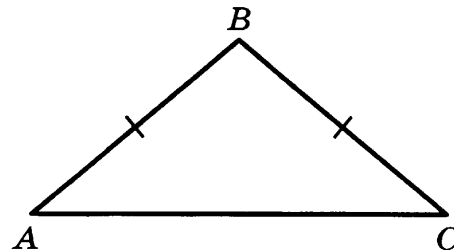
$$\begin{cases} x + 3,2 \leq 0, \\ x + 1 \leq -1. \end{cases}$$



Ответ:

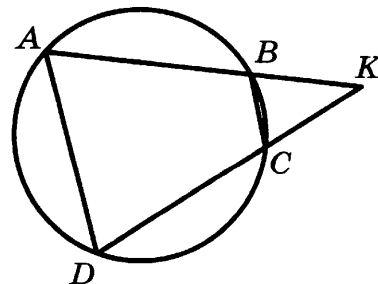
16 В треугольнике ABC $AB = BC$, $\angle ABC = 104^\circ$. Найдите $\angle BCA$. Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____.

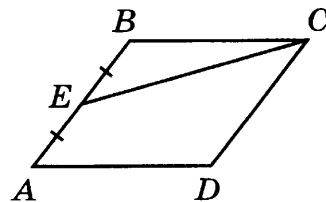


17 Четырёхугольник $ABCD$ вписан в окружность. Прямые AB и CD пересекаются в точке K , $BK = 6$, $AD = 16$, $BC = 4$. Найдите KD .

Ответ: _____.

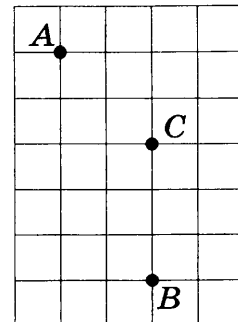


- 18 Площадь параллелограмма $ABCD$ равна 48. Точка E — середина стороны AB . Найдите площадь трапеции $DAEC$.



Ответ: _____.

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



Ответ: _____.

- 20 Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Центр описанной около треугольника окружности всегда лежит внутри этого треугольника.
- 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 21–26 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

- 21 Решите неравенство $\frac{-15}{(x+1)^2 - 3} \geq 0$.

- 22 Имеются два сосуда, содержащие 30 кг и 20 кг раствора кислоты различной концентрации. Если их слить вместе, то получим раствор, содержащий 81 % кислоты. Если же слить равные массы этих растворов, то полученный раствор будет содержать 83 % кислоты. Сколько килограммов кислоты содержится во втором растворе?

23 Постройте график функции

$$y = \begin{cases} x^2 - 4x + 4, & \text{если } x \geq -1, \\ -\frac{9}{x}, & \text{если } x < -1, \end{cases}$$

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

24 Окружность пересекает стороны AB и AC треугольника ABC в точках K и P соответственно и проходит через вершины B и C . Найдите длину отрезка KP , если $AP = 36$, а сторона BC в 1,8 раза меньше стороны AB .

25 Основания BC и AD трапеции $ABCD$ равны соответственно 2 и 32, $BD = 8$. Докажите, что треугольники CBD и BDA подобны.

26 В равнобедренную трапецию, периметр которой равен 20, а площадь равна 20, можно вписать окружность. Найдите расстояние от точки пересечения диагоналей трапеции до её меньшего основания.



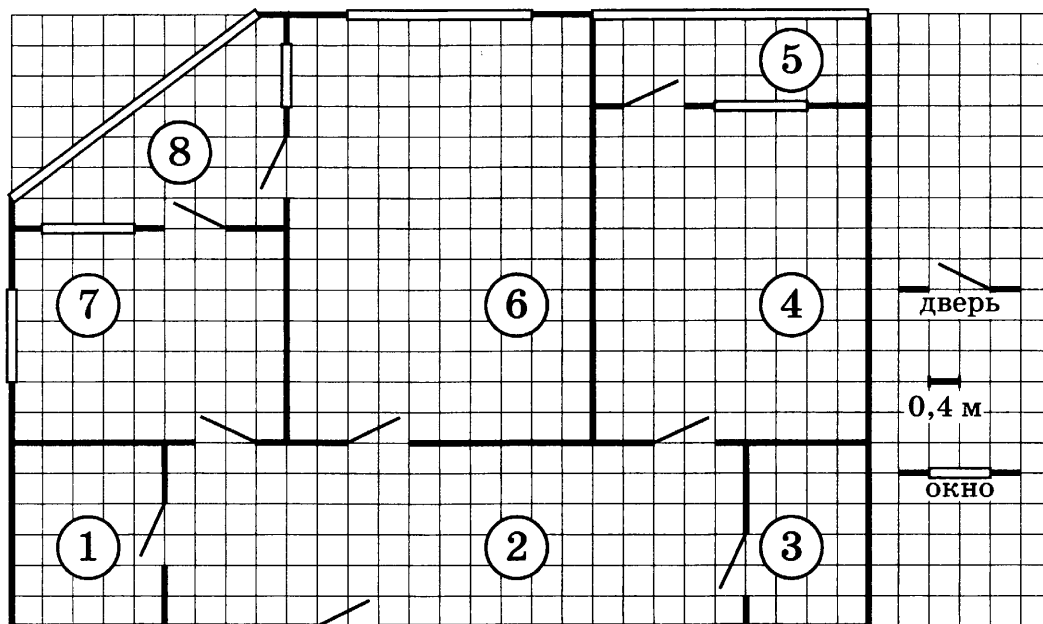
Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

ВАРИАНТ 31

ЧАСТЬ 1

Ответами к заданиям 1–20 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 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 $\left(\frac{9}{10} - \frac{7}{15}\right) \cdot 3$.

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.

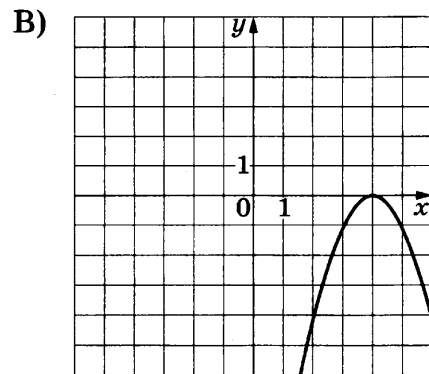
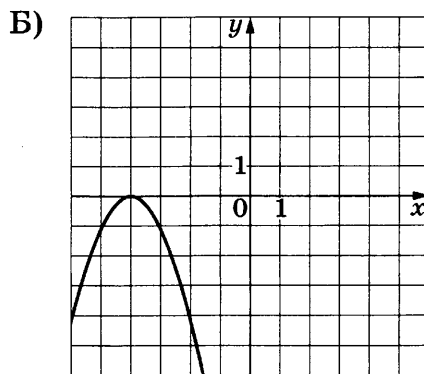
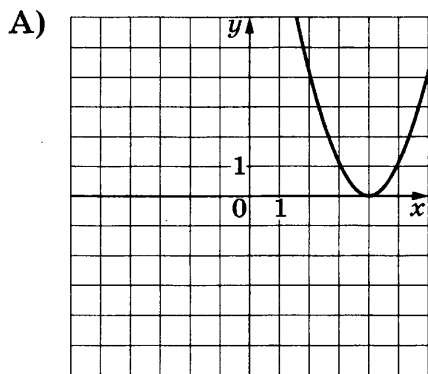
Ответ: _____.

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



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 Геометрическая прогрессия (b_n) задана условиями: $b_1 = -2$, $b_{n+1} = 2b_n$. Найдите сумму первых семи её членов.

Ответ: _____.

13 Найдите значение выражения $\frac{6a^2 - 2c}{a} - 6a$ при $a = 12$, $c = 15$.

Ответ: _____.

- 14 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: _____.

- 15 Укажите решение неравенства

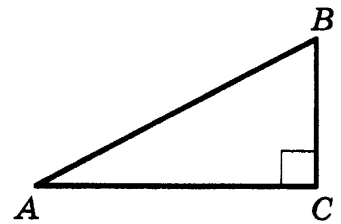
$$3x - x^2 \leq 0.$$

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

Ответ:

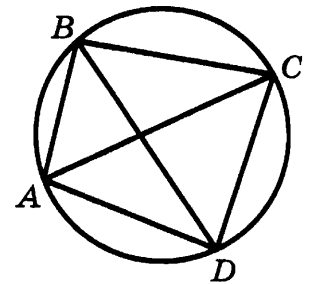
- 16 В треугольнике ABC угол C равен 90° , $BC = 5$, $AC = 8$. Найдите $\operatorname{tg} B$.

Ответ: _____.



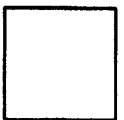
- 17 Четырёхугольник $ABCD$ вписан в окружность. Угол ABC равен 132° , угол CAD равен 80° . Найдите угол ABD . Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____.



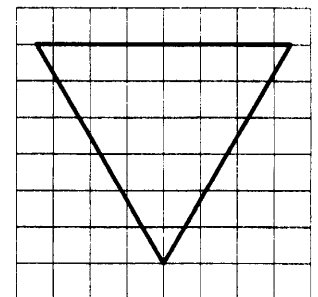
- 18 Периметр квадрата равен 68. Найдите площадь этого квадрата.

Ответ: _____.



- 19 На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображён равносторонний треугольник. Найдите радиус описанной около него окружности.

Ответ: _____.



20 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 21–26 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

21 Решите уравнение $\frac{1}{x^2} - \frac{3}{x} - 4 = 0$.

22 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.

23 Постройте график функции $y = 3|x + 8| - x^2 - 14x - 48$ и определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком ровно три общие точки.

24 Отрезки AB и DC лежат на параллельных прямых, а отрезки AC и BD пересекаются в точке M . Найдите MC , если $AB = 18$, $DC = 54$, $AC = 48$.

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

26 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.

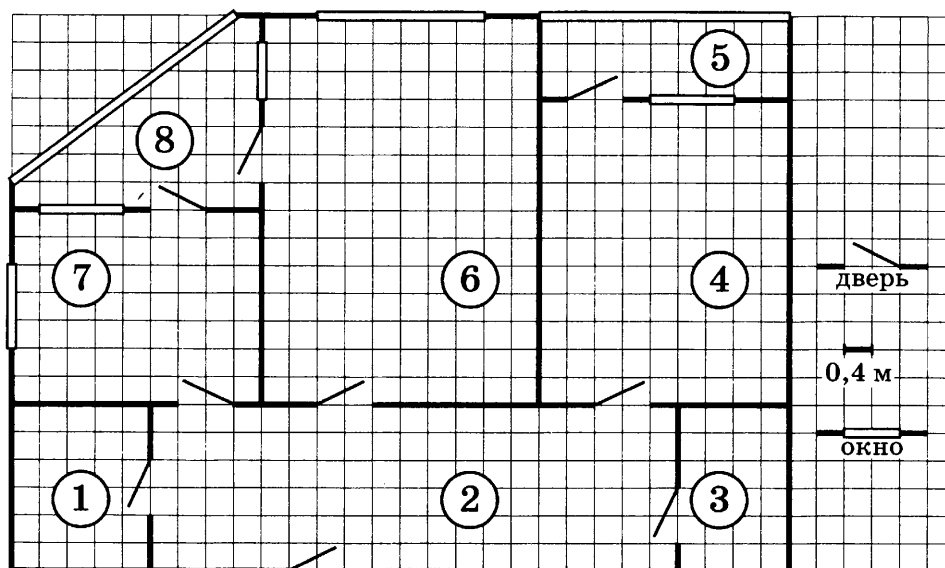
! Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

ВАРИАНТ 32

ЧАСТЬ 1

Ответами к заданиям 1–20 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. 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 $\left(\frac{3}{8} - \frac{1}{20}\right) \cdot 10$.

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.

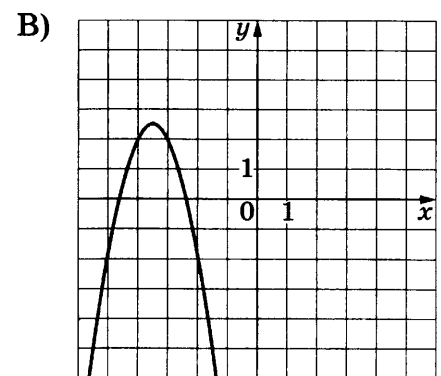
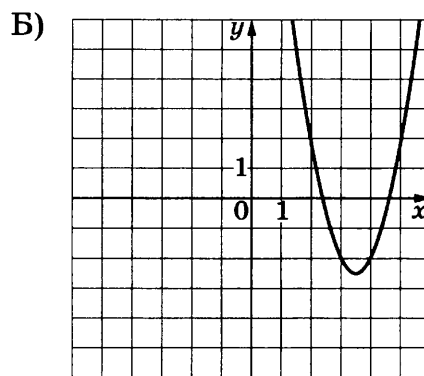
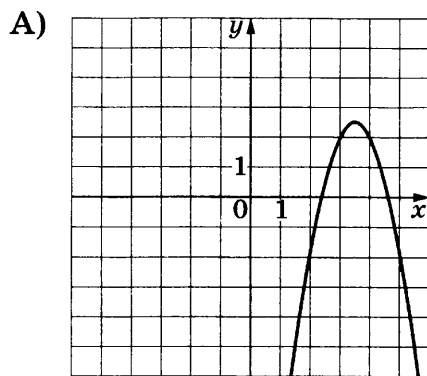
Ответ: _____.

- 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 Геометрическая прогрессия (b_n) задана условиями: $b_1 = -1$, $b_{n+1} = -4b_n$. Найдите сумму первых шести её членов.

Ответ: _____.

- 13 Найдите значение выражения $\frac{8a^2 - 3c}{a} - 8a$ при $a = 15$, $c = 12$.

Ответ: _____.

14

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: _____.

15

Укажите решение неравенства

$$5x - x^2 \geq 0.$$

1) $[0; +\infty)$

3) $[5; +\infty)$

2) $[0; 5]$

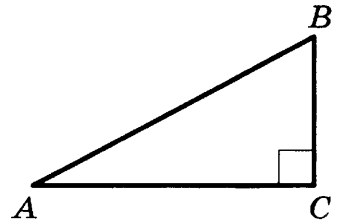
4) $(-\infty; 0] \cup [5; +\infty)$

Ответ:

16

В треугольнике ABC угол C равен 90° , $BC = 6$, $AC = 15$. Найдите $\operatorname{tg}A$.

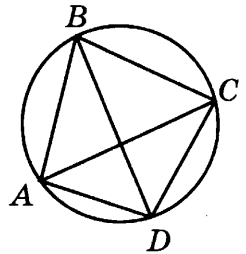
Ответ: _____.



17

Четырёхугольник $ABCD$ вписан в окружность. Угол ABC равен 54° , угол CAD равен 41° . Найдите угол ABD . Ответ дайте в градусах.

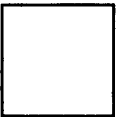
Ответ: _____.



18

Периметр квадрата равен 84. Найдите площадь этого квадрата.

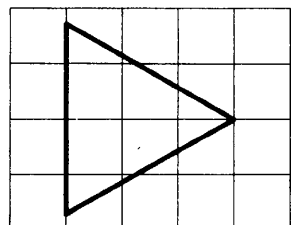
Ответ: _____.



19

На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображён равносторонний треугольник. Найдите радиус вписанной в него окружности.

Ответ: _____.



20 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 21–26 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

21 Решите уравнение $\frac{1}{(x-3)^2} - \frac{3}{x-3} - 4 = 0$.

22 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.

23 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.

24 Отрезки AB и DC лежат на параллельных прямых, а отрезки AC и BD пересекаются в точке M . Найдите MC , если $AB = 16$, $DC = 24$, $AC = 25$.

25

Через точку O пересечения диагоналей параллелограмма $ABCD$ проведена прямая, пересекающая стороны AB и CD в точках E и F соответственно. Докажите, что $AE = CF$.

26

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.

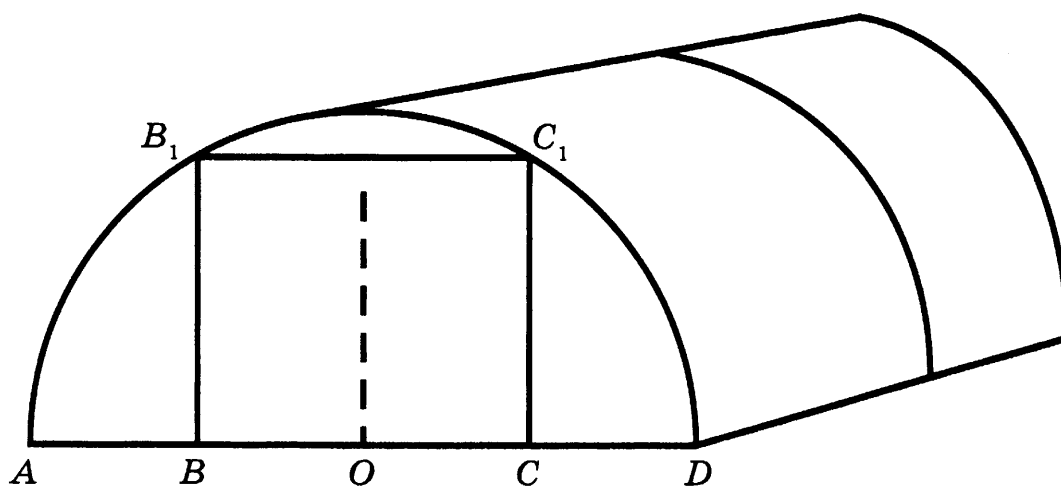
ВАРИАНТ 33

ЧАСТЬ 1

Ответами к заданиям 1–20 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 6 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 60 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 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 входа в теплицу. Ответ дайте в метрах с точностью до десятых.

Ответ: _____.

4

Найдите ширину центральной грядки, если ширина узкой грядки относится к ширине центральной грядки как 3 : 4. Ответ дайте в сантиметрах с точностью до целых.

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 $\left(\frac{5}{26} - \frac{3}{25}\right) \cdot \frac{13}{2}$.

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 $\frac{3^{-18}}{(3^5)^{-3}}$.

Ответ: _____.

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

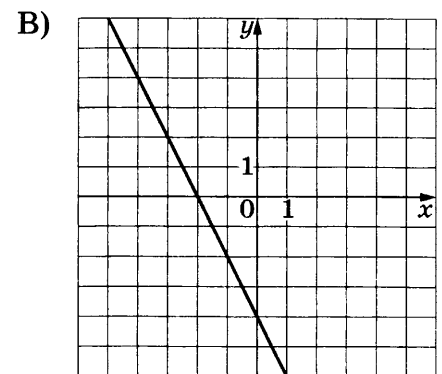
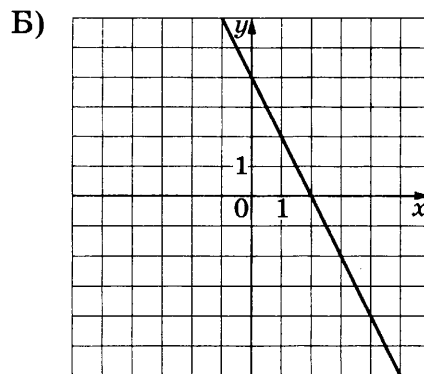
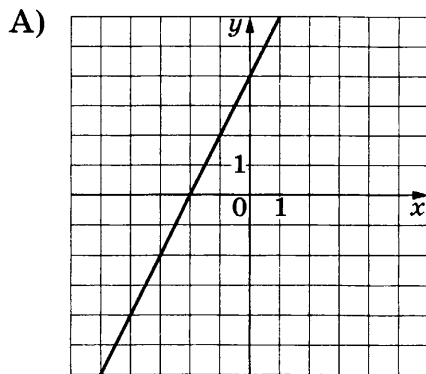
Ответ: _____.

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 В последовательности чисел первое число равно 52, а каждое следующее меньше предыдущего на 13. Найдите сумму первых девяти чисел.

Ответ: _____.

13 Найдите значение выражения $\left(\frac{1}{5n} + \frac{1}{2n}\right) : \frac{6}{n^2}$ при $n = 4, 2$.

Ответ: _____.

14

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: _____.

15

Укажите решение системы неравенств

$$\begin{cases} 4x - 8 > 0, \\ 8 - 3x > -4. \end{cases}$$

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

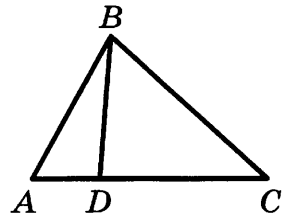
4) нет решений

Ответ:

16

На стороне AC треугольника ABC отмечена точка D так, что $AD = 5$, $DC = 15$. Площадь треугольника ABC равна 120. Найдите площадь треугольника BCD .

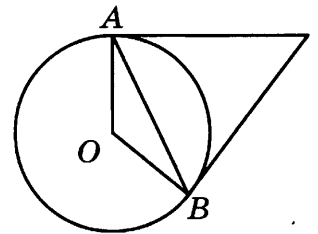
Ответ: _____.



17

Касательные в точках A и B к окружности с центром O пересекаются под углом 82° . Найдите угол ABO . Ответ дайте в градусах.

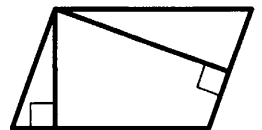
Ответ: _____.



18

Площадь параллелограмма равна 40, а две его стороны равны 5 и 10. Найдите бóльшую высоту параллелограмма.

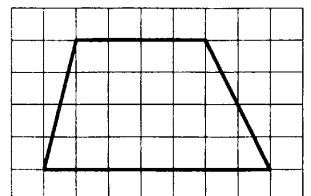
Ответ: _____.



19

На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображена трапеция. Найдите длину средней линии этой трапеции.

Ответ: _____.



20 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 21–26 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

21

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

22

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?

23

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

24

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

25

Через точку O пересечения диагоналей параллелограмма $ABCD$ проведена прямая, пересекающая стороны BC и AD в точках K и M соответственно. Докажите, что $BK = DM$.

26

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.

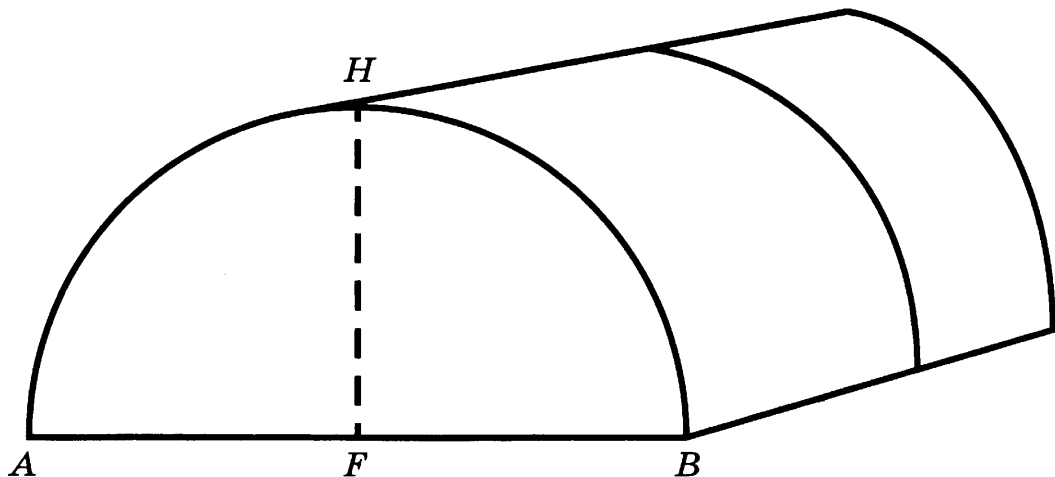
ВАРИАНТ 34

ЧАСТЬ 1

Ответами к заданиям 1–20 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 4,5 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 60 см, для которых надо купить тротуарную плитку размером 30 см × 30 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 8 штук?

Ответ: _____.

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

Ответ: _____.

4 Найдите площадь участка под грядками в квадратных метрах. Результат округлите до десятых.

Ответ: _____.

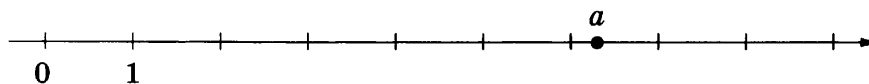
5 Сколько квадратных метров плёнки необходимо купить для передней и задней стенок, если с учётом крепежа её нужно брать с запасом 15 %? Ответ округлите до десятых.

Ответ: _____.

6 Найдите значение выражения $\left(\frac{11}{12} + \frac{11}{20}\right) \cdot \frac{15}{8}$.

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 $\frac{4^{-9}}{(4^4)^{-3}}$.

Ответ: _____.

9 Найдите корень уравнения $6x + 1 = -4x$.

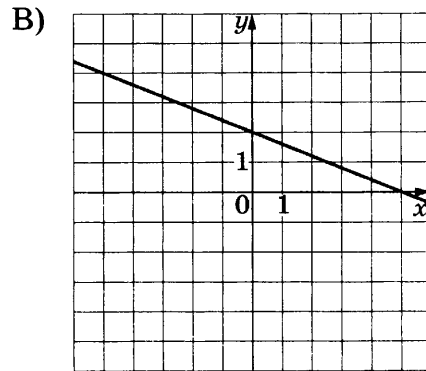
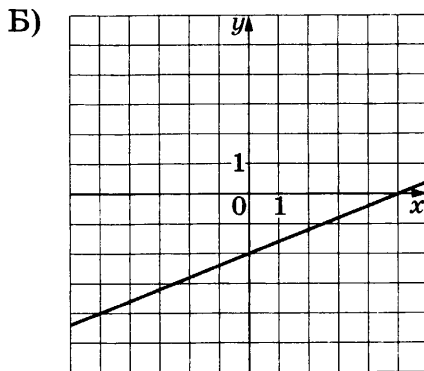
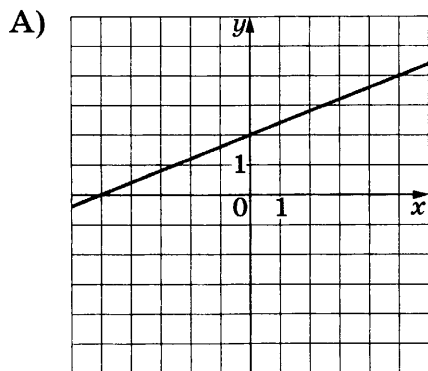
Ответ: _____.

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



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 В последовательности чисел первое число равно 60, а каждое следующее меньше предыдущего на 12. Найдите сумму первых десяти чисел.

Ответ: _____.

13 Найдите значение выражения $\left(\frac{1}{5n} + \frac{1}{4n}\right) : \frac{9}{n^2}$ при $n = 7,8$.

Ответ: _____.

14

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 $l = 50$ см, $n = 1700$? Ответ дайте в метрах.

Ответ: _____.

15

Укажите решение системы неравенств

$$\begin{cases} 4 - 2x > -6, \\ 4x - 6 < 2. \end{cases}$$

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

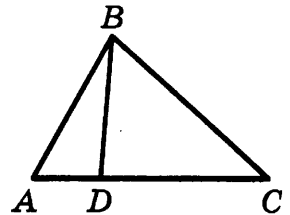
4) нет решений

Ответ:

16

На стороне AC треугольника ABC отмечена точка D так, что $AD = 4$, $DC = 11$. Площадь треугольника ABC равна 75. Найдите площадь треугольника ABD .

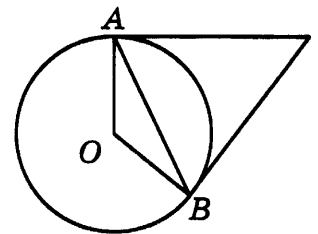
Ответ: _____.



17

Касательные в точках A и B к окружности с центром O пересекаются под углом 22° . Найдите угол ABO . Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____.



18

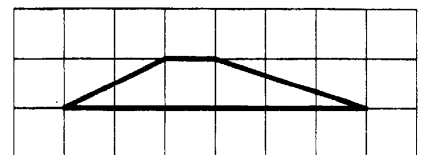
Площадь параллелограмма равна 60, а две его стороны равны 8 и 12. Найдите меньшую высоту параллелограмма.

Ответ: _____.



19

На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображена трапеция. Найдите длину средней линии этой трапеции.



Ответ: _____.

20 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 21–26 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

21

Решите систему уравнений
$$\begin{cases} (x+4)(y-7) = 0, \\ \frac{x-5}{x+y-12} = 3. \end{cases}$$

22

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?

23

Постройте график функции $y = \frac{1}{2} \left(\left| \frac{x}{3} - \frac{3}{x} \right| + \frac{x}{3} + \frac{3}{x} \right)$ и определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком ровно одну общую точку.

24

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

25

Точка K — середина боковой стороны CD трапеции $ABCD$. Докажите, что площадь треугольника KAB равна половине площади трапеции.

26

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.

ВАРИАНТ 35

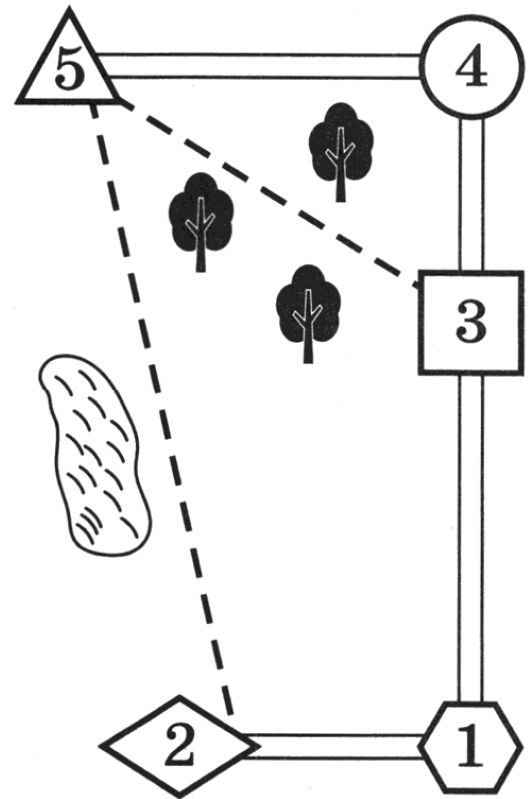
ЧАСТЬ 1

Ответами к заданиям 1–20 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.

Юра летом отдыхает у бабушки и дедушки в деревне Казаково. Юра с бабушкой 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 бабушкой 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: _____.

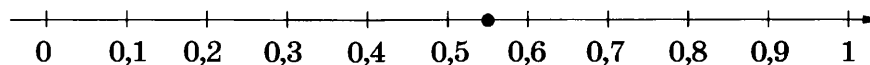
5 Определите, на какой маршрут до станции потребуется меньше всего времени. В ответе укажите, сколько минут потратят на дорогу Юра с дедушкой, если поедут этим маршрутом.

Ответ: _____.

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

Ответ: _____.

7 Одно из чисел $\sqrt{0,3}$, $\sqrt{0,5}$, $\sqrt{0,7}$, $\sqrt{0,9}$ отмечено на прямой точкой А.



Какое это число?

1) $\sqrt{0,3}$

2) $\sqrt{0,5}$

3) $\sqrt{0,7}$

4) $\sqrt{0,9}$

Ответ:

8 Найдите значение выражения $\frac{\sqrt{32}}{5\sqrt{8}}$.

Ответ: _____.

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

Ответ: _____.

10 Вероятность того, что стекло мобильного телефона разобьётся при падении на твёрдую поверхность, равна 0,87. Найдите вероятность того, что при падении на твёрдую поверхность стекло мобильного телефона не разобьётся.

Ответ: _____.

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

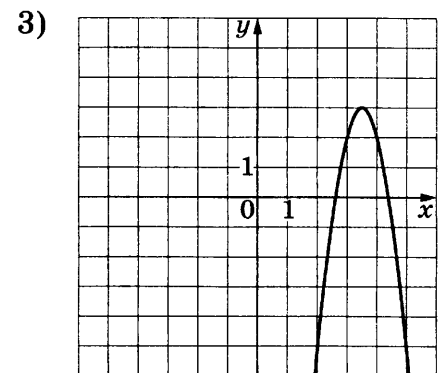
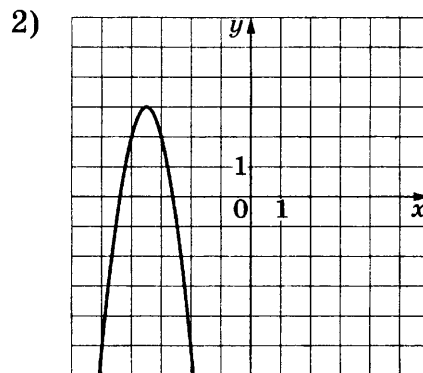
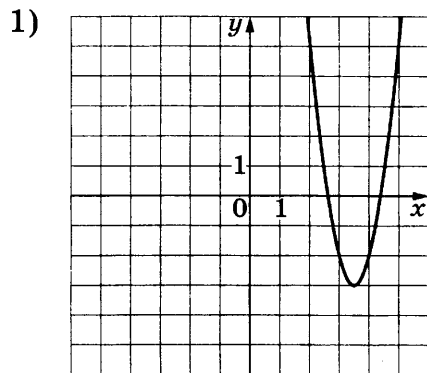
ФОРМУЛЫ

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

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

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

ГРАФИКИ



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

A	B	B

12 Последовательность (a_n) задана условиями: $a_1 = 3$, $a_{n+1} = a_n + 4$.

Найдите a_{10} .

Ответ: _____.

13 Найдите значение выражения $(3+x) \cdot \frac{3-x}{x^2+6x+9}$ при $x = 12$.

Ответ: _____.

14 Площадь трапеции вычисляется по формуле $S = \frac{a+b}{2} \cdot h$, где a и b — длины оснований трапеции, h — её высота. Пользуясь этой формулой, найдите площадь S , если $a = 3$, $b = 6$ и $h = 4$.

Ответ: _____.

15 Укажите множество решений неравенства

$$(x + 2)(x - 7) \leq 0.$$

1) $(-\infty; 7]$

3) $[-2; 7]$

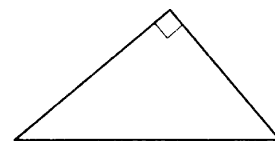
2) $(-\infty; -2] \cup [7; +\infty)$

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

Ответ:

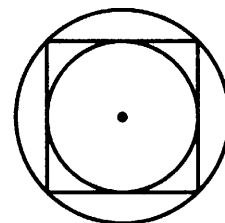
16 Один из острых углов прямоугольного треугольника равен 53° . Найдите его другой острый угол. Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____.



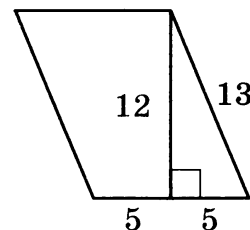
17 Радиус вписанной в квадрат окружности равен $3\sqrt{2}$. Найдите радиус окружности, описанной около этого квадрата.

Ответ: _____.



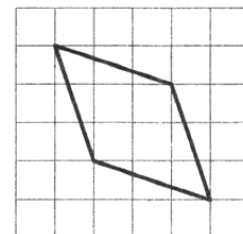
18 Найдите площадь параллелограмма, изображённого на рисунке.

Ответ: _____.



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

Ответ: _____.



20 Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Если в параллелограмме диагонали равны и перпендикулярны, то этот параллелограмм — квадрат.
- 2) Смежные углы всегда равны.
- 3) Каждая из биссектрис равнобедренного треугольника является его высотой.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: _____.



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

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

ЧАСТЬ 2

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

21 Решите уравнение $x^6 = (3x + 10)^3$.

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

23 Постройте график функции $y = \frac{(x^2 + 2x - 3)(x^2 + 2x - 8)}{x^2 + x - 6}$ и определите, при каких значениях t прямая $y = t$ имеет с графиком ровно одну общую точку.

24 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 .

25 Точка N — середина боковой стороны CD трапеции $ABCD$. Докажите, что сумма площадей треугольников ADN и BCN равна половине площади трапеции.

26 Найдите площадь трапеции, диагонали которой равны 15 и 7, а средняя линия равна 10.



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

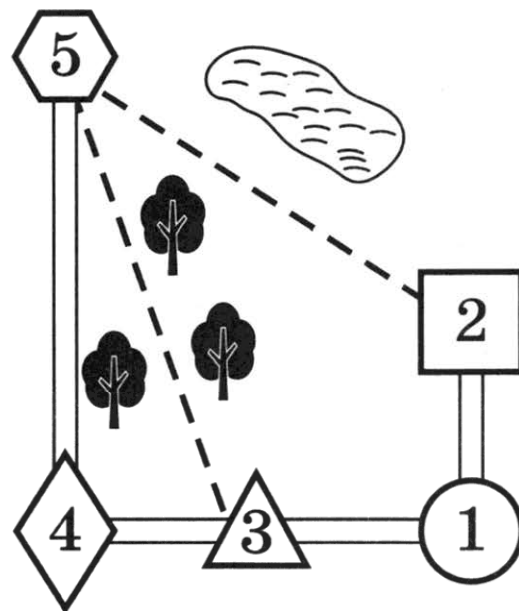
ВАРИАНТ 36

ЧАСТЬ 1

Ответами к заданиям 1–20 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.

Юля летом отдыхает у дедушки и бабушки в деревне Царёво. Юля с дедушкой 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 дедушкой 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 дедушкой 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: _____.

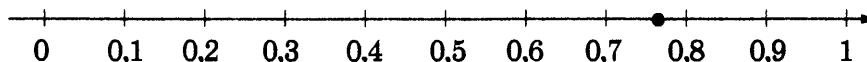
5 Определите, на какой маршрут до станции потребуется меньше всего времени. В ответе укажите, сколько минут потратят на дорогу Юля с дедушкой, если поедут этим маршрутом.

Ответ: _____.

6 Найдите значение выражения $-7 \cdot (-4,7) - 6,8$.

Ответ: _____.

7 Одно из чисел $\sqrt{0,2}$, $\sqrt{0,4}$, $\sqrt{0,6}$, $\sqrt{0,8}$ отмечено на прямой точкой А.



Какое это число?

1) $\sqrt{0,2}$

2) $\sqrt{0,4}$

3) $\sqrt{0,6}$

4) $\sqrt{0,8}$

Ответ:

8 Найдите значение выражения $\frac{\sqrt{20}}{4\sqrt{5}}$.

Ответ: _____.

9 Найдите корень уравнения $3 + \frac{x}{5} = x + 7$.

Ответ: _____.

10 Вероятность того, что стекло мобильного телефона разобьётся при падении на твёрдую поверхность, равна 0,91. Найдите вероятность того, что при падении на твёрдую поверхность стекло мобильного телефона не разобьётся.

Ответ: _____.

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

ФОРМУЛЫ

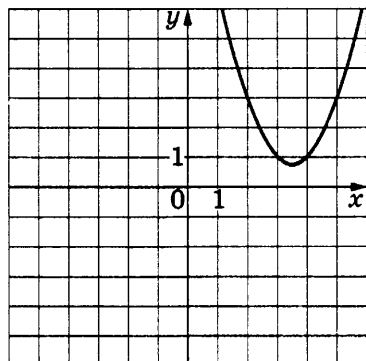
A) $y = x^2 - 7x + 13$

Б) $y = -x^2 + 7x - 13$

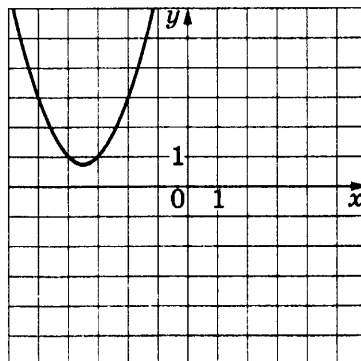
В) $y = x^2 + 7x + 13$

ГРАФИКИ

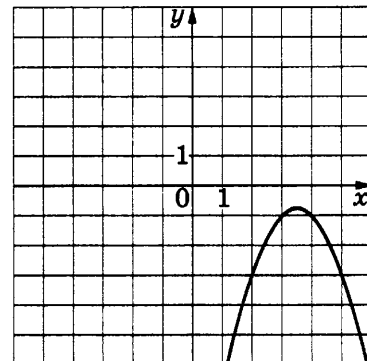
1)



2)



3)



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

12 Последовательность (a_n) задана условиями: $a_1 = 5$, $a_{n+1} = a_n - 3$.

Найдите a_{10} .

Ответ: _____.

13 Найдите значение выражения $(4-x) \cdot \frac{x+4}{x^2-8x+16}$ при $x = 36$.

Ответ: _____.

20 Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Две окружности пересекаются, если радиус одной окружности больше радиуса другой окружности.
- 2) Вертикальные углы равны.
- 3) Диагонали трапеции пересекаются и делятся точкой пересечения пополам.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: _____.



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

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

ЧАСТЬ 2

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

21 Решите уравнение $x^6 = -(9x + 18)^3$.

22 Расстояние между пристанями А и В равно 126 км. Из А в В по течению реки отправился плот, а через час вслед за ним отправилась моторная лодка, которая, прибыв в пункт В, тотчас повернула обратно и возвратилась в А. К этому времени плот проплыл 36 км. Найдите скорость лодки в неподвижной воде, если скорость течения реки равна 4 км/ч.

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

24 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 $FK = 4\sqrt{3}$.

25 Точка E — середина боковой стороны AB трапеции $ABCD$. Докажите, что площадь треугольника ECD равна половине площади трапеции.

26 Найдите площадь трапеции, диагонали которой равны 16 и 12, а средняя линия равна 10.



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

ОТВЕТЫ

Вариант 1

Номер задания	Правильный ответ	Номер задания	Правильный ответ
1	3241	14	48
2	32	15	2
3	594	16	0,7
4	1247,4	17	74
5	1,4	18	51
6	20	19	7
7	2	20	13
8	81	21	-3; 1
9	5	22	17 км/ч
10	0,12	23	-1; 0
11	231	24	8
12	48	26	14,4
13	1,5		

Вариант 2

Номер задания	Правильный ответ	Номер задания	Правильный ответ
1	4213	14	320
2	16	15	2
3	840	16	0,7
4	623,7	17	36
5	17	18	60
6	12	19	5
7	4	20	23
8	256	21	-4; 1
9	-5	22	21 км/ч
10	0,09	23	-0,25; 0
11	312	24	6
12	162	26	13,5
13	1,6		

Вариант 3

Номер задания	Правильный ответ	Номер задания	Правильный ответ
1	24315	14	24
2	160	15	4
3	10	16	108
4	9,6	17	40
5	75	18	4,5
6	3,9	19	0,6
7	4	20	1
8	6	21	$(7; 7 + \sqrt{11})$
9	-6,2	22	14 л/мин.
10	0,375	23	-2; 2
11	231	24	6
12	54,4	26	28,8
13	17		

Вариант 4

Номер задания	Правильный ответ	Номер задания	Правильный ответ
1	53412	14	0,8
2	120	15	3
3	20	16	139
4	10,08	17	57
5	21	18	98
6	5,75	19	3
7	3	20	1
8	6	21	$(5; 5 + \sqrt{7})$
9	-16	22	10 л/мин.
10	0,24	23	3; 4
11	312	24	18
12	-40,8	26	37,1
13	50		

Вариант 5

Номер задания	Правильный ответ	Номер задания	Правильный ответ
1	8	14	15
2	14	15	3
3	3,2	16	13
4	120	17	53
5	135–145	18	91
6	8	19	10
7	3	20	13
8	27	21	-7; -2; 2
9	-3,5	22	21 т
10	0,8	23	-1; 0; 1
11	321	24	10
12	-32,4	26	7,2
13	-0,27		

Вариант 6

Номер задания	Правильный ответ	Номер задания	Правильный ответ
1	7	14	3
2	7	15	1
3	1,6	16	34
4	13	17	79
5	8,7–8,9	18	46
6	4,4	19	9
7	4	20	23
8	16	21	-4; -1; 1
9	0,2	22	36 т
10	0,875	23	-4; 0; 4
11	312	24	32
12	-4725	26	6,5
13	-0,35		

Вариант 7

Номер задания	Правильный ответ	Номер задания	Правильный ответ
1	1243	14	578
2	51	15	3
3	39	16	24
4	153	17	637
5	148	18	18
6	44,9	19	5
7	3	20	1
8	6	21	(3; 4); (3; -4)
9	-10,25	22	700 м
10	0,16	23	-9; 4
11	312	24	52
12	6500	26	8; 4
13	5,2		

Вариант 8

Номер задания	Правильный ответ	Номер задания	Правильный ответ
1	1432	14	32
2	25	15	2
3	105	16	43
4	17	17	119
5	100	18	7
6	29,5	19	10
7	2	20	3
8	5	21	(2; 4); (2; -4)
9	-2,7	22	650 м
10	0,12	23	-2,25; 12,25
11	213	24	33
12	4890	26	37; 3
13	-3,5		

Вариант 9

Номер задания	Правильный ответ	Номер задания	Правильный ответ
1	185	14	4
2	1,5	15	3
3	59,1	16	21
4	9,1	17	103
5	0,8	18	56
6	0,9	19	6
7	3	20	13
8	64	21	15
9	0,4	22	38 %
10	0,375	23	-1; 1; 1,25
11	123	24	76
12	160	26	$24\sqrt{13}$; $48\sqrt{13}$; $72\sqrt{5}$
13	0,8		

Вариант 10

Номер задания	Правильный ответ	Номер задания	Правильный ответ
1	225	14	0,7
2	0,25	15	1
3	72,72	16	24
4	7,7	17	97
5	1,1	18	61
6	1,8	19	3
7	1	20	12
8	343	21	6
9	-1,8	22	30 %
10	0,15	23	-4; 4; 5
11	213	24	58
12	-384	26	$3\sqrt{13}$; $6\sqrt{13}$; $9\sqrt{5}$
13	3,25		

Вариант 11

Номер задания	Правильный ответ	Номер задания	Правильный ответ
1	46531	14	66
2	120	15	4
3	19	16	0,8
4	3,36	17	9
5	25	18	133
6	1,03	19	12,5
7	2	20	2
8	8	21	$2-\sqrt{2}; 2+\sqrt{2}$
9	3,5	22	23 км/ч
10	0,24	23	1; 4
11	312	24	6,5
12	-12	26	42
13	2,6		

Вариант 12

Номер задания	Правильный ответ	Номер задания	Правильный ответ
1	76324	14	11
2	160	15	2
3	17	16	0,375
4	8,96	17	13
5	22	18	71
6	3,95	19	7,5
7	1	20	3
8	11	21	$4-\sqrt{7}; 4+\sqrt{7}$
9	-1,5	22	17 км/ч
10	0,34	23	0,5; 4
11	213	24	15
12	15	26	96
13	-3,1		

Вариант 13

Номер задания	Правильный ответ	Номер задания	Правильный ответ
1	3412	14	17
2	64	15	1
3	420	16	17,5
4	310,8	17	36,5
5	14	18	138
6	1,25	19	45,5
7	2	20	2
8	48	21	(-3; 5)
9	-12	22	15 %
10	0,2	23	4
11	312	24	$17\sqrt{6}$
12	7	26	$3\sqrt{2}$
13	6,5		

Вариант 14

Номер задания	Правильный ответ	Номер задания	Правильный ответ
1	3142	14	32
2	8	15	4
3	594	16	27,5
4	155,4	17	57,5
5	0,7	18	65
6	1,5	19	38,5
7	3	20	2
8	512	21	(-1; 4)
9	-9	22	12 %
10	0,04	23	4
11	213	24	$25\sqrt{3}$
12	-0,5	26	$\frac{38\sqrt{3}}{3}$
13	-1,7		

Вариант 15

Номер задания	Правильный ответ	Номер задания	Правильный ответ
1	10	14	3,2
2	23	15	1
3	1,6	16	53
4	100	17	24
5	62–63	18	20
6	–3	19	4
7	4	20	13
8	20	21	(–1; 8); (1; 8)
9	–3	22	84 км/ч
10	0,3	23	0,5
11	321	24	20,16
12	486,6	26	$\sqrt{30}$
13	0,5		

Вариант 16

Номер задания	Правильный ответ	Номер задания	Правильный ответ
1	9	14	85
2	10	15	2
3	3,2	16	97
4	60	17	12
5	9–9,3	18	32
6	–2	19	6
7	1	20	13
8	36	21	(2; 10); (0,75; 0)
9	–2	22	80 км/ч
10	0,74	23	1
11	213	24	$\frac{240}{13}$
12	–18,9	26	$2\sqrt{2}$
13	–1,6		

. Вариант 17

Номер задания	Правильный ответ	Номер задания	Правильный ответ
1	4312	14	4
2	105	15	4
3	44	16	18
4	75	17	46
5	90	18	109
6	0,7	19	7,5
7	4	20	2
8	25	21	-2
9	-4	22	420 кг
10	0,7	23	3; 3,5
11	213	24	16
12	-15	26	112
13	0,4		

Вариант 18

Номер задания	Правильный ответ	Номер задания	Правильный ответ
1	2341	14	4
2	112	15	3
3	60	16	24
4	100	17	12
5	96	18	91
6	1,2	19	32
7	1	20	3
8	32	21	-7
9	2	22	44 кг
10	0,85	23	3; 3,2
11	231	24	4,8
12	63	26	15
13	-0,9		

Вариант 19

Номер задания	Правильный ответ	Номер задания	Правильный ответ
1	195	14	72
2	6	15	2
3	65,24	16	0,75
4	15,2	17	95
5	2,3	18	63
6	-1,5	19	1,5
7	1	20	23
8	6	21	40
9	7	22	52,8 км/ч
10	0,3	23	-1; 4
11	312	24	60°; 120°
12	168	26	26
13	345		

Вариант 20

Номер задания	Правильный ответ	Номер задания	Правильный ответ
1	185	14	150
2	1	15	3
3	60,3	16	0,7
4	13,3	17	50
5	2,2	18	15
6	-0,5	19	2,5
7	2	20	23
8	10	21	2000
9	-7	22	76,5 км/ч
10	0,32	23	-1; 16
11	321	24	60°; 120°
12	-236	26	17
13	-359		

Вариант 21

Номер задания	Правильный ответ	Номер задания	Правильный ответ
1	74132	14	3
2	440	15	2
3	50	16	42
4	24,96	17	73
5	120	18	5
6	-4	19	9
7	3	20	3
8	32	21	[1; 2]
9	-1	22	13 %
10	0,15	23	0; 1
11	321	24	9
12	-728	26	$6\sqrt{13}$
13	10,5		

Вариант 22

Номер задания	Правильный ответ	Номер задания	Правильный ответ
1	46237	14	4
2	240	15	1
3	45	16	44
4	15,84	17	114
5	26,3	18	9
6	-24	19	12
7	2	20	2
8	25	21	$(-\infty; -2] \cup \left[\frac{2}{7}; +\infty\right)$
9	-0,4	22	16 %
10	0,16	23	2; 3
11	132	24	15
12	682,5	26	$\sqrt{751}$
13	-1,5		

Вариант 23

Номер задания	Правильный ответ	Номер задания	Правильный ответ
1	9	14	19
2	13	15	4
3	3,8	16	43
4	75–76	17	18
5	1,6–1,7	18	21
6	78	19	5
7	2	20	2
8	3	21	–5
9	2,5	22	14 км/ч
10	0,35	23	–6,75
11	231	24	11
12	–270	26	78
13	8		

Вариант 24

Номер задания	Правильный ответ	Номер задания	Правильный ответ
1	8	14	6
2	14	15	2
3	1,9	16	27
4	80	17	18
5	12,4–12,8	18	8
6	84	19	7
7	3	20	2
8	1,5	21	–3
9	1,5	22	15 км/ч
10	0,4	23	–1
11	123	24	13
12	351	26	300
13	–2		

Вариант 25

Номер задания	Правильный ответ	Номер задания	Правильный ответ
1	2413	14	29
2	16	15	4
3	105	16	0,125
4	14	17	8
5	1,2–1,3	18	18
6	–0,14	19	4
7	3	20	1
8	45	21	(–2; 6); (2; –6); (–6; 2); (6; –2);
9	–0,7	22	65 вопросов
10	0,05	23	–8; $\frac{1}{36}$
11	123	24	40
12	7	26	22
13	7,2		

Вариант 26

Номер задания	Правильный ответ	Номер задания	Правильный ответ
1	2413	14	37
2	32	15	1
3	148	16	–0,2
4	15	17	4
5	1,7–1,8	18	13
6	–0,55	19	2
7	3	20	3
8	28	21	(–1; 8); (1; –8); (–8; 1); (8; –1);
9	–0,6	22	57 вопросов
10	0,2	23	0; $\frac{1}{4}$
11	123	24	29
12	9	26	9,6
13	–6,5		

Вариант 27

Номер задания	Правильный ответ	Номер задания	Правильный ответ
1	51432	14	11
2	39	15	2
3	17	16	10,5
4	117	17	65
5	116	18	6,5
6	-8,75	19	25
7	2	20	13
8	1	21	-4; -3; 3
9	-2,5	22	15 км/ч
10	0,22	23	0,49
11	312	24	44
12	0,9	26	420
13	39		

Вариант 28

Номер задания	Правильный ответ	Номер задания	Правильный ответ
1	52314	14	8
2	39	15	1
3	117	16	33
4	25	17	162
5	116	18	9,5
6	11,75	19	12
7	3	20	13
8	2	21	-3; -2; 1
9	-0,5	22	24 км/ч
10	0,32	23	$\frac{25}{64}$
11	213	24	37
12	-1,9	26	806,4
13	-14		

Вариант 29

Номер задания	Правильный ответ	Номер задания	Правильный ответ
1	275	14	10
2	7,25	15	3
3	77,52	16	29
4	17,8	17	14
5	2,3	18	31,5
6	4,5	19	1
7	2	20	1
8	36	21	$(-5-\sqrt{6}; -5+\sqrt{6})$
9	7	22	4,2 кг
10	0,25	23	0; $[1; +\infty)$
11	132	24	17
12	-17	26	4
13	13		

Вариант 30

Номер задания	Правильный ответ	Номер задания	Правильный ответ
1	225	14	4
2	4,75	15	2
3	66,44	16	38
4	7,6	17	24
5	1,1	18	36
6	0,2	19	2
7	4	20	2
8	16	21	$(-1-\sqrt{3}; -1+\sqrt{3})$
9	-3	22	18,6 кг
10	0,6	23	0; $[9; +\infty)$
11	321	24	20
12	48	26	0,8
13	-20		

Вариант 31

Номер задания	Правильный ответ	Номер задания	Правильный ответ
1	74632	14	0,2
2	22,4	15	1
3	4	16	1,6
4	32	17	52
5	55	18	289
6	1,3	19	4
7	2	20	23
8	25	21	$-1; \frac{1}{4}$
9	-0,8	22	14 км/ч
10	0,98	23	0; 0,25
11	123	24	36
12	-254	26	32
13	-2,5		

Вариант 32

Номер задания	Правильный ответ	Номер задания	Правильный ответ
1	62471	14	0,5
2	240	15	2
3	5	16	0,4
4	6,24	17	13
5	18,5	18	441
6	3,25	19	1
7	3	20	12
8	15	21	$2; \frac{13}{4}$
9	-3	22	18 км/ч
10	0,95	23	0; 4
11	312	24	15
12	819	26	56
13	-2,4		

Вариант 33

Номер задания	Правильный ответ	Номер задания	Правильный ответ
1	9	14	1260
2	18	15	2
3	1,9	16	90
4	104	17	41
5	68–69	18	8
6	0,47	19	5,5
7	1	20	2
8	9	21	(8; –2)
9	–0,8	22	12 дет./ч
10	0,45	23	–1; 1
11	132	24	7
12	0	26	24
13	0,49		

Вариант 34

Номер задания	Правильный ответ	Номер задания	Правильный ответ
1	8	14	850
2	8	15	3
3	3,8	16	20
4	11,5–12	17	11
5	13–13,4	18	5
6	2,75	19	3,5
7	3	20	3
8	64	21	(–4; 13)
9	–0,1	22	27 дет./ч
10	0,35	23	–1; 1
11	123	24	8
12	60	26	13,5
13	0,39		

Вариант 35

Номер задания	Правильный ответ	Номер задания	Правильный ответ
1	14532	14	18
2	54	15	3
3	20	16	37
4	34	17	6
5	202	18	120
6	2,1	19	8
7	1	20	1
8	0,4	21	-2; 5
9	-7	22	16 км/ч
10	0,13	23	-6,25; -4; 6
11	213	24	7
12	39	26	42
13	-0,6		

Вариант 36

Номер задания	Правильный ответ	Номер задания	Правильный ответ
1	34125	14	13
2	25	15	2
3	132	16	67
4	78	17	6
5	127	18	28
6	26,1	19	15
7	3	20	2
8	0,5	21	-3; -6
9	-5	22	32 км/ч
10	0,09	23	-0,25; 2; 6
11	132	24	8
12	-22	26	96
13	-1,25		

РЕШЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Вариант 1

21 Решите уравнение $x^4 = (2x - 3)^2$.

Решение.

Исходное уравнение приводится к виду:

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

Уравнение $x^2 - 2x + 3 = 0$ не имеет корней.

Уравнение $x^2 + 2x - 3 = 0$ имеет корни -3 и 1 .

Ответ: $-3; 1$.

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

22

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.

Решение.

Пусть скорость моторной лодки в неподвижной воде равна v км/ч. Получаем:

$$\begin{cases} \frac{132}{v-5} - \frac{132}{v+5} = 5, \\ v > 5. \end{cases}$$

Решим уравнение: $\frac{132}{v-5} - \frac{132}{v+5} = 5$;

$$132v + 660 - 132v + 660 = 5v^2 - 125;$$

$$v^2 = 289,$$

откуда $v = 17$ или $v = -17$.

Условию $v > 5$ удовлетворяет корень $v = 17$.

Ответ: 17 км/ч.

Баллы	Критерии оценки выполнения задания
2	Ход решения верный, получен верный ответ
1	Ход решения правильный, все его шаги присутствуют, но получен неверный ответ из-за вычислительной ошибки
0	Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше
2	<i>Максимальный балл</i>

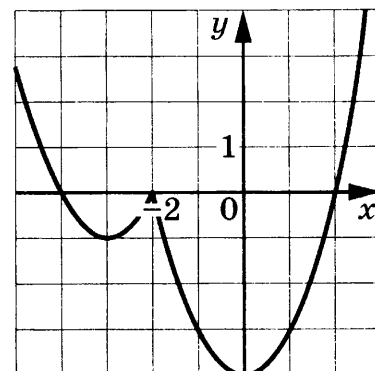
- 23 Постройте график функции $y = x^2 + 3x - 3|x+2| + 2$ и определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком ровно три общие точки.

Решение.

Построим график функции $y = x^2 + 6x + 8$ при $x < -2$ и график функции $y = x^2 - 4$ при $x \geq -2$.

Прямая $y = m$ имеет с графиком ровно три общие точки, если она проходит через вершину первой параболы и пересекает вторую или если она проходит через точку $(-2; 0)$. Получаем, что $m = -1$ или $m = 0$.

Ответ: $-1; 0$.



Баллы	Критерии оценки выполнения задания
2	График построен обоснованно и верно, верно найдены искомые значения параметра
1	График построен обоснованно и верно, но искомые значения параметра найдены неверно или не найдены
0	Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше
2	<i>Максимальный балл</i>

- 24 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 .

Решение.

В треугольнике KBN :

$$KB = 12 - 7 = 5, \quad BN = 15 - 11 = 4.$$

В треугольниках ABC и NBK угол B общий

$$\text{и } \frac{BK}{BC} = \frac{5}{15} = \frac{1}{3}, \quad \frac{BN}{AB} = \frac{4}{12} = \frac{1}{3}.$$

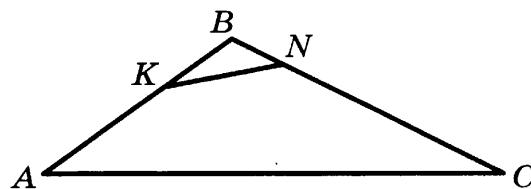
Следовательно, треугольники ABC и NBK подобны.

Значит,

$$\frac{KN}{AC} = \frac{1}{3},$$

откуда

$$KN = \frac{1}{3} AC = \frac{1}{3} \cdot 24 = 8.$$



Ответ: 8.

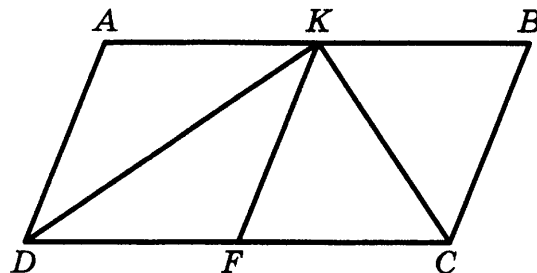
Баллы	Критерии оценки выполнения задания
2	Ход решения верный, все его шаги выполнены правильно, получен верный ответ
1	Ход решения верный, но решение не обосновано или получен неверный ответ из-за вычислительной ошибки
0	Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше
2	<i>Максимальный балл</i>

25

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

Доказательство.

Проведём FK параллельно AD (см. рисунок). Тогда $AD = AK = KB$. Следовательно, параллелограмм $AKFD$ является ромбом. Диагональ DK ромба $AKFD$ делит угол ADC пополам.



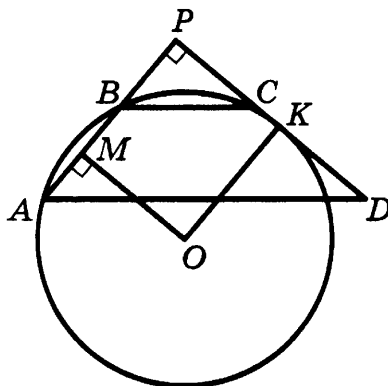
Баллы	Критерии оценки выполнения задания
2	Доказательство верное, все шаги обоснованы
1	Доказательство в целом верное, но содержит неточности
0	Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше
2	<i>Максимальный балл</i>

26

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 $AB = 12$.

Решение.

Продлим боковые стороны трапеции до пересечения в точке P (см. рис.).



Из условия ясно, что $\angle APD = 90^\circ$. Из подобия треугольников APD и BPC получаем,

что $\frac{BP}{AP} = \frac{BC}{AD}$, то есть $\frac{BP}{BP+12} = \frac{14}{34}$, откуда $BP = 8,4$.

Пусть окружность касается прямой CD в точке K , а O — её центр. Опустим из точки O перпендикуляр OM на хорду AB . Точка M — середина AB . Так как $OMPK$ — прямоугольник, искомый радиус $OK = MP = BP + \frac{1}{2}AB = 8,4 + 6 = 14,4$.

Ответ: 14,4.

Баллы	Критерии оценки выполнения задания
2	Ход решения верный, обосновано получен верный ответ
1	Ход решения верный, но решение не обосновано или получен неверный ответ из-за вычислительной ошибки
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 *О. Медведева*

Компьютерная вёрстка *Т. Серёда, Е. Осипова*

Корректор *Г. Рыженкова*

Подписано в печать 10.10.2019. Формат 60×90¹/₈.

Усл. печ. л. 28. Печать офсетная. Бумага типографская.

Доп. тираж 100 000 экз. Заказ № 57168.

ООО «Издательство «Национальное образование»

119021, Москва, ул. Россолимо, д. 17, стр. 1, тел.: +7 (495) 788-00-75(76)

Свои пожелания и предложения по качеству и содержанию книг

Вы можете направлять по эл. адресу editorial@nabr.ru.

Отпечатано в филиале «Смоленский полиграфический комбинат»
ОАО «Издательство «Высшая школа».

Российская Федерация, 214020, г. Смоленск, ул. Смольянинова, 1

Тел.: +7 (4812) 31-11-96. Факс: +7 (4812) 31-31-70

E-mail: spk@smolpk.ru <http://www.smolpk.ru>