

ФИПИ



ШКОЛЕ

2018

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ

ОГЭ

ОСНОВНОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН

МАТЕМАТИКА

ТИПОВЫЕ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВАРИАНТЫ

ПОД РЕДАКЦИЕЙ

И. В. ЯЩЕНКО



ФИПИ

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ



ШКОЛЕ

2018

ОГЭ

ОСНОВНОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН

МАТЕМАТИКА

ТИПОВЫЕ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВАРИАНТЫ

— ПОД РЕДАКЦИЕЙ —

И. В. ЯЩЕНКО



ИЗДАТЕЛЬСТВО
НАЦИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАНИЕ

Москва
2018

УДК 373.167.1:51

ББК 22.1я721

О-39

Издание подготовлено при консультационном и научно-методическом сопровождении
Федерального института педагогических измерений (ФИПИ)

НОУ «Московский Центр непрерывного математического образования (МЦНМО)»

Авторы-составители:

А. В. Семенов, А. С. Трепалин, Е. А. Кукса, И. В. Яценко, О. М. Лескина

В книге использовались задачи следующих авторов:

Е. А. Бунимович, И. Р. Высоцкий, Л. В. Кузнецова, Л. О. Рослова,

А. В. Семенов, В. А. Смирнов, С. Б. Суворова, 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», 2018. — 240 с. — (ОГЭ.
ФИПИ — школе).

ISBN 978-5-4454-1038-6

Серия «ОГЭ. ФИПИ — школе» 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 2018 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

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 *М. Костенко*

Компьютерная вёрстка *Е. Осипова, Т. Середа*. Корректор *О. Шаповалова*

Подписано в печать 22.11.2017. Формат 60×90^{1/8}.

Усл. печ. л. 30. Печать офсетная. Бумага типографская.

Доп. тираж 20 000 экз. Заказ № 1720252.

ООО «Издательство «Национальное образование»

119021, Москва, ул. Россолимо, д. 17, стр. 1, тел. 8 (495) 788-00-75 (76)

Свои пожелания и предложения по качеству и содержанию книг

Вы можете направлять по эл. адресу editorial@n-obr.ru.

arvato
BERTELSMANN

Отпечатано в полном соответствии с качеством
предоставленного электронного оригинал-макета
в ООО «Ярославский полиграфический комбинат»
150049, Ярославль, ул. Свободы, 97

© НОУ «Московский Центр непрерыв-
ного математического образования
(МЦНМО)», 2018

© ООО «Издательство «Национальное
образование», 2018

ISBN 978-5-4454-1038-6

Содержание

Введение	4
Инструкция по выполнению работы	5
Карта индивидуальных достижений обучающегося	6
Вариант 1	8
Вариант 2	14
Вариант 3	20
Вариант 4	26
Вариант 5	32
Вариант 6	38
Вариант 7	44
Вариант 8	50
Вариант 9	56
Вариант 10.	62
Вариант 11.	68
Вариант 12.	74
Вариант 13.	80
Вариант 14.	85
Вариант 15.	90
Вариант 16.	96
Вариант 17.	102
Вариант 18.	108
Вариант 19.	114
Вариант 20.	119
Вариант 21.	124
Вариант 22.	130
Вариант 23.	136
Вариант 24.	142
Вариант 25.	147
Вариант 26.	153
Вариант 27.	159
Вариант 28.	165
Вариант 29.	170
Вариант 30.	176
Вариант 31.	183
Вариант 32.	189
Вариант 33.	195
Вариант 34.	200
Вариант 35.	206
Вариант 36.	212
Ответы	218
Решения и критерии оценивания	236
Справочные материалы по математике.	239

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.

Инструкция по выполнению работы

Работа состоит из двух модулей: «Алгебра» и «Геометрия». Всего в работе 26 заданий. Модуль «Алгебра» содержит семнадцать заданий: в части 1 — четырнадцать заданий; в части 2 — три задания. Модуль «Геометрия» содержит девять заданий: в части 1 — шесть заданий; в части 2 — три задания.

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

Ответы к заданиям 2, 3, 14 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 в ответе получена обыкновенная дробь, обратите её в десятичную.

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

Сначала выполняйте задания части 1. Начать советуем с того модуля, задания которого вызывают у Вас меньше затруднений, затем переходите к другому модулю. 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.

Все необходимые вычисления, преобразования и т. д. выполняйте в черновике. Записи в черновике 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.

Баллы, полученные за верно выполненные задания, суммируются. Работа составлена исходя из того, что для успешного прохождения итоговой аттестации необходимо набрать в сумме не менее 8 баллов, из них не менее 2 баллов в модуле «Геометрия». За каждое правильно выполненное задание части 1 выставляется 1 балл. В каждом модуле части 2 задания оцениваются максимум в 2 балла.

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																		

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

Модуль «АЛГЕБРА»

1

Найдите значение выражения $\frac{27}{3 \cdot 4,5}$.

Ответ: _____

2

На рулоне обоев написано, что длина полотна обоев находится в пределах $10 \pm 0,02$ м. Какую длину не может иметь полотно при этом условии?

1) 10,01 м

3) 9,98 м

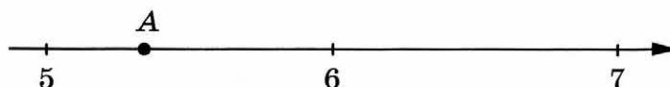
2) 10,99 м

4) 10,02 м

Ответ: ☐

3

Одно из чисел $\sqrt{28}$, $\sqrt{32}$, $\sqrt{39}$, $\sqrt{47}$ отмечено на прямой точкой А.



Какое это число?

1) $\sqrt{28}$

2) $\sqrt{32}$

3) $\sqrt{39}$

4) $\sqrt{47}$

Ответ: ☐

4

Найдите значение выражения $\frac{(6^5)^{-6}}{6^{-31}}$.

Ответ: _____

5

На графике изображена зависимость атмосферного давления от высоты над уровнем моря. На горизонтальной оси отмечена высота над уровнем моря в километрах, на вертикальной — давление в миллиметрах ртутного столба. Определите по графику, чему равно атмосферное давление на высоте 7 км над уровнем моря. Ответ дайте в миллиметрах ртутного столба.



Ответ: _____

6

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

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

Ответ: _____

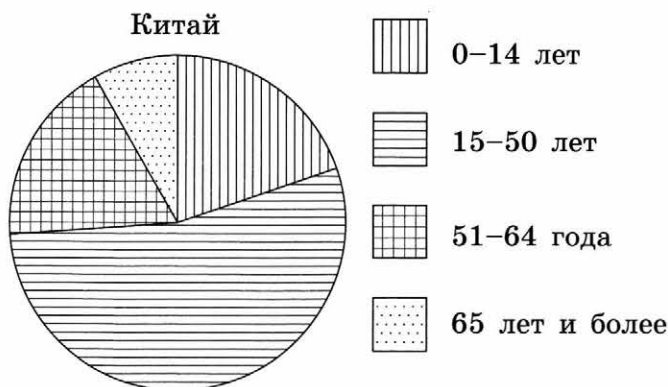
7

Плата за телефон составляет 320 рублей в месяц. В следующем году она увеличится на 5 %. Сколько рублей придётся платить ежемесячно за телефон в следующем году?

Ответ: _____

8

На диаграмме показан возрастной состав населения Китая.



Определите по диаграмме, сколько примерно людей младше 14 лет проживает в Китае, если население Китая составляет 1,3 млрд людей.

1) около 100 млн

3) около 325 млн

2) около 260 млн

4) около 150 млн

В ответе запишите номер выбранного варианта ответа.

Ответ: _____

9

В случайном эксперименте бросают три игральные кости. Найдите вероятность того, что сумма выпавших очков равна 5. Результат округлите до тысячных.

Ответ: _____

10

Установите соответствие между функциями и их графиками.

ФУНКЦИИ

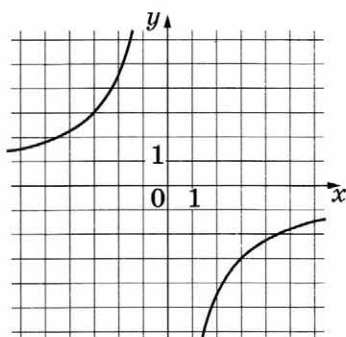
A) $y = \frac{1}{9x}$

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

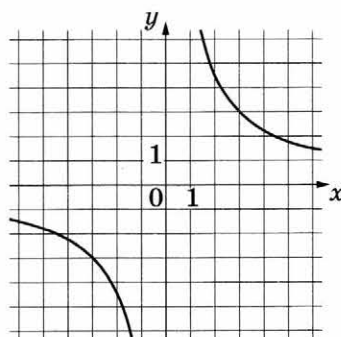
B) $y = -\frac{9}{x}$

ГРАФИКИ

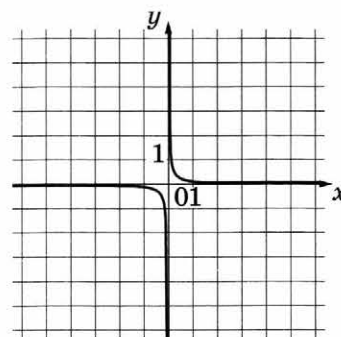
1)



2)



3)



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

A	B	B

- 11 Геометрическая прогрессия (b_n) задана условиями:

$$b_1 = -7, \quad b_{n+1} = 3b_n.$$

Найдите сумму первых пяти её членов.

Ответ: _____

- 12 Найдите значение выражения $\frac{8}{x} - \frac{4}{5x}$ при $x = -1,5$.

Ответ: _____

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

Ответ: _____

- 14 Укажите неравенство, которое не имеет решений.

1) $x^2 + 78 > 0$

2) $x^2 + 78 < 0$

3) $x^2 - 78 > 0$

4) $x^2 - 78 < 0$

Ответ: ☐

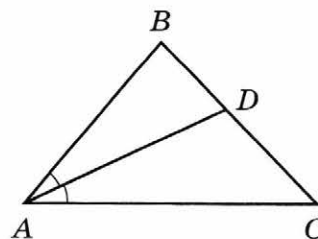
Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

- 15 Две сосны растут на расстоянии 15 м одна от другой. Высота одной сосны 30 м, а другой — 22 м. Найдите расстояние (в метрах) между их верхушками.

Ответ: _____

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

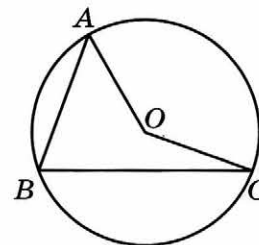
Ответ: _____



17

Точка O — центр окружности, на которой лежат точки A , B и C . Известно, что $\angle ABC = 69^\circ$ и $\angle OAB = 48^\circ$. Найдите угол BCO . Ответ дайте в градусах.

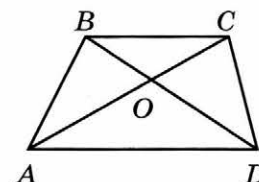
Ответ: _____



18

Диагонали AC и BD трапеции $ABCD$ с основаниями BC и AD пересекаются в точке O , $BC = 7$, $AD = 9$, $AC = 32$. Найдите AO .

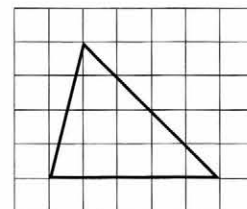
Ответ: _____



19

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

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 ответе 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.

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.

Модуль «АЛГЕБРА»

21 Решите уравнение $x^3 + 4x^2 - 9x - 36 = 0$.

22 Первый велосипедист выехал из посёлка по шоссе со скоростью 21 км/ч. Через час после него со скоростью 15 км/ч из того же посёлка в том же направлении выехал второй велосипедист, а ещё через час — третий. Найдите скорость третьего велосипедиста, если сначала он догнал второго, а через 9 часов после этого догнал первого.

23 Постройте график функции

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

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

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

24 Углы B и C треугольника ABC равны соответственно 71° и 79° . Найдите BC , если радиус окружности, описанной около треугольника ABC , равен 8.

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

26 Биссектриса CM треугольника ABC делит сторону AB на отрезки $AM = 5$ и $MB = 10$. Касательная к описанной окружности треугольника ABC , проходящая через точку C , пересекает прямую AB в точке D . Найдите CD .

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.

Модуль «АЛГЕБРА»

1

Найдите значение выражения $\frac{22}{4,4 \cdot 2,5}$.

Ответ: _____

2

На рулоне обоев написано, что длина полотна обоев находится в пределах $10 \pm 0,03$ м. Какую длину **не может** иметь полотно при этом условии?

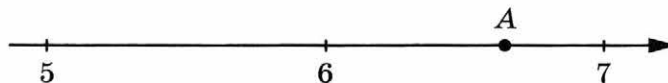
- 1) 9,98 м
2) 10,01 м

- 3) 9,92 м
4) 10,03 м

Ответ: ☐

3

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



Какое это число?

- 1) $\sqrt{29}$ 2) $\sqrt{33}$ 3) $\sqrt{39}$ 4) $\sqrt{44}$

Ответ: ☐

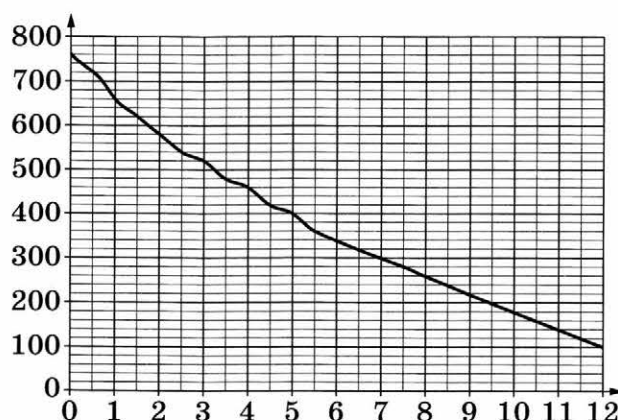
4

Найдите значение выражения $\frac{(2^{-4})^6}{2^{-22}}$.

Ответ: _____

5

На графике изображена зависимость атмосферного давления от высоты над уровнем моря. На горизонтальной оси отмечена высота над уровнем моря в километрах, на вертикальной — давление в миллиметрах ртутного столба. Определите по графику, чему равно атмосферное давление на высоте 3,5 км над уровнем моря. Ответ дайте в миллиметрах ртутного столба.



Ответ: _____

6

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

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

Ответ: _____

7

Плата за телефон составляет 350 рублей в месяц. В следующем году она увеличится на 12 %. Сколько рублей придётся платить ежемесячно за телефон в следующем году?

Ответ: _____

8

На диаграмме показано содержание питательных веществ в твороге.



* К прочему относятся вода, витамины и минеральные вещества.

Определите по диаграмме, сколько примерно жиров содержится в 300 граммах творога.

- 1) около 30 г
- 2) около 60 г
- 3) около 100 г
- 4) около 250 г

В ответе запишите номер выбранного варианта ответа.

Ответ: _____

9

В случайном эксперименте бросают три игральные кости. Найдите вероятность того, что сумма выпавших очков равна 6. Результат округлите до тысячных.

Ответ: _____

10

Установите соответствие между функциями и их графиками.

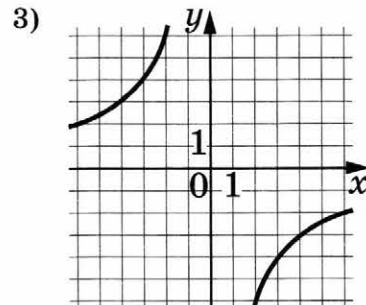
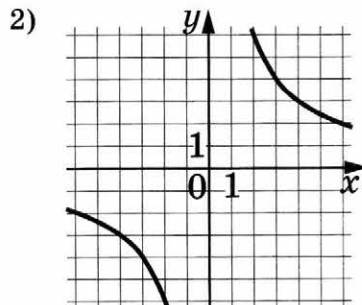
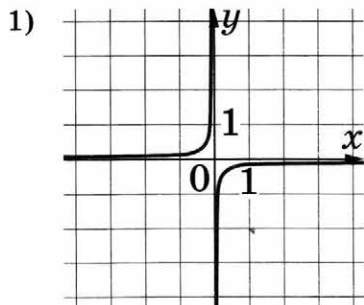
ФУНКЦИИ

А) $y = \frac{12}{x}$

Б) $y = -\frac{12}{x}$

В) $y = -\frac{1}{12x}$

ГРАФИКИ



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

- 11 Геометрическая прогрессия (b_n) задана условиями:

$$b_1 = -2, \quad b_{n+1} = 2b_n.$$

Найдите сумму первых семи её членов.

Ответ: _____

- 12 Найдите значение выражения $\frac{8}{x} - \frac{4}{5x}$ при $x = 1,6$.

Ответ: _____

- 13 Центробежное ускорение при движении по окружности (в м/с^2) вычисляется по формуле $a = \omega^2 R$, где ω — угловая скорость (в с^{-1}), R — радиус окружности (в метрах). Пользуясь этой формулой, найдите радиус R , если угловая скорость равна 9 с^{-1} , а центробежное ускорение равно 648 м/с^2 . Ответ дайте в метрах.

Ответ: _____

- 14 Укажите неравенство, решением которого является любое число.

1) $x^2 + 78 > 0$ 2) $x^2 - 78 < 0$ 3) $x^2 + 78 < 0$ 4) $x^2 - 78 > 0$

Ответ: ☐

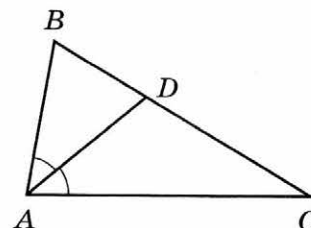
Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

- 15 Две сосны растут на расстоянии 20 м одна от другой. Высота одной сосны 27 м, а другой — 12 м. Найдите расстояние (в метрах) между их вершинами.

Ответ: _____

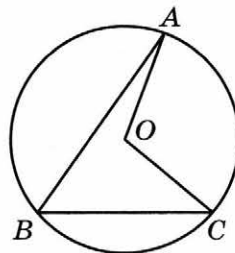
- 16 В треугольнике ABC известно, что $\angle BAC = 84^\circ$, AD — биссектриса. Найдите угол BAD . Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____



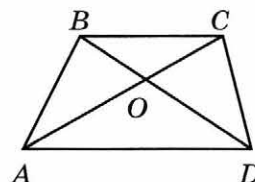
- 17 Точка O — центр окружности, на которой лежат точки A , B и C . Известно, что $\angle ABC = 56^\circ$ и $\angle OAB = 15^\circ$. Найдите угол BCO . Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____



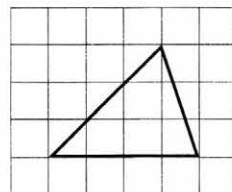
- 18 Диагонали AC и BD трапеции $ABCD$ с основаниями BC и AD пересекаются в точке O , $BC = 6$, $AD = 13$, $AC = 38$. Найдите AO .

Ответ: _____



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

Ответ: _____



- 20 Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Все равнобедренные треугольники подобны.
- 2) Существует прямоугольник, диагонали которого взаимно перпендикулярны.
- 3) Сумма углов прямоугольного треугольника равна 90 градусам.

В ответе 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.

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.

Модуль «АЛГЕБРА»

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

22 Первый велосипедист выехал из посёлка по шоссе со скоростью 15 км/ч. Через час после него со скоростью 10 км/ч из того же посёлка в том же направлении выехал второй велосипедист, а ещё через час — третий. Найдите скорость третьего велосипедиста, если сначала он догнал второго, а через 5 часов после этого догнал первого.

23 Постройте график функции

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

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

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

24 Углы B и C треугольника ABC равны соответственно 72° и 78° . Найдите BC , если радиус окружности, описанной около треугольника ABC , равен 17.

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 прямые CD и EF перпендикулярны.

26 Биссектриса CM треугольника ABC делит сторону AB на отрезки $AM = 9$ и $MB = 12$. Касательная к описанной окружности треугольника ABC , проходящая через точку C , пересекает прямую AB в точке D . Найдите CD .

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.

Модуль «АЛГЕБРА»

1

Найдите значение выражения $\frac{36}{4 \cdot 4,5}$.

Ответ: _____

2

На рулоне обоев написано, что длина полотна обоев находится в пределах $10 \pm 0,04$ м. Какую длину не может иметь полотно при этом условии?

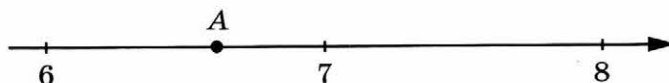
- 1) 10,97 м
2) 10,03 м

- 3) 9,98 м
4) 10,01 м

Ответ: ☐

3

Одно из чисел $\sqrt{39}$, $\sqrt{44}$, $\sqrt{50}$, $\sqrt{62}$ отмечено на прямой точкой А.



Какое это число?

1) $\sqrt{39}$

2) $\sqrt{44}$

3) $\sqrt{50}$

4) $\sqrt{62}$

Ответ: ☐

4

Найдите значение выражения $\frac{(7^{-11})^2}{7^{-23}}$.

Ответ: _____

5

На графике изображена зависимость атмосферного давления от высоты над уровнем моря. На горизонтальной оси отмечена высота над уровнем моря в километрах, на вертикальной — давление в миллиметрах ртутного столба. Определите по графику, чему равно атмосферное давление на высоте 6,5 км над уровнем моря. Ответ дайте в миллиметрах ртутного столба.



Ответ: _____

6

Решите уравнение $\frac{1}{7}x^2 - 28 = 0$.

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

Ответ: _____

7

Плата за телефон составляет 340 рублей в месяц. В следующем году она увеличится на 20 %. Сколько рублей придётся платить ежемесячно за телефон в следующем году?

Ответ: _____

На диаграмме показан возрастной состав населения Индонезии.

A circle is divided into four sectors by two radii and an arc. The sectors are filled with different patterns: horizontal lines, vertical lines, a grid, and dots. The sectors are arranged clockwise starting from the bottom: horizontal lines, vertical lines, dots, and grid.

- 11 Геометрическая прогрессия (b_n) задана условиями:

$$b_1 = -2, b_{n+1} = -3b_n$$

Найдите сумму первых семи её членов.

Ответ: _____

- 12 Найдите значение выражения $\frac{9}{x} - \frac{9}{5x}$ при $x = -2$.

Ответ: _____

- 13 Центробежное ускорение при движении по окружности (в м/с^2) вычисляется по формуле $a = \omega^2 R$, где ω — угловая скорость (в с^{-1}), R — радиус окружности (в метрах). Пользуясь этой формулой, найдите радиус R , если угловая скорость равна 6 с^{-1} , а центробежное ускорение равно 72 м/с^2 . Ответ дайте в метрах.

Ответ: _____

- 14 Укажите неравенство, решением которого является любое число.

1) $x^2 + 70 > 0$ 2) $x^2 - 70 > 0$ 3) $x^2 + 70 < 0$ 4) $x^2 - 70 < 0$

Ответ: ☐

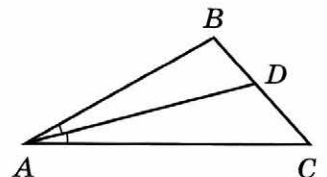
Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

- 15 Две сосны растут на расстоянии 16 м одна от другой. Высота одной сосны 27 м, а другой — 15 м. Найдите расстояние (в метрах) между их вершинами.

Ответ: _____

- 16 В треугольнике ABC известно, что $\angle BAC = 28^\circ$, AD — биссектриса. Найдите угол BAD . Ответ дайте в градусах.

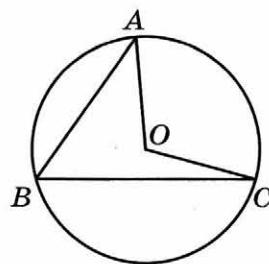
Ответ: _____



17

Точка O — центр окружности, на которой лежат точки A , B и C . Известно, что $\angle ABC = 54^\circ$ и $\angle OAB = 41^\circ$. Найдите угол BCO . Ответ дайте в градусах.

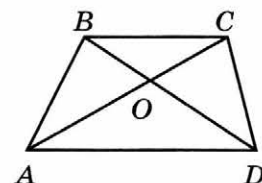
Ответ: _____



18

Диагонали AC и BD трапеции $ABCD$ с основаниями BC и AD пересекаются в точке O , $BC = 2$, $AD = 5$, $AC = 28$. Найдите AO .

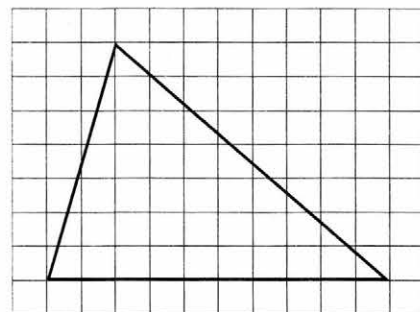
Ответ: _____



19

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

Ответ: _____



20

Какое из следующих утверждений верно?

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

В ответе запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: _____

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

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.

Модуль «АЛГЕБРА»

21 Решите уравнение $x^3 + 5x^2 - 9x - 45 = 0$.

22 Первый велосипедист выехал из посёлка по шоссе со скоростью 24 км/ч. Через час после него со скоростью 21 км/ч из того же посёлка в том же направлении выехал второй велосипедист, а ещё через час — третий. Найдите скорость третьего велосипедиста, если сначала он догнал второго, а через 9 часов после этого догнал первого.

23 Постройте график функции

$$y = |x|(x+1) - 5x.$$

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

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

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

25 Окружности с центрами в точках M и N пересекаются в точках S и T , причём точки M и N лежат по одну сторону от прямой ST . Докажите, что прямые MN и ST перпендикулярны.

26 Биссектриса CM треугольника ABC делит сторону AB на отрезки $AM = 18$ и $MB = 19$. Касательная к описанной окружности треугольника ABC , проходящая через точку C , пересекает прямую AB в точке D . Найдите CD .

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.

Модуль «АЛГЕБРА»

- 1 Найдите значение выражения $2,1 \cdot 9,6$.

Ответ: _____

- 2 В таблице дано соответствие размеров женских платьев в Белоруссии, России, Англии и Европейском Союзе.

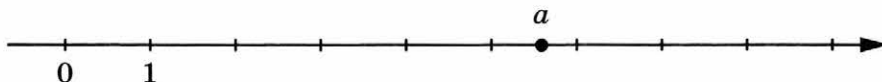
Белоруссия	80	84	88	92	96	100	104	108	112	116
Россия	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58
Англия	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
Европейский Союз	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52

Какому российскому размеру соответствует 44-й размер платья в Европейском Союзе?

- 1) 38 2) 88 3) 50 4) 16

Ответ:

- 3 На координатной прямой отмечено число a .



Какое из утверждений для этого числа является верным?

- 1) $5 - a > 0$ 2) $7 - a < 0$ 3) $a - 7 < 0$ 4) $a - 8 > 0$

Ответ:

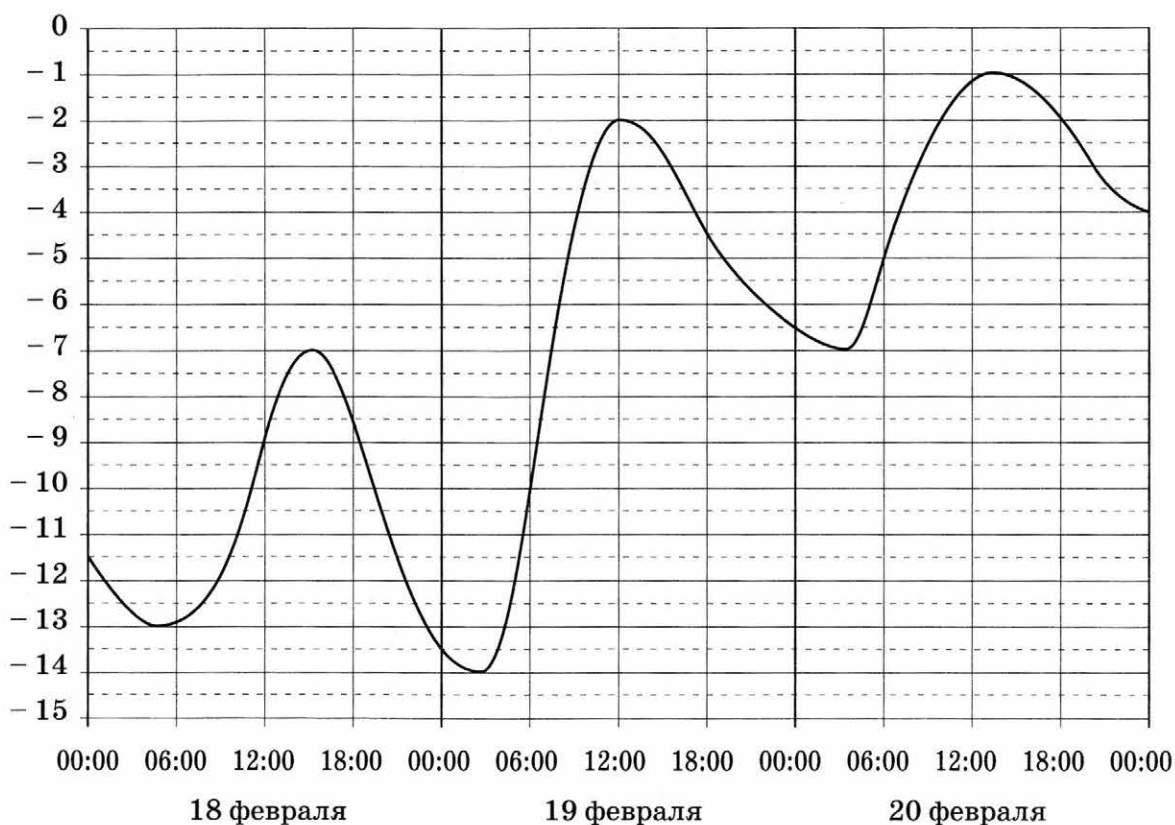
4

Найдите значение выражения $\frac{54}{(3\sqrt{8})^2}$.

Ответ: _____

5

На графике показано изменение температуры воздуха на протяжении трёх суток. По горизонтали указывается дата и время, по вертикали — значение температуры в градусах Цельсия. Определите по графику наибольшую температуру воздуха 19 февраля. Ответ дайте в градусах Цельсия.



Ответ: _____

6

Найдите корень уравнения $\frac{11}{x+3} = 10$.

Ответ: _____

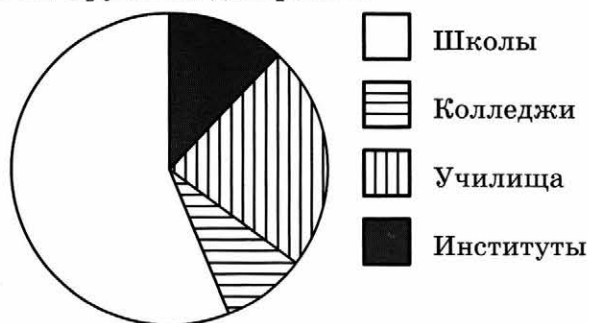
7

Товар на распродаже уценили на 30 %, при этом он стал стоить 700 рублей. Сколько рублей стоил товар до распродажи?

Ответ: _____

8

В городе из учебных заведений имеются школы, колледжи, училища и институты. Данные представлены на круговой диаграмме.



Какие из утверждений относительно количества учебных заведений разных видов **неверны**, если всего в городе 30 учебных заведений?

- 1) В городе из учебных заведений больше всего школ.
- 2) В городе меньше 15 % всех учебных заведений — училища.
- 3) В городе примерно $\frac{1}{8}$ всех учебных заведений — институты.
- 4) В городе больше 5 колледжей.

В ответе запишите номера выбранных утверждений.

Ответ: _____

9

На экзамене 50 билетов, Сеня **не выучил** 5 из них. Найдите вероятность того, что ему попадётся выученный билет.

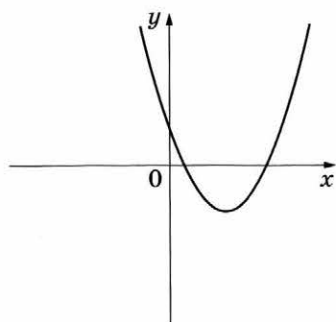
Ответ: _____

10

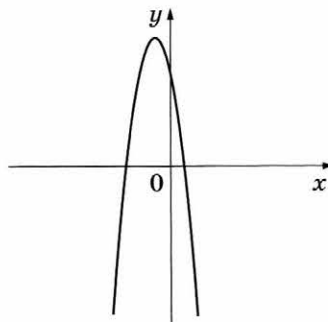
На рисунках изображены графики функций вида $y = ax^2 + bx + c$. Установите соответствие между графиками функций и знаками коэффициентов a и c .

ГРАФИКИ

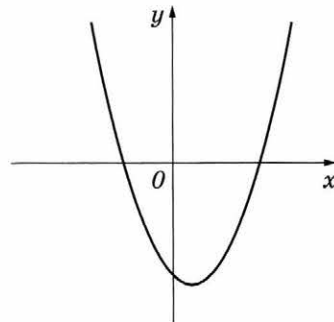
А)



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

- 11 Арифметическая прогрессия (a_n) задана условиями::

$$a_1 = -5, a_{n+1} = a_n + 12.$$

Найдите сумму первых шести её членов.

Ответ: _____

- 12 Найдите значение выражения $\frac{xy+y^2}{15x} \cdot \frac{3x}{x+y}$ при $x = 9,5$, $y = -6$.

Ответ: _____

- 13 Мощность постоянного тока (в ваттах) вычисляется по формуле $P = I^2 R$, где I — сила тока (в амперах), R — сопротивление (в омах). Пользуясь этой формулой, найдите сопротивление R , если мощность составляет 283,5 Вт, а сила тока равна 4,5 А. Ответ дайте в омах.

Ответ: _____

- 14 Укажите решение неравенства

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

1) нет решений

3) $(-7; 7)$

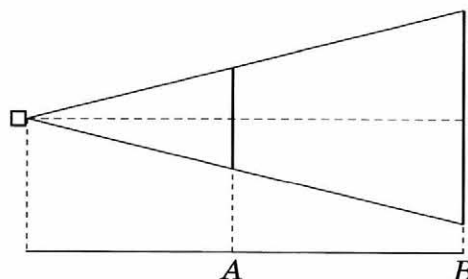
2) $(-\infty; +\infty)$

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

Ответ: ☐

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

- 15 Проектор полностью освещает экран A высотой 70 см, расположенный на расстоянии 140 см от проектора. Найдите, на каком наименьшем расстоянии от проектора нужно расположить экран B высотой 150 см, чтобы он был полностью освещён, если настройки проектора остаются неизменными. Ответ дайте в сантиметрах.

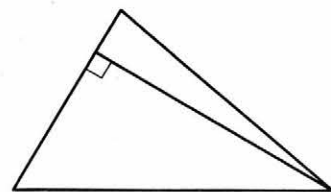


Ответ: _____

16

Сторона треугольника равна 16, а высота, проведённая к этой стороне, равна 19. Найдите площадь этого треугольника.

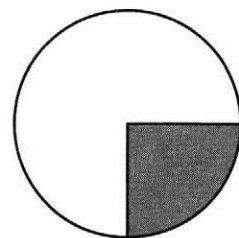
Ответ: _____



17

Площадь круга равна 88. Найдите площадь сектора этого круга, центральный угол которого равен 90° .

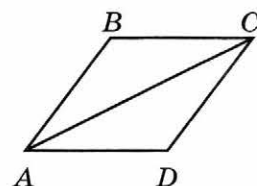
Ответ: _____



18

В ромбе $ABCD$ угол ABC равен 134° . Найдите угол ACD .
Ответ дайте в градусах.

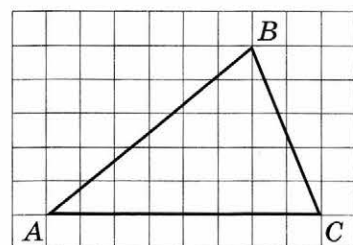
Ответ: _____



19

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

Ответ: _____



20

Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Один из углов треугольника всегда не превышает 60 градусов.
- 2) Средняя линия трапеции равна сумме её оснований.
- 3) Касательная к окружности перпендикулярна радиусу, проведённому в точку касания.

В ответе 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.

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.

Модуль «АЛГЕБРА»

21 Решите уравнение $x^6 = (6x - 5)^3$.

22 Два автомобиля одновременно отправляются в 950-километровый пробег. Первый едет со скоростью на 18 км/ч большей, чем второй, и прибывает к финишу на 4 ч раньше второго. Найдите скорость первого автомобиля.

23 Постройте график функции

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

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

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

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

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

26 Точки M и N лежат на стороне AC треугольника ABC на расстояниях соответственно 9 и 11 от вершины A . Найдите радиус окружности, проходящей через точки M и N и касающейся луча AB , если $\cos \angle BAC = \frac{\sqrt{11}}{6}$.

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.

Модуль «АЛГЕБРА»

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

Ответ: _____

- 2 В таблице дано соответствие размеров женских платьев в Белоруссии, России, Англии и Европейском Союзе.

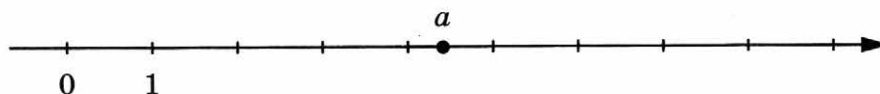
Белоруссия	80	84	88	92	96	100	104	108	112	116
Россия	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58
Англия	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
Европейский Союз	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52

Какому российскому размеру соответствует 46-й размер платья в Европейском Союзе?

- 1) 18 2) 52 3) 40 4) 92

Ответ:

- 3 На координатной прямой отмечено число a .



Какое из утверждений для этого числа является верным?

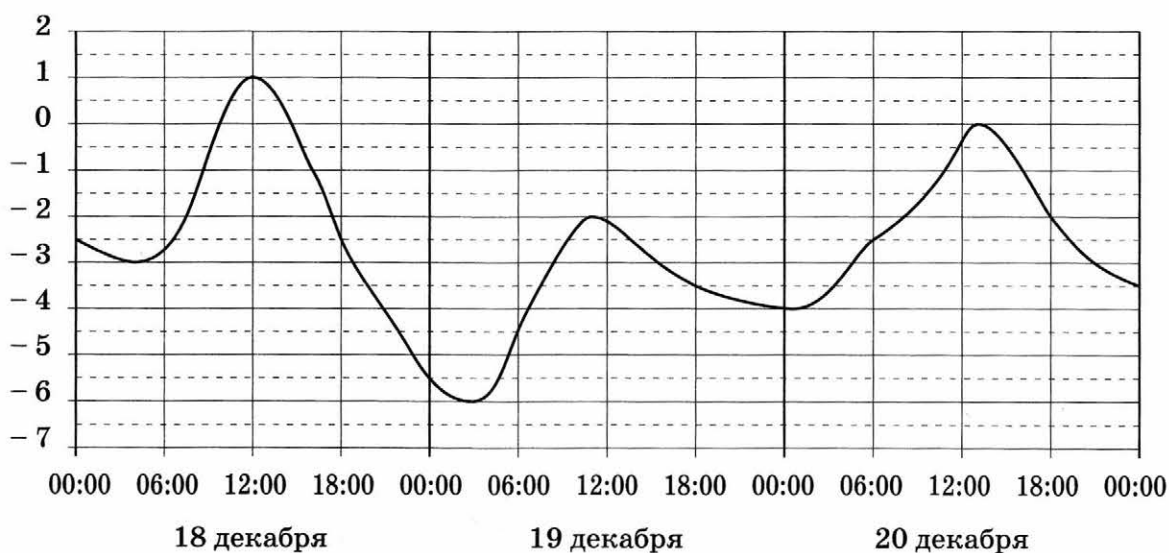
- 1) $a - 4 < 0$ 2) $7 - a < 0$ 3) $a - 3 > 0$ 4) $2 - a > 0$

Ответ:

- 4 Найдите значение выражения $\frac{6}{(5\sqrt{3})^2}$.

Ответ: _____

- 5 На графике показано изменение температуры воздуха на протяжении трёх суток. По горизонтали указывается дата и время, по вертикали — значение температуры в градусах Цельсия. Определите по графику наибольшую температуру воздуха 19 декабря. Ответ дайте в градусах Цельсия.



Ответ: _____

- 6 Найдите корень уравнения $\frac{4}{x+3} = 5$.

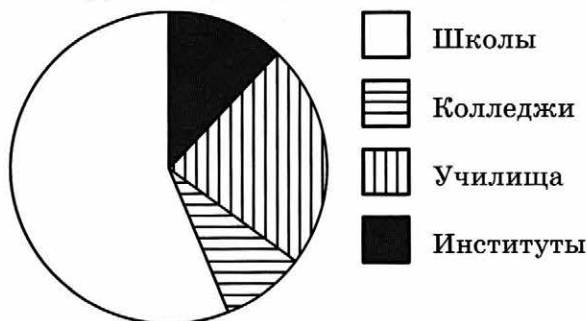
Ответ: _____

- 7 Товар на распродаже уценили на 35 %, при этом он стал стоить 520 рублей. Сколько рублей стоил товар до распродажи?

Ответ: _____

8

В городе из учебных заведений имеются школы, колледжи, училища и институты. Данные представлены на круговой диаграмме.



Какие из утверждений относительно количества учебных заведений разных видов верны, если всего в городе 45 учебных заведений?

- 1) В городе более 30 школ.
- 2) В городе более трети всех учебных заведений — институты.
- 3) В городе школ, колледжей и училищ менее $\frac{15}{16}$ всех учебных заведений.
- 4) В городе примерно четверть всех учебных заведений — училища.

В ответе запишите номера выбранных утверждений.

Ответ: _____

9

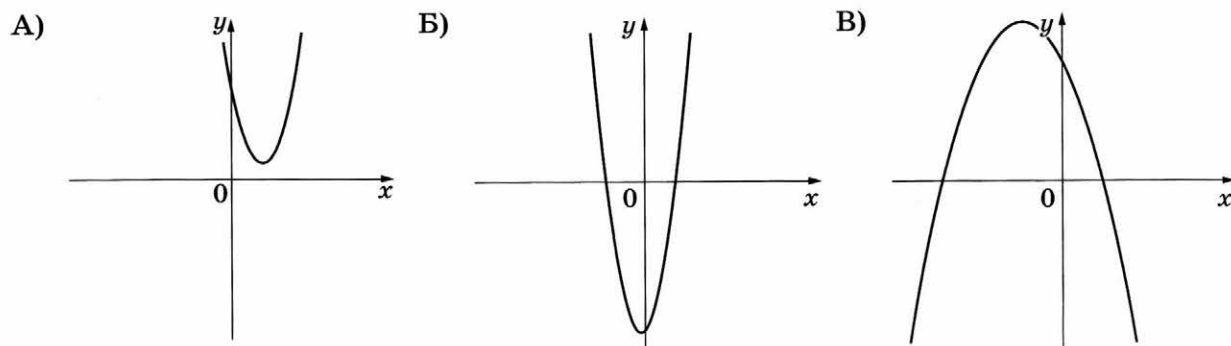
На экзамене 20 билетов, Андрей **не выучил** 1 из них. Найдите вероятность того, что ему попадётся выученный билет.

Ответ: _____

10

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

- 11 Арифметическая прогрессия (a_n) задана условиями:

$$a_1 = -15, a_{n+1} = a_n - 10.$$

Найдите сумму первых восьми её членов.

Ответ: _____

- 12 Найдите значение выражения $\frac{xy+y^2}{32x} \cdot \frac{8x}{x+y}$ при $x = -7, y = 6,8$.

Ответ: _____

- 13 Мощность постоянного тока (в ваттах) вычисляется по формуле $P = I^2 R$, где I — сила тока (в амперах), R — сопротивление (в омах). Пользуясь этой формулой, найдите сопротивление R , если мощность составляет 650,25 Вт, а сила тока равна 8,5 А. Ответ дайте в омах.

Ответ: _____

- 14 Укажите решение неравенства

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

1) $[-7; 7]$

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

2) нет решений

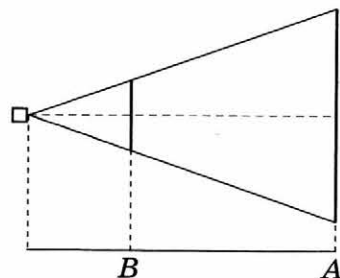
4) $(-\infty; +\infty)$

Ответ: ☐

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

- 15 Проектор полностью освещает экран A высотой 240 см, расположенный на расстоянии 300 см от проектора. Найдите, на каком наименьшем расстоянии от проектора нужно расположить экран B высотой 80 см, чтобы он был полностью освещён, если настройки проектора остаются неизменными. Ответ дайте в сантиметрах.

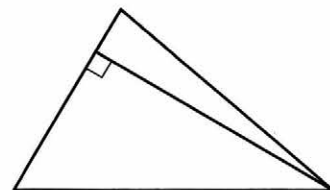
Ответ: _____



16

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

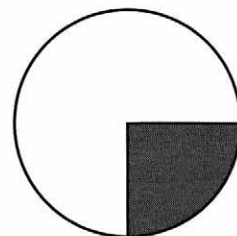
Ответ: _____



17

Площадь круга равна 72. Найдите площадь сектора этого круга, центральный угол которого равен 90° .

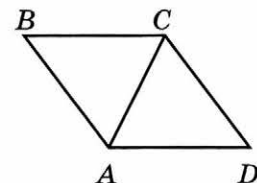
Ответ: _____



18

В ромбе $ABCD$ угол ABC равен 40° . Найдите угол ACD . Ответ дайте в градусах.

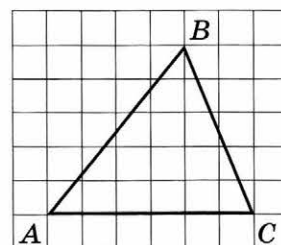
Ответ: _____



19

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

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 ответе 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.

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.

Модуль «АЛГЕБРА»

21 Решите уравнение $x^6 = (6x - 8)^3$.

22 Два автомобиля одновременно отправляются в 840-километровый пробег. Первый едет со скоростью на 4 км/ч большей, чем второй, и прибывает к финишу на 1 ч раньше второго. Найдите скорость первого автомобиля.

23 Постройте график функции

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

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

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

24 Биссектрисы углов A и B при боковой стороне AB трапеции $ABCD$ пересекаются в точке F . Найдите AB , если $AF = 24$, $BF = 7$.

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

26 Точки M и N лежат на стороне AC треугольника ABC на расстояниях соответственно 18 и 40 от вершины A . Найдите радиус окружности, проходящей через точки M и N и касающейся луча AB , если $\cos \angle BAC = \frac{\sqrt{5}}{3}$.

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

Модуль «АЛГЕБРА»

- 1 Найдите значение выражения $2,3 \cdot 7,5$.

Ответ: _____

- 2 В таблице дано соответствие размеров женских платьев в Белоруссии, России, Англии и Европейском Союзе.

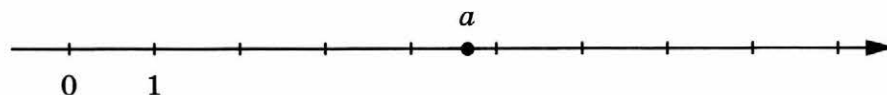
Белоруссия	80	84	88	92	96	100	104	108	112	116
Россия	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58
Англия	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
Европейский Союз	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52

Какому европейскому размеру соответствует 44-й размер платья в России?

- 1) 38 2) 88 3) 50 4) 10

Ответ:

- 3 На координатной прямой отмечено число a .



Какое из утверждений для этого числа является верным?

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

Ответ:

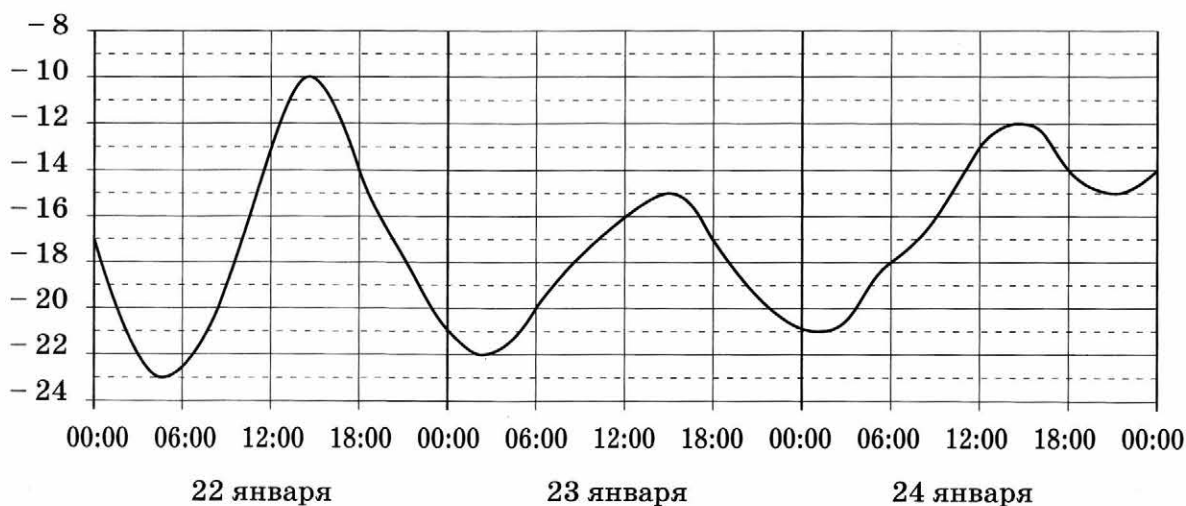
4

Найдите значение выражения $\frac{36}{(2\sqrt{6})^2}$.

Ответ: _____

5

На графике показано изменение температуры воздуха на протяжении трёх суток. По горизонтали указывается дата и время, по вертикали — значение температуры в градусах Цельсия. Определите по графику наибольшую температуру воздуха 23 января. Ответ дайте в градусах Цельсия.



Ответ: _____

6

Найдите корень уравнения $\frac{11}{x-9} = -10$.

Ответ: _____

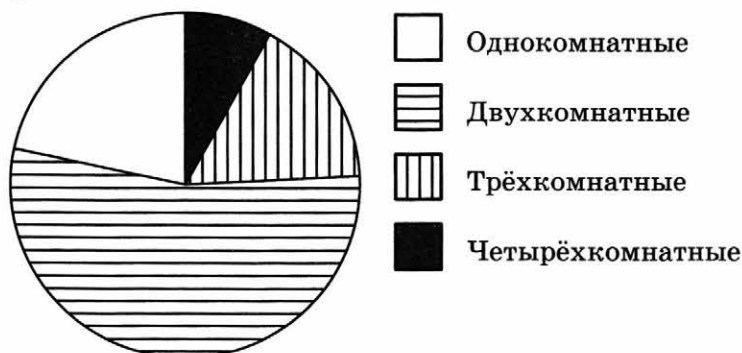
7

Товар на распродаже уценили на 15 %, при этом он стал стоить 680 рублей. Сколько рублей стоил товар до распродажи?

Ответ: _____

8

В доме располагаются однокомнатные, двухкомнатные, трёхкомнатные и четырёхкомнатные квартиры. Данные о количестве квартир представлены на круговой диаграмме.



Какие из утверждений относительно квартир в этом доме **неверны**, если всего в доме 180 квартир?

- 1) Больше половины квартир трёхкомнатные.
- 2) Однокомнатных квартир менее четверти.
- 3) Четверть всех квартир — трёхкомнатные.
- 4) Однокомнатных, двухкомнатных и трёхкомнатных квартир всего более 165.

В ответе запишите номера выбранных утверждений.

Ответ: _____

9

На экзамене 35 билетов, Стас **не выучил** 7 из них. Найдите вероятность того, что ему попадётся выученный билет.

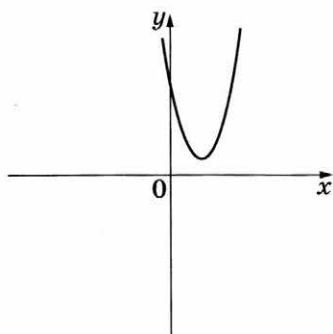
Ответ: _____

10

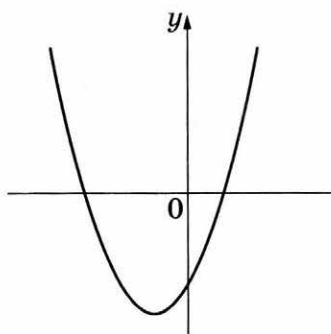
На рисунках изображены графики функций вида $y = ax^2 + bx + c$. Установите соответствие между графиками функций и знаками коэффициентов a и c .

ГРАФИКИ

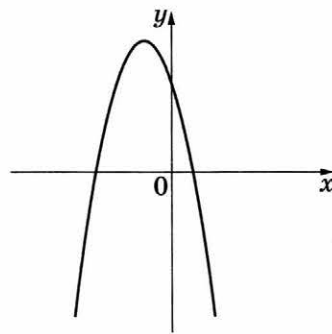
А)



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

- 11 Арифметическая прогрессия (a_n) задана условиями::

$$a_1 = -9, a_{n+1} = a_n + 4.$$

Найдите сумму первых шести её членов.

Ответ: _____

- 12 Найдите значение выражения $\frac{xy+y^2}{18x} \cdot \frac{9x}{x+y}$ при $x = -9,5$, $y = -0,4$.

Ответ: _____

- 13 Мощность постоянного тока (в ваттах) вычисляется по формуле $P = I^2 R$, где I — сила тока (в амперах), R — сопротивление (в омах). Пользуясь этой формулой, найдите сопротивление R , если мощность составляет 891 Вт, а сила тока равна 9 А. Ответ дайте в омах.

Ответ: _____

- 14 Укажите решение неравенства

$$x^2 - 36 \geq 0.$$

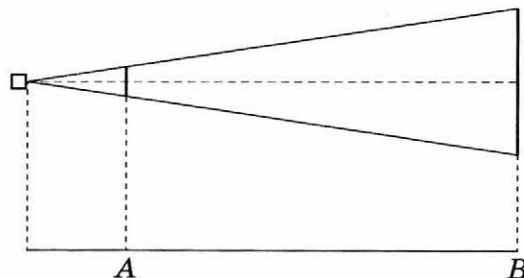
- 1) $(-\infty; +\infty)$
2) нет решений

- 3) $(-\infty; -6] \cup [6; +\infty)$
4) $[-6; 6]$

Ответ: ☐

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

- 15 Проектор полностью освещает экран A высотой 50 см, расположенный на расстоянии 140 см от проектора. Найдите, на каком наименьшем расстоянии от проектора нужно расположить экран B высотой 260 см, чтобы он был полностью освещён, если настройки проектора остаются неизменными. Ответ дайте в сантиметрах.

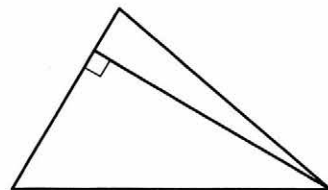


Ответ: _____

16

Сторона треугольника равна 12, а высота, проведённая к этой стороне, равна 33. Найдите площадь этого треугольника.

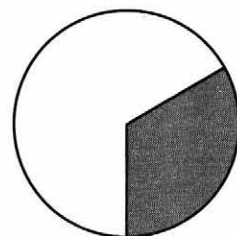
Ответ: _____



17

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

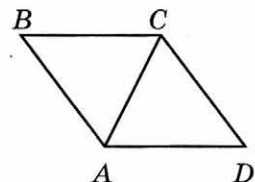
Ответ: _____



18

В ромбе $ABCD$ угол ABC равен 84° . Найдите угол ACD . Ответ дайте в градусах.

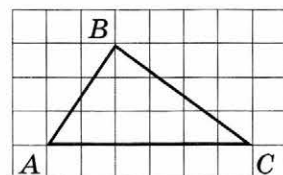
Ответ: _____



19

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

Ответ: _____



20

Какое из следующих утверждений верно?

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

В ответе запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: _____

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

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.

Модуль «АЛГЕБРА»

21 Решите уравнение $x^6 = (7x - 12)^3$.

22 Два автомобиля одновременно отправляются в 990-километровый пробег. Первый едет со скоростью на 9 км/ч большей, чем второй, и прибывает к финишу на 1 ч раньше второго. Найдите скорость первого автомобиля.

23 Постройте график функции

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

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

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

24 Биссектрисы углов A и B при боковой стороне AB трапеции $ABCD$ пересекаются в точке F . Найдите AB , если $AF = 20$, $BF = 15$.

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

26 Точки M и N лежат на стороне AC треугольника ABC на расстояниях соответственно 24 и 42 от вершины A . Найдите радиус окружности, проходящей через точки M и N и касающейся луча AB , если $\cos \angle BAC = \frac{\sqrt{7}}{4}$.

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.

Модуль «АЛГЕБРА»

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

Ответ: _____

- 2 В таблице даны результаты забега мальчиков 8-го класса на дистанцию 60 м. Зачёт выставляется при условии, что показан результат не хуже 10,5 с.

Номер дорожки	I	II	III	IV
Время (в с)	9,8	10,6	12,1	10,4

Укажите номера дорожек, по которым бежали мальчики, получившие зачёт.

- 1) только I
2) только III
3) II, III
4) I, IV

Ответ: ☐

- 3 Между какими числами заключено число $\sqrt{27}$?

- 1) 2 и 3
2) 5 и 6
3) 12 и 14
4) 26 и 28

Ответ: ☐

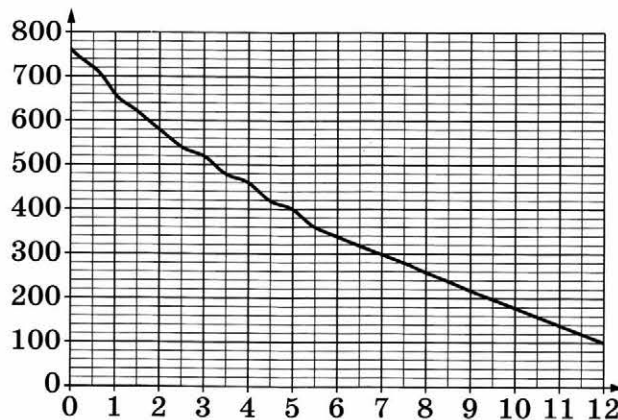
4

Найдите значение выражения $\frac{3^{17} \cdot 6^{16}}{18^{15}}$

Ответ: _____

5

На графике изображена зависимость атмосферного давления от высоты над уровнем моря. На горизонтальной оси отмечена высота над уровнем моря в километрах, на вертикальной — давление в миллиметрах ртутного столба. Определите по графику, на какой высоте атмосферное давление равно 660 миллиметрам ртутного столба. Ответ дайте в километрах.



Ответ: _____

6

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

Ответ: _____

7

Банк начисляет на счёт 15 % годовых. Вкладчик положил на счёт 700 рублей. Сколько рублей будет на этом счёте через год, если никаких операций, кроме начисления процентов, со счётом проводиться не будет?

Ответ: _____

8

На диаграмме показано содержание питательных веществ в сливочном мороженом. Определите по диаграмме, содержание каких веществ превосходит 25 %.



* К прочему относятся вода, витамины и минеральные вещества.

- 1) белки
2) жиры

- 3) углеводы
4) прочее

В ответе запишите номера выбранных вариантов ответов без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Ответ: _____

9

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

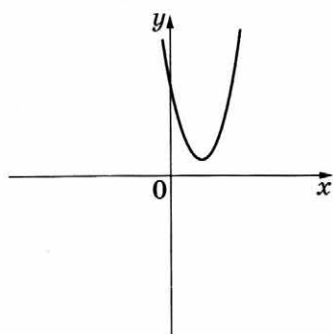
Ответ: _____

10

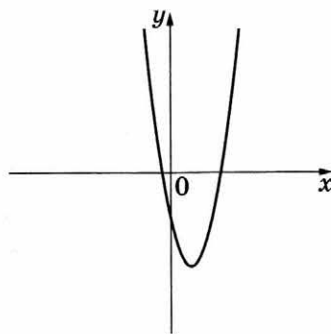
На рисунках изображены графики функций вида $y = ax^2 + bx + c$. Установите соответствие между графиками функций и знаками коэффициентов a и c .

ГРАФИКИ

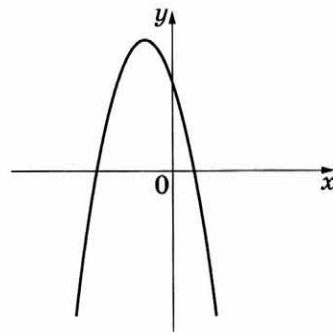
А)



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

- 11 Дана арифметическая прогрессия (a_n) , в которой

$$a_9 = -22,2, a_{23} = -41,8.$$

Найдите разность прогрессии.

Ответ: _____

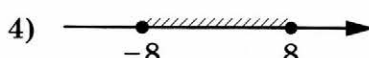
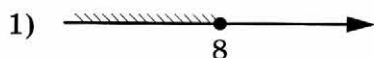
- 12 Найдите значение выражения $6a + \frac{2c - 6a^2}{a}$ при $a = 12, c = 15$.

Ответ: _____

- 13 В фирме «Родник» стоимость (в рублях) колодца из железобетонных колец рассчитывается по формуле $C = 6000 + 4100n$, где n — число колец, установленных в колодце. Пользуясь этой формулой, рассчитайте стоимость колодца из 4 колец. Ответ дайте в рублях.

Ответ: _____

- 14 Укажите решение неравенства $x^2 \leq 64$.

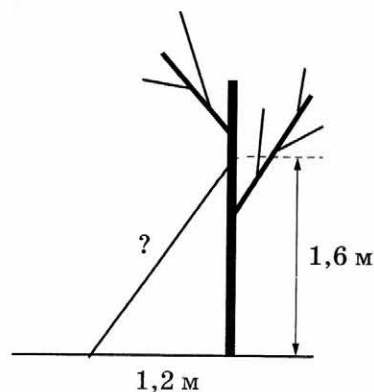


Ответ: ☐

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

- 15 Найдите длину лестницы, которую прислонили к дереву, если её верхний конец находится на высоте 1,6 м над землёй, а нижний отстоит от ствола дерева на 1,2 м. Ответ дайте в метрах.

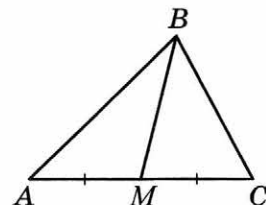
Ответ: _____



16

В треугольнике ABC известно, что $AC = 32$, BM — медиана, $BM = 23$. Найдите AM .

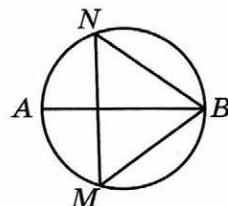
Ответ: _____



17

На окружности по разные стороны от диаметра AB взяты точки M и N . Известно, что $\angle NBA = 36^\circ$. Найдите угол NMB .
 Ответ дайте в градусах.

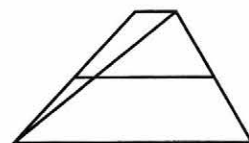
Ответ: _____



18

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

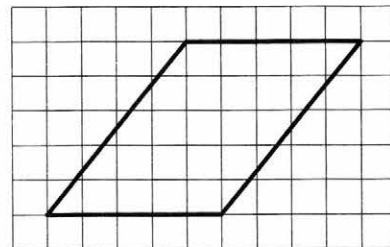
Ответ: _____



19

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

Ответ: _____



20

Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Боковые стороны любой трапеции равны.
- 2) Через любую точку, лежащую вне окружности, можно провести две касательные к этой окружности.
- 3) Площадь квадрата равна произведению 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.

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.

Модуль «АЛГЕБРА»

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

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

23 Постройте график функции

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

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

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

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

26 Биссектрисы углов A и B параллелограмма $ABCD$ пересекаются в точке K . Найдите площадь параллелограмма, если $BC = 6$, а расстояние от точки K до стороны AB равно 6.

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

Модуль «АЛГЕБРА»

- 1 Найдите значение выражения $9,9 \cdot 7,1$.

Ответ: _____

- 2 В таблице даны результаты забега девочек 8-го класса на дистанцию 60 м. Зачёт выставляется при условии, что показан результат не хуже 10,8 с.

Номер дорожки	I	II	III	IV
Время (в с)	10,7	10,9	9,8	11,4

Укажите номера дорожек, по которым бежали девочки, получившие зачёт.

- 1) только II
2) только II, IV
3) III
4) I, III

Ответ: ☐

- 3 Между какими числами заключено число $\sqrt{28}$?

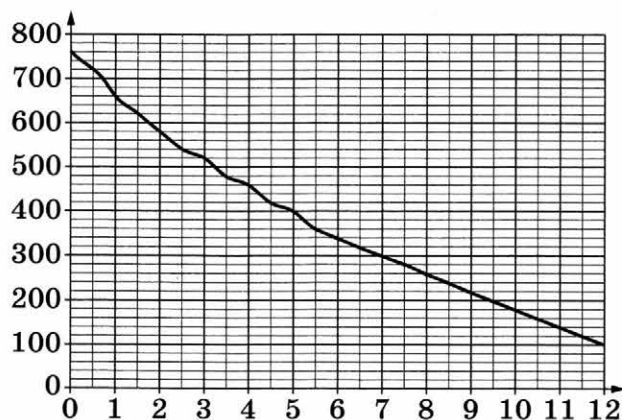
- 1) 5 и 6
2) 2 и 3
3) 10 и 12
4) 27 и 29

Ответ: ☐

- 4 Найдите значение выражения $\frac{20^{47}}{5^{48} \cdot 2^{93}}$.

Ответ: _____

- 5 На графике изображена зависимость атмосферного давления от высоты над уровнем моря. На горизонтальной оси отмечена высота над уровнем моря в километрах, на вертикальной — давление в миллиметрах ртутного столба. Определите по графику, на какой высоте атмосферное давление равно 520 миллиметрам ртутного столба. Ответ дайте в километрах.



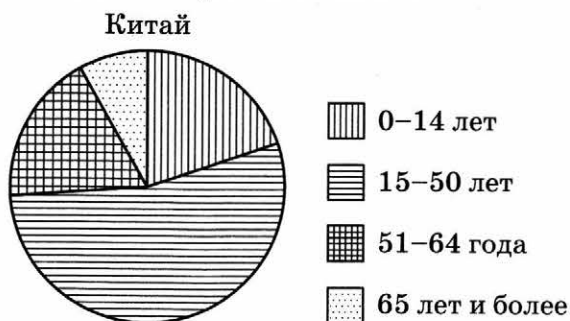
Ответ: _____

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

Ответ: _____

- 7 Банк начисляет на счёт 12 % годовых. Вкладчик положил на счёт 1200 рублей. Сколько рублей будет на этом счёте через год, если никаких операций, кроме начисления процентов, со счётом проводиться не будет?

- 8 На диаграмме показан возрастной состав населения Китая. Определите по диаграмме, население какого возраста составляет более 50 % от всего населения.



- | | |
|--------------|-------------------|
| 1) 0–14 лет | 3) 51–64 года |
| 2) 15–50 лет | 4) 65 лет и более |

В ответе запишите номер выбранного варианта ответа.

Ответ: _____

9

В лыжных гонках участвуют 7 спортсменов из России, 1 спортсмен из Швеции и 2 спортсмена из Норвегии. Порядок, в котором спортсмены стартуют, определяется жребием. Найдите вероятность того, что первым будет стартовать спортсмен из Швеции.

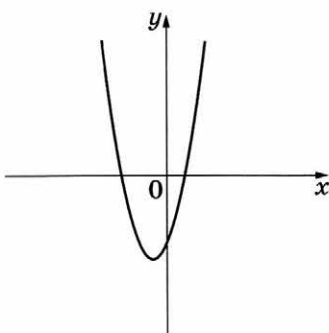
Ответ: _____

10

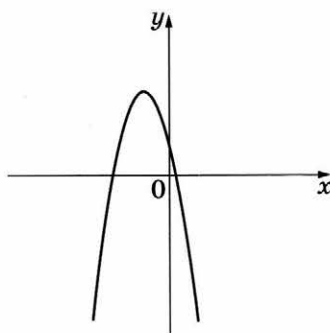
На рисунках изображены графики функций вида $y = ax^2 + bx + c$. Установите соответствие между графиками функций и знаками коэффициентов a и c .

ГРАФИКИ

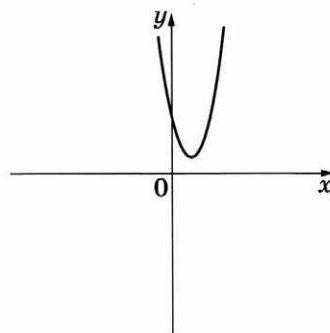
А)



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

11

Дана арифметическая прогрессия (a_n) , в которой

$$a_{10} = -10, a_{16} = -19.$$

Найдите разность прогрессии.

Ответ: _____

12

Найдите значение выражения $b + \frac{2a - b^2}{b}$ при $a = 49, b = 10$.

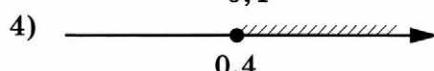
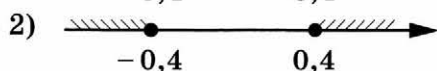
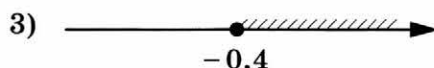
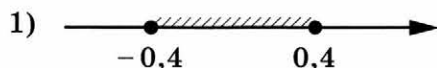
Ответ: _____

13

В фирме «Чистая вода» стоимость (в рублях) колодца из железобетонных колец рассчитывается по формуле $C = 6500 + 4000n$, где n — число колец, установленных в колодце. Пользуясь этой формулой, рассчитайте стоимость колодца из 14 колец. Ответ дайте в рублях.

Ответ: _____

- 14 Укажите решение неравенства $25x^2 \geq 4$.



Ответ: ☐

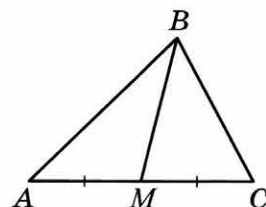
Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

- 15 Две сосны растут на расстоянии 24 м одна от другой. Высота одной сосны 17 м, а другой — 10 м. Найдите расстояние (в метрах) между их вершинами.

Ответ: _____

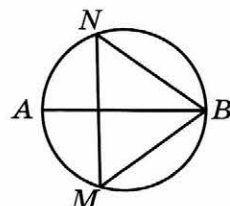
- 16 В треугольнике ABC известно, что $AC = 52$, BM — медиана, $BM = 36$. Найдите AM .

Ответ: _____



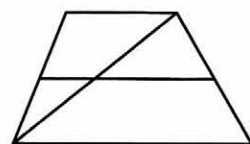
- 17 На окружности по разные стороны от диаметра AB взяты точки M и N . Известно, что $\angle NBA = 32^\circ$. Найдите угол NMB . Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____



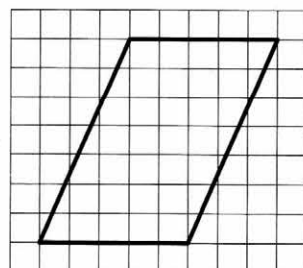
- 18 Основания трапеции равны 16 и 17. Найдите больший из отрезков, на которые делит среднюю линию этой трапеции одна из её диагоналей.

Ответ: _____



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

Ответ: _____



20

Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Две прямые, перпендикулярные третьей прямой, перпендикулярны.
- 2) В любой прямоугольной трапеции есть два равных угла.
- 3) Все диаметры окружности равны между собой.

В ответе 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.

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.

Модуль «АЛГЕБРА»

21

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

22

Поезд, двигаясь равномерно со скоростью 183 км/ч, проезжает мимо пешехода, идущего в том же направлении параллельно путям со скоростью 3 км/ч, за 13 секунд. Найдите длину поезда в метрах.

23

Постройте график функции

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

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

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

- 24** Окружность с центром на стороне AC треугольника ABC проходит через вершину C и касается прямой AB в точке B . Найдите диаметр окружности, если $AB = 2$, $AC = 8$.
- 25** В трапеции $ABCD$ с основаниями AD и BC диагонали пересекаются в точке P . Докажите, что площади треугольников APB и CPD равны.
- 26** Биссектрисы углов A и B параллелограмма $ABCD$ пересекаются в точке K . Найдите площадь параллелограмма, если $BC = 19$, а расстояние от точки K до AB равно 10.

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.

Модуль «АЛГЕБРА»

1

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

Ответ: _____

2

Студентка Цветкова выезжает из Наро-Фоминска в Москву на занятия в университет. Занятия начинаются в 9:00. В таблице дано расписание утренних электропоездов от станции Нара до Киевского вокзала в Москве.

Отправление от ст. Нара	Прибытие на Киевский вокзал
05:55	07:11
06:29	07:41
06:37	07:59
07:02	08:06

Путь от вокзала до университета занимает 45 минут. Укажите время отправления от станции Нара самого позднего (по времени отправления) электропоезда, который подходит студентке.

1) 05:55

3) 06:37

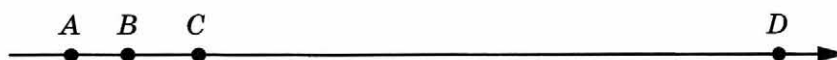
2) 06:29

4) 07:02

Ответ: ☐

- 3 На координатной прямой точки A , B , C и D соответствуют числам

0,0137; 0,103; 0,03; 0,021.



Какой точке соответствует число 0,03?

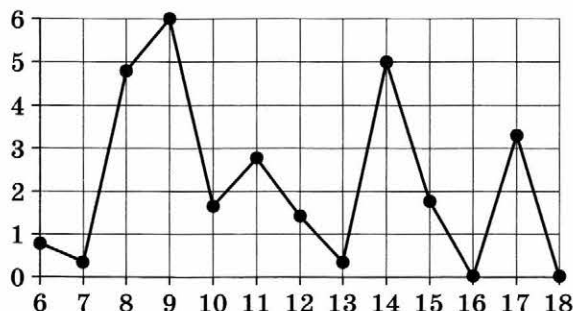
- 1) A 2) B 3) C 4) D

Ответ:

- 4 Найдите значение выражения $(\sqrt{46} + 6)^2 - 12\sqrt{46}$.

Ответ: _____

- 5 На рисунке жирными точками показано суточное количество осадков, выпадавших в Петрозаводске с 6 по 18 января 2005 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — количество осадков, выпавших в соответствующий день, в миллиметрах. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линией. Определите по рисунку, какого числа из данного периода в Петрозаводске выпало наибольшее количество осадков.



Ответ: _____

- 6 Решите уравнение $x^2 - 36 = 0$.

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

Ответ: _____

- 7 После уценки телевизора его новая цена составила 0,57 старой цены. На сколько процентов уменьшилась цена телевизора в результате уценки?

Ответ: _____

8

На диаграмме показано содержание питательных веществ в твороге. Определите по диаграмме, содержание каких веществ наименьшее.



* К прочему относятся вода, витамины и минеральные вещества.

1) белки

3) углеводы

2) жиры

4) прочее

В ответе запишите номер выбранного варианта ответа.

Ответ: _____

9

На тарелке лежат одинаковые на вид пирожки: 4 с мясом, 10 с капустой и 6 с вишней. Жора наугад берёт один пирожок. Найдите вероятность того, что пирожок окажется с вишней.

Ответ: _____

10

Установите соответствие между функциями и их графиками.

ФУНКЦИИ

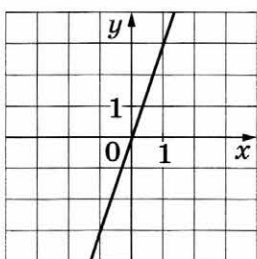
А) $y = -3x$

Б) $y = 3x$

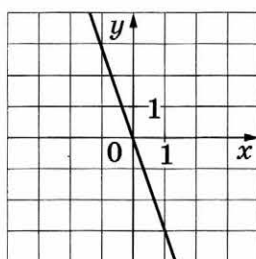
В) $y = -\frac{1}{3}x$

ГРАФИКИ

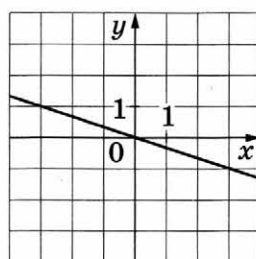
1)



2)



3)



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

- 11 Выписаны первые три члена арифметической прогрессии:

−8; −1; 6; ...

Найдите 7-й член этой прогрессии.

Ответ: _____

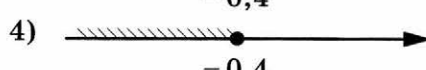
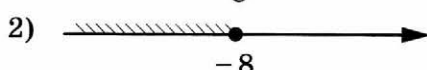
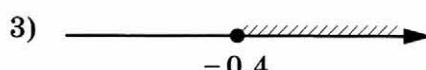
- 12 Найдите значение выражения $\frac{1}{x} - \frac{x+6y}{6xy}$ при $x = \sqrt{32}$, $y = \frac{1}{9}$.

Ответ: _____

- 13 Перевести значение температуры по шкале Фаренгейта в шкалу Цельсия позволяет формула $t_C = \frac{5}{9}(t_F - 32)$, где t_C — температура в градусах Цельсия, t_F — температура в градусах Фаренгейта. Скольким градусам по шкале Цельсия соответствует −4 градуса по шкале Фаренгейта?

Ответ: _____

- 14 Укажите решение неравенства $-2x + 5 \leq -3x - 3$.

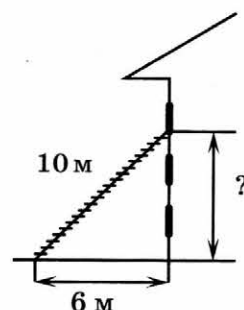


Ответ: ☐

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

- 15 Пожарную лестницу длиной 10 м приставили к окну третьего этажа дома. Нижний конец лестницы отстоит от стены на 6 м. На какой высоте расположено окно? Ответ дайте в метрах.

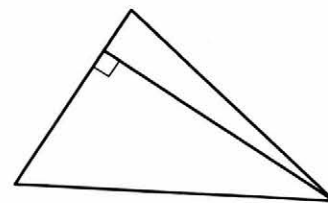
Ответ: _____



16

Сторона треугольника равна 18, а высота, проведённая к этой стороне, равна 22. Найдите площадь этого треугольника.

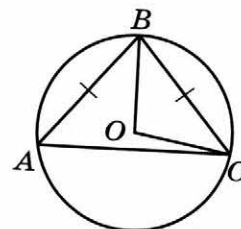
Ответ: _____



17

Окружность с центром в точке O описана около равнобедренного треугольника ABC , в котором $AB = BC$ и $\angle ABC = 88^\circ$. Найдите угол BOC . Ответ дайте в градусах.

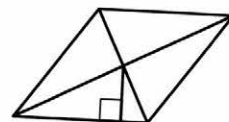
Ответ: _____



18

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

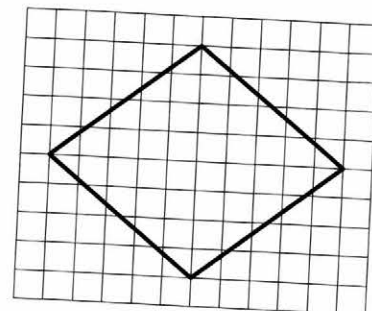
Ответ: _____



19

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

Ответ: _____



20

Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Диагонали ромба равны.
- 2) Всякий равносторонний треугольник является равнобедренным.
- 3) Для точки, лежащей на окружности, расстояние до центра окружности равно радиусу.

В ответе 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.

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.

Модуль «АЛГЕБРА»

21 Решите уравнение $x^3 + 6x^2 = 4x + 24$.

22 Первую половину пути автомобиль проехал со скоростью 69 км/ч, а вторую — со скоростью 111 км/ч. Найдите среднюю скорость автомобиля на протяжении всего пути.

23 Постройте график функции

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

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

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

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 остроугольном треугольнике ABC проведены высоты BB_1 и CC_1 . Докажите, что углы BB_1C_1 и BCC_1 равны.

26 В треугольнике ABC биссектриса угла A делит высоту, проведённую из вершины B , в отношении 5 : 4, считая от точки B . Найдите радиус окружности, описанной около треугольника ABC , если $BC = 12$.

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

Модуль «АЛГЕБРА»

1 Найдите значение выражения $5,7 - 7,6$.

Ответ: _____

2 Бизнесмен Соловьёв выезжает из Москвы в Санкт-Петербург на деловую встречу, которая назначена на 10:00. В таблице дано расписание ночных поездов Москва — Санкт-Петербург.

Номер поезда	Отправление из Москвы	Прибытие в Санкт-Петербург
038А	22:42	06:40
020У	00:56	08:53
016А	00:43	09:12
030А	01:19	09:39

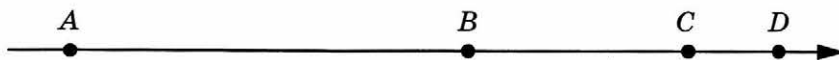
Путь от вокзала до места встречи занимает полчаса. Укажите номер самого позднего (по времени отправления) поезда, который подходит бизнесмену Соловьёву.

1) 038А 2) 020У 3) 016А 4) 030А

Ответ: ☐

- 3 На координатной прямой точки A , B , C и D соответствуют числам

$-0,39$; $-0,09$; $-0,93$; $0,03$.



Какой точке соответствует число $-0,09$?

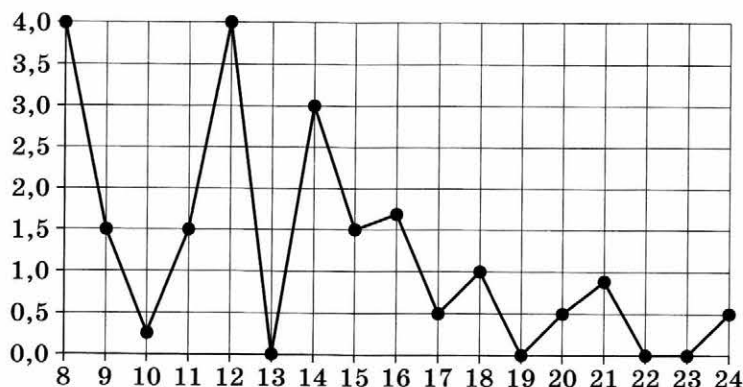
- 1) A 2) B 3) C 4) D

Ответ: ☐

- 4 Найдите значение выражения $(\sqrt{32} - 3)^2 + 24\sqrt{2}$.

Ответ: _____

- 5 На рисунке жирными точками показано суточное количество осадков, выпадавших в Томске с 8 по 24 января 2005 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — количество осадков, выпавших в соответствующий день, в миллиметрах. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линией. Определите по рисунку, сколько дней из данного периода в Томске выпадало более 2 миллиметров осадков.



Ответ: _____

- 6 Решите уравнение $x^2 - 25 = 0$.

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

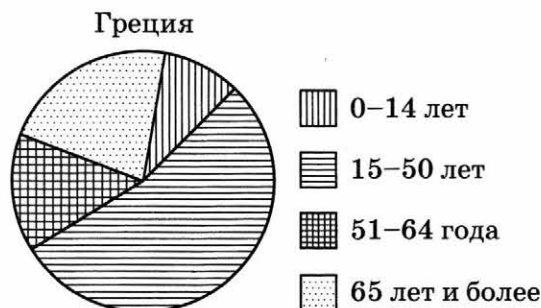
Ответ: _____

- 7 После уценки телевизора его новая цена составила $0,78$ старой цены. На сколько процентов уменьшилась цена телевизора в результате уценки?

Ответ: _____

8

На диаграмме показан возрастной состав населения Греции. Определите по диаграмме, какая из возрастных категорий самая малочисленная.



1) 0–14 лет

2) 15–50 лет

3) 51–64 года

4) 65 лет и более

В ответе запишите номер выбранного варианта ответа.

Ответ: _____

9

На тарелке лежат одинаковые на вид пирожки: 2 с мясом, 13 с капустой и 5 с вишней. Лёша наугад берёт один пирожок. Найдите вероятность того, что пирожок окажется с вишней.

Ответ: _____

10

Установите соответствие между функциями и их графиками.

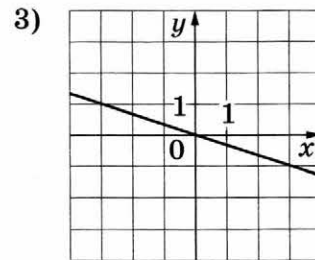
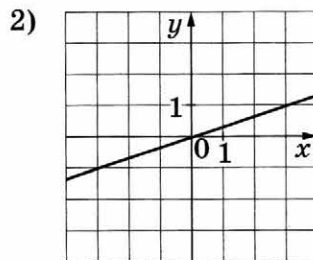
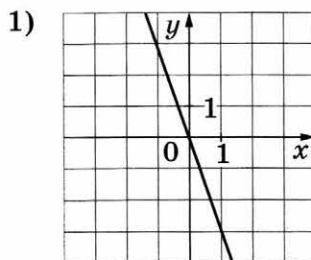
ФУНКЦИИ

А) $y = -3x$

Б) $y = -\frac{1}{3}x$

В) $y = \frac{1}{3}x$

ГРАФИКИ



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

- 11 Выписаны первые три члена арифметической прогрессии:

30; 27; 24; ...

Найдите 5-й член этой прогрессии.

Ответ: _____

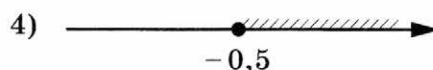
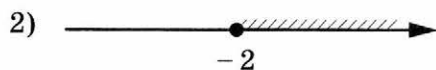
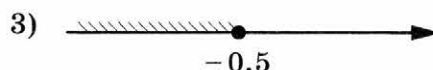
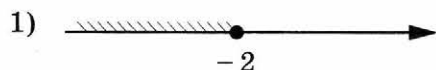
- 12 Найдите значение выражения $\frac{1}{3x} - \frac{3x+5y}{15xy}$ при $x = \sqrt{45}$, $y = \frac{1}{2}$.

Ответ: _____

- 13 Перевести значение температуры по шкале Фаренгейта в шкалу Цельсия позволяет формула $t_C = \frac{5}{9}(t_F - 32)$, где t_C — температура в градусах Цельсия, t_F — температура в градусах Фаренгейта. Скольким градусам по шкале Цельсия соответствует -40 градусов по шкале Фаренгейта?

Ответ: _____

- 14 Укажите решение неравенства $3 - x \geq 3x + 5$.



Ответ: ☐

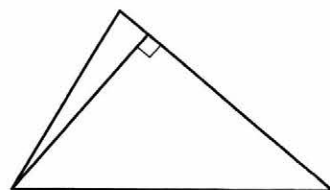
Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

- 15 Две сосны растут на расстоянии 36 м одна от другой. Высота одной сосны 25 м, а другой — 10 м. Найдите расстояние (в метрах) между их вершинами.

Ответ: _____

- 16 Сторона треугольника равна 24, а высота, проведённая к этой стороне, равна 19. Найдите площадь этого треугольника.

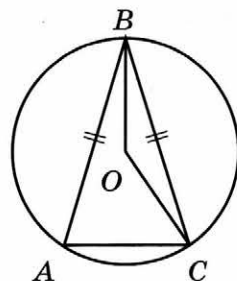
Ответ: _____



17

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

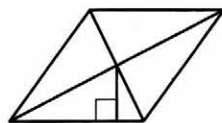
Ответ: _____



18

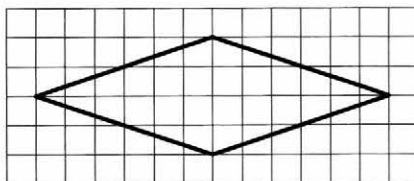
Сторона ромба равна 12, а расстояние от точки пересечения диагоналей ромба до неё равно 1. Найдите площадь этого ромба.

Ответ: _____



19

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



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 ответе 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.

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.

Модуль «АЛГЕБРА»

21 Решите уравнение $x^3 + 4x^2 = 9x + 36$.

22 Первую половину пути автомобиль проехал со скоростью 42 км/ч, а вторую — со скоростью 48 км/ч. Найдите среднюю скорость автомобиля на протяжении всего пути.

23 Постройте график функции

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

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

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

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 $PK = 12$.

25 В остроугольном треугольнике ABC проведены высоты AA_1 и CC_1 . Докажите, что углы CC_1A_1 и CAA_1 равны.

26 В треугольнике ABC биссектриса угла A делит высоту, проведённую из вершины B , в отношении $5 : 3$, считая от точки B . Найдите радиус окружности, описанной около треугольника ABC , если $BC = 16$.

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.

Модуль «АЛГЕБРА»

1

Найдите значение выражения $\frac{21}{5} : \frac{6}{7}$.

Ответ: _____

2

В таблице приведены расстояния от Солнца до четырёх планет Солнечной системы. Какая из этих планет ближе всех к Солнцу?

Планета	Венера	Марс	Сатурн	Юпитер
Расстояние (в км)	$1,082 \cdot 10^8$	$2,28 \cdot 10^8$	$1,427 \cdot 10^8$	$7,781 \cdot 10^8$

1) Венера

2) Марс

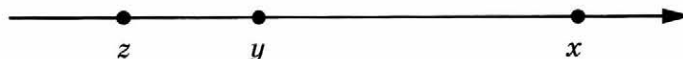
3) Сатурн

4) Юпитер

Ответ: ☐

3

На координатной прямой отмечены числа x , y и z .



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

1) $z - x$

3) $x - y$

2) $y - z$

4) ни одна из них

Ответ: ☐

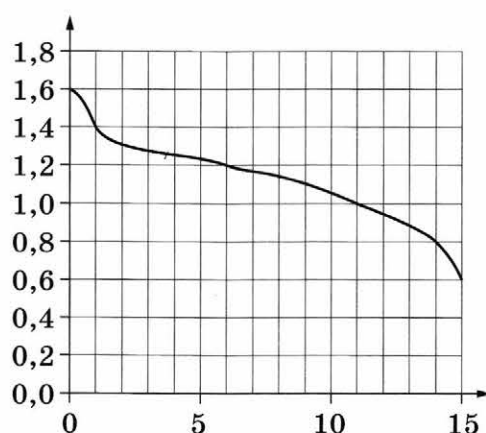
4

Найдите значение выражения $\frac{4^{15}}{8^9}$.

Ответ: _____

5

При работе фонарика батарейка постепенно разряжается, и напряжение в электрической цепи фонарика падает. На графике показана зависимость напряжения в цепи от времени работы фонарика. На горизонтальной оси отмечено время работы фонарика в часах, на вертикальной оси — напряжение в вольтах. Определите по графику, на сколько вольт напряжение через 14 часов будет меньше, чем через 11 часов работы фонарика.



Ответ: _____

6

Решите уравнение $x^2 - 8x + 12 = 0$.

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

Ответ: _____

7

В начале учебного года в школе было 950 учащихся, а к концу учебного года их стало 893. На сколько процентов уменьшилось за учебный год число учащихся?

Ответ: _____

8

На диаграмме показано содержание питательных веществ в сливочном мороженом. Определите по диаграмме, содержание каких веществ преобладает.



* К прочему относятся вода, витамины и минеральные вещества.

1) белки

3) углеводы

2) жиры

4) прочее

В ответе запишите номер выбранного варианта ответа.

Ответ: _____

9

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

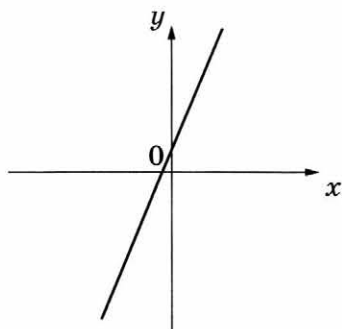
Ответ: _____

10

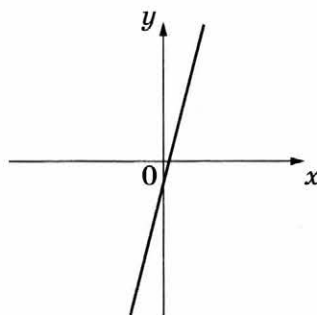
На рисунках изображены графики функций вида $y = kx + b$. Установите соответствие между графиками функций и знаками коэффициентов k и b .

ГРАФИКИ

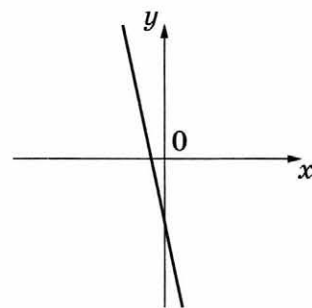
А)



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

- 11 Выписаны первые три члена арифметической прогрессии:

6; 10; 14; ...

Найдите сумму первых пяти её членов.

Ответ: _____

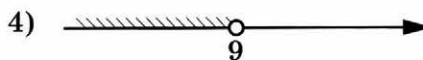
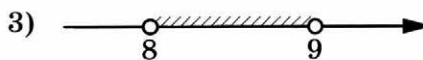
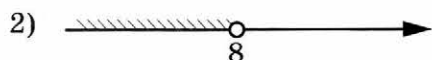
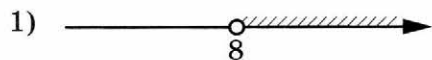
- 12 Найдите значение выражения $\frac{a+x}{a} : \frac{ax+x^2}{a^2}$ при $a = 56$, $x = 40$.

Ответ: _____

- 13 Центробежное ускорение при движении по окружности (в м/с^2) вычисляется по формуле $a = \omega^2 R$, где ω — угловая скорость (в с^{-1}), R — радиус окружности (в метрах). Пользуясь этой формулой, найдите радиус R , если угловая скорость равна 10 с^{-1} , а центробежное ускорение равно 54 м/с^2 . Ответ дайте в метрах.

Ответ: _____

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

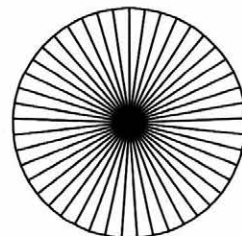


Ответ: ☐

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

- 15 Колесо имеет 45 спиц. Углы между соседними спицами равны. Найдите угол, который образуют две соседние спицы. Ответ дайте в градусах.

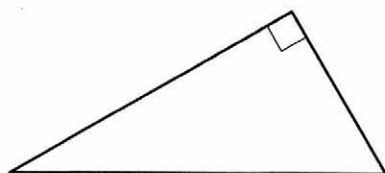
Ответ: _____



16

Один из острых углов прямоугольного треугольника равен 57° . Найдите его другой острый угол. Ответ дайте в градусах.

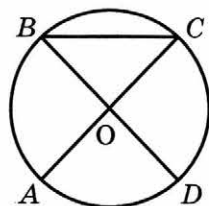
Ответ: _____



17

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

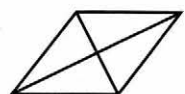
Ответ: _____



18

Найдите площадь ромба, если его диагонали равны 8 и 6.

Ответ: _____



19

На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображён прямоугольный треугольник. Найдите длину его большего катета.

Ответ: _____



20

Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Если две стороны одного треугольника соответственно равны двум сторонам другого треугольника, то такие треугольники равны.
- 2) Точка пересечения двух окружностей равноудалена от центров этих окружностей.
- 3) Диагонали ромба точкой пересечения делятся пополам.

В ответе запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: _____

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

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.

Модуль «АЛГЕБРА»

- 21 Сократите дробь $\frac{75^n}{5^{2n-1} \cdot 3^{n-2}}$.
- 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

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

Определите, при каких значениях m прямая $y = m$ не имеет с графиком ни одной общей точки.

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

- 24 Найдите боковую сторону AB трапеции $ABCD$, если углы ABC и BCD равны соответственно 30° и 120° , а $CD = 25$.
- 25 Точка E — середина боковой стороны AB трапеции $ABCD$. Докажите, что площадь треугольника ECD равна половине площади трапеции.
- 26 В треугольнике ABC биссектриса BE и медиана AD перпендикулярны и имеют одинаковую длину, равную 8. Найдите стороны треугольника ABC .

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.

Модуль «АЛГЕБРА»

1

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

Ответ: _____

2

В таблице приведены расстояния от Солнца до четырёх планет Солнечной системы. Какая из этих планет ближе всех к Солнцу?

Планета	Марс	Сатурн	Уран	Юпитер
Расстояние (в км)	$2,28 \cdot 10^8$	$1,427 \cdot 10^9$	$2,871 \cdot 10^9$	$7,781 \cdot 10^8$

1) Марс

2) Сатурн

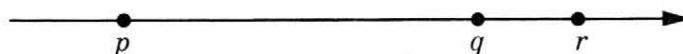
3) Уран

4) Юпитер

Ответ: ☐

3

На координатной прямой отмечены числа p , q и r .



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

1) $q - p$

3) $r - p$

2) $q - r$

4) ни одна из них

Ответ: ☐

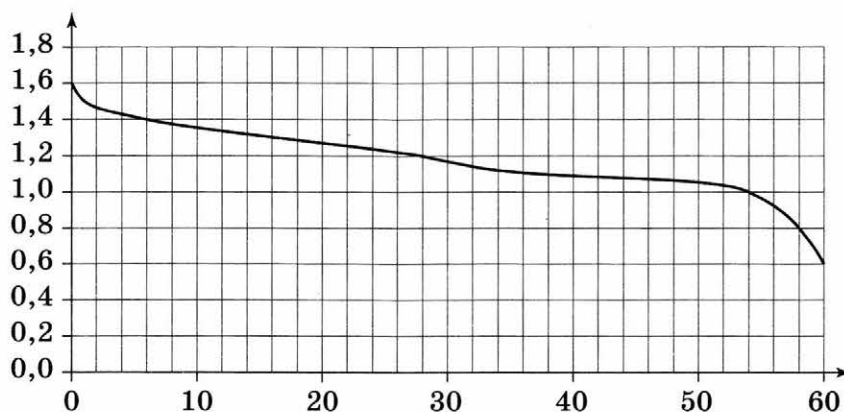
4

Найдите значение выражения $\frac{36^{11}}{216^7}$.

Ответ: _____

5

При работе фонарика батарейка постепенно разряжается, и напряжение в электрической цепи фонарика падает. На графике показана зависимость напряжения в цепи от времени работы фонарика. На горизонтальной оси отмечено время работы фонарика в часах, на вертикальной оси — напряжение в вольтах. Определите по графику, на сколько вольт напряжение через 6 часов выше, чем через 60 часов работы фонарика.



Ответ: _____

6

Решите уравнение $x^2 - 10x + 21 = 0$.

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

Ответ: _____

7

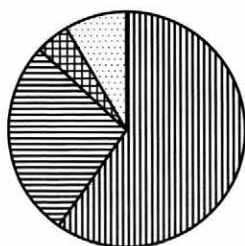
В начале учебного года в школе было 1250 учащихся, а к концу учебного года их стало 950. На сколько процентов уменьшилось за учебный год число учащихся?





Ответ: _____

8

На диаграмме показано распределение земель Уральского федерального округа по категориям. Определите по диаграмме, земли какой категории преобладают.

Уральский ФО



-  Земли лесного фонда
-  Земли сельскохозяйственного назначения
-  Земли запаса
-  Прочие земли*

* Прочие земли — это земли поселений; земли промышленности и иного специального назначения; земли особо охраняемых территорий и объектов.

- 1) земли лесного фонда
- 2) земли сельскохозяйственного назначения
- 3) земли запаса
- 4) прочие земли

В ответе запишите номер выбранного варианта ответа.

Ответ: _____

9

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

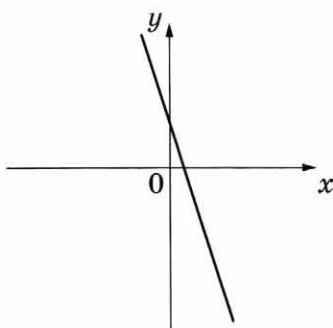
Ответ: _____

10

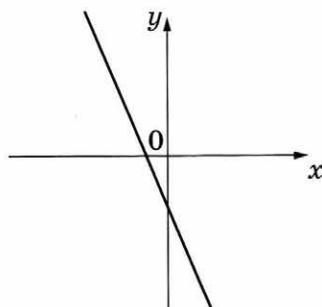
На рисунках изображены графики функций вида $y = kx + b$. Установите соответствие между графиками функций и знаками коэффициентов k и b .

ГРАФИКИ

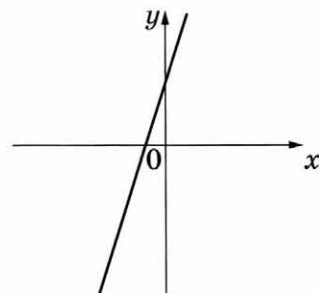
А)



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

- 11 Выписаны первые три члена арифметической прогрессии:

$$-7; -4; -1; \dots$$

Найдите сумму первых шести её членов.

Ответ: _____

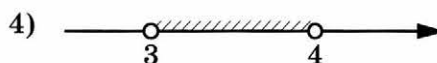
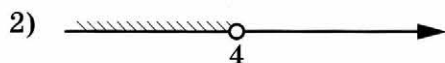
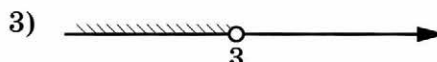
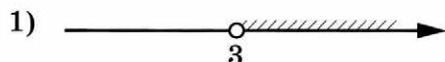
- 12 Найдите значение выражения $\frac{a-2x}{a} : \frac{ax-2x^2}{a^2}$ при $a = 20$, $x = 40$.

Ответ: _____

- 13 Центробежное ускорение при движении по окружности (в м/с^2) вычисляется по формуле $a = \omega^2 R$, где ω — угловая скорость (в с^{-1}), R — радиус окружности (в метрах). Пользуясь этой формулой, найдите радиус R , если угловая скорость равна 6 с^{-1} , а центробежное ускорение равно 18 м/с^2 . Ответ дайте в метрах.

Ответ: _____

- 14 Укажите решение системы неравенств $\begin{cases} x < 3, \\ 4 - x > 0. \end{cases}$



Ответ: ☐

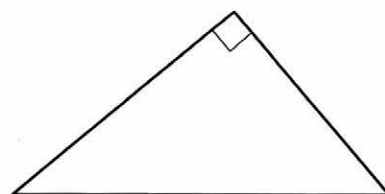
Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

- 15 Фонарь закреплён на столбе на высоте 5,4 м. Человек стоит на расстоянии 6 м от столба и отбрасывает тень длиной 3 м. Какого роста человек? Ответ дайте в метрах.

Ответ: _____

- 16 Один из острых углов прямоугольного треугольника равен 48° . Найдите его другой острый угол. Ответ дайте в градусах.

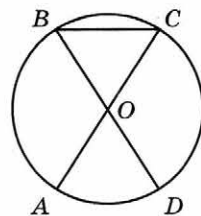
Ответ: _____



17

В окружности с центром в точке O отрезки AC и BD — диаметры. Угол AOD равен 44° . Найдите угол ACB . Ответ дайте в градусах.

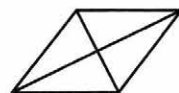
Ответ: _____



18

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

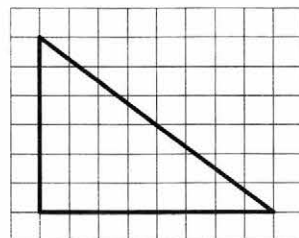
Ответ: _____



19

На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображён прямоугольный треугольник. Найдите длину его большего катета.

Ответ: _____



20

Какие из следующих утверждений верны?

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

В ответе 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.

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.

Модуль «АЛГЕБРА»

21

Сократите дробь $\frac{80^n}{4^{2n-1} \cdot 5^{n-2}}$.

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

- 23 Постройте график функции

$$y = \frac{(0,25x^2 - x)|x|}{x - 4}.$$

Определите, при каких значениях m прямая $y = m$ не имеет с графиком ни одной общей точки.

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

- 24 Найдите боковую сторону AB трапеции $ABCD$, если углы ABC и BCD равны соответственно 45° и 150° , а $CD = 26$.
- 25 Точка K — середина боковой стороны CD трапеции $ABCD$. Докажите, что площадь треугольника KAB равна половине площади трапеции.
- 26 В треугольнике ABC биссектриса BE и медиана AD перпендикулярны и имеют одинаковую длину, равную 28. Найдите стороны треугольника ABC .

ЧАСТЬ 1

Модуль «АЛГЕБРА»

- Ответ:

- 1) $3,548 \cdot 10^8$ км 2) $3,548 \cdot 10^7$ км 3) $3,548 \cdot 10^6$ км 4) $3,548 \cdot 10^5$ км

Ответ:

--

-
- A horizontal number line with an arrow pointing to the right. Three points are marked on the line: a point labeled y on the left, a point labeled 0 in the middle, and a point labeled x on the right.

$$\begin{array}{ll} 1) \ x + y < 0 & 3) \ x - y > 0 \\ 2) \ xy^2 > 0 & 4) \ x^2y < 0 \end{array}$$

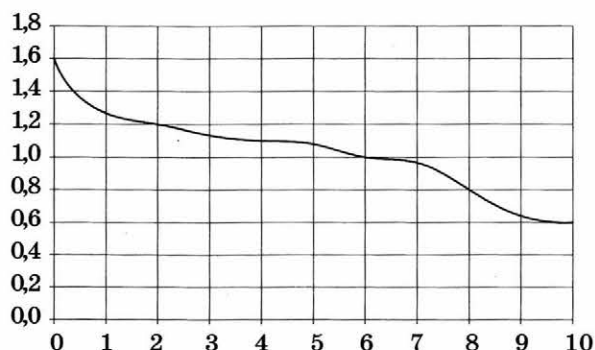
Ответ:

--

- 4 Найдите значение выражения $\frac{\sqrt{24}}{\sqrt{6}}$.

Ответ: _____

- 5 При работе фонарика батарейка постепенно разряжается, и напряжение в электрической цепи фонарика падает. На рисунке показана зависимость напряжения в цепи от времени работы фонарика. На горизонтальной оси отмечается время работы фонарика в часах, на вертикальной оси — напряжение в вольтах. Определите по рисунку, на сколько вольт упадёт напряжение за первые 6 часов работы фонарика.



Ответ: _____

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

Ответ: _____

- 7 Поступивший в продажу в январе мобильный телефон стоил 1600 рублей. В мае он стал стоить 1440 рублей. На сколько процентов снизилась цена на мобильный телефон в период с января по май?

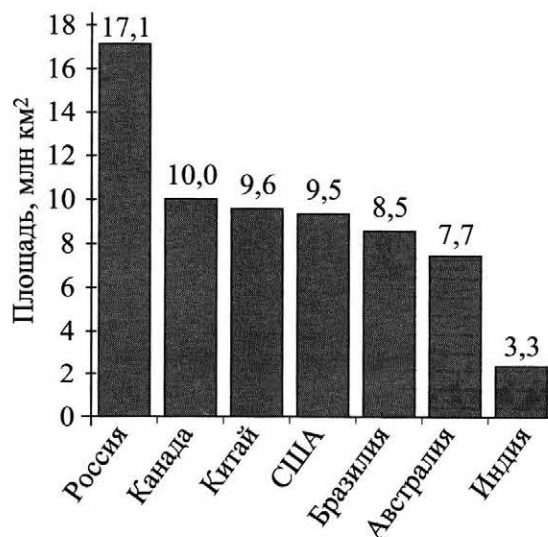
Ответ: _____

- 8 На диаграмме представлены семь крупнейших по площади территории (в млн км²) стран мира.

Какие из следующих утверждений **неверны**?

- 1) Монголия входит в семёрку крупнейших по площади территории стран мира.
- 2) Площадь территории Индии составляет 3,3 млн км².
- 3) Площадь территории Австралии больше площади территории Канады.
- 4) Площадь территории Канады больше площади территории Индии более чем в 3 раза.

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



Ответ: _____

9

В среднем из каждых 40 поступивших в продажу аккумуляторов 37 аккумуляторов исправны. Найдите вероятность того, что случайно выбранный в магазине аккумулятор неисправен.

Ответ: _____

10

Установите соответствие между функциями и их графиками.

ФУНКЦИИ

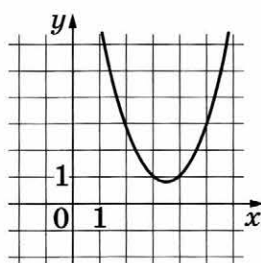
A) $y = x^2 - 7x + 13$

Б) $y = -x^2 + 7x - 13$

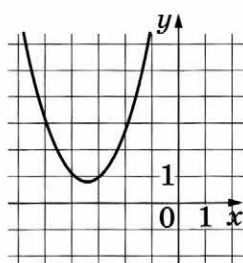
В) $y = x^2 + 7x + 13$

ГРАФИКИ

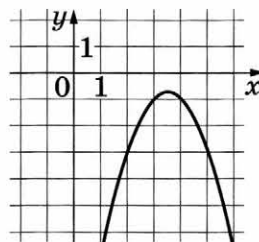
1)



2)



3)



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

A	Б	В

11

Выписано несколько последовательных членов арифметической прогрессии:

..., 8; x ; 16; 20; ...

Найдите x .

Ответ: _____

12

Найдите значение выражения $\frac{42}{7a - a^2} - \frac{6}{a}$ при $a = 2$.

Ответ: _____

13

Мощность постоянного тока (в ваттах) вычисляется по формуле $P = I^2 R$, где I — сила тока (в амперах), R — сопротивление (в омах). Пользуясь этой формулой, найдите сопротивление R (в омах), если мощность составляет 6,75 Вт, а сила тока равна 1,5 А.

Ответ: _____

14

Укажите неравенство, решение которого изображено на рисунке.



1) $x^2 + 64 > 0$

3) $x^2 - 64 < 0$

2) $x^2 - 64 > 0$

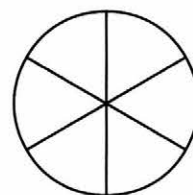
4) $x^2 + 64 < 0$

Ответ: ☐

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

15

Колесо имеет 6 спиц. Углы между соседними спицами равны. Найдите величину угла (в градусах), который образуют две соседние спицы.



Ответ: _____

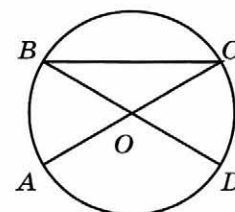
16

Сторона равностороннего треугольника равна $14\sqrt{3}$. Найдите его биссектрису.

Ответ: _____

17

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

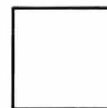


Ответ: _____

18

Периметр квадрата равен 32. Найдите площадь этого квадрата.

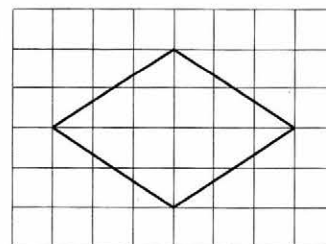
Ответ: _____



19

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

Ответ: _____



20

Какие из следующих утверждений верны?

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

В ответе 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.

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.

Модуль «АЛГЕБРА»

21

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

22

Баржа прошла по течению реки 80 км и, повернув обратно, прошла ещё 60 км, затратив на весь путь 10 часов. Найдите собственную скорость баржи, если скорость течения реки равна 5 км/ч.

23

Постройте график функции $y = -5 - \frac{x-2}{x^2-2x}$ и определите, при каких значениях m прямая $y = m$ не имеет с графиком общих точек.

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

24

Катеты прямоугольного треугольника равны 15 и 36. Найдите высоту, проведённую к гипотенузе.

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

На стороне BC остроугольного треугольника ABC ($AB \neq AC$) как на диаметре построена полуокружность, пересекающая высоту AD в точке M , $AD = 49$, $MD = 42$, H — точка пересечения высот треугольника ABC . Найдите AH .

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.

Модуль «АЛГЕБРА»

- 1 Найдите значение выражения $0,4 \cdot (-10)^3 - 7 \cdot (-10)^2 + 64$.

Ответ: _____

- 2 Расстояние от Нептуна до его спутника Галимеды равно 15,728 млн км. В каком случае записана эта же величина?

- 1) $1,5728 \cdot 10^8$ км 3) $1,5728 \cdot 10^6$ км
2) $1,5728 \cdot 10^7$ км 4) $1,5728 \cdot 10^5$ км

Ответ: ☐

- 3 На координатной прямой отмечены числа a и b .



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

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

Ответ: ☐

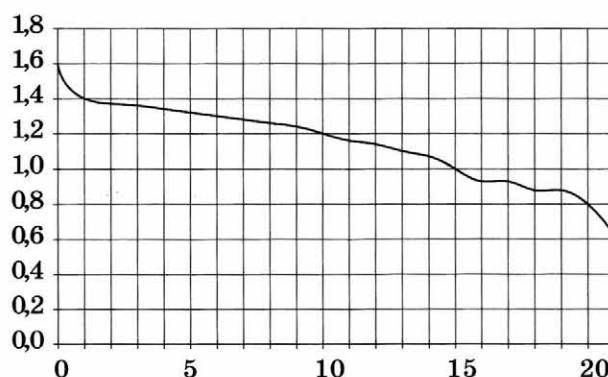
- 4 Найдите значение выражения $\frac{\sqrt{448}}{\sqrt{7}}$.

Ответ: _____

5

При работе фонарика батарейка постепенно разряжается, и напряжение в электрической цепи фонарика падает. На рисунке показана зависимость напряжения в цепи от времени работы фонарика. На горизонтальной оси отмечается время работы фонарика в часах, на вертикальной оси — напряжение в вольтах. Определите по рисунку, на сколько вольт упадёт напряжение за первые 10 часов работы фонарика.

Ответ:



6

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

Ответ: _____

7

Поступивший в продажу в апреле мобильный телефон стоил 4400 рублей. В августе он стал стоить 3080 рублей. На сколько процентов снизилась цена на мобильный телефон в период с апреля по август?

Ответ: _____

8

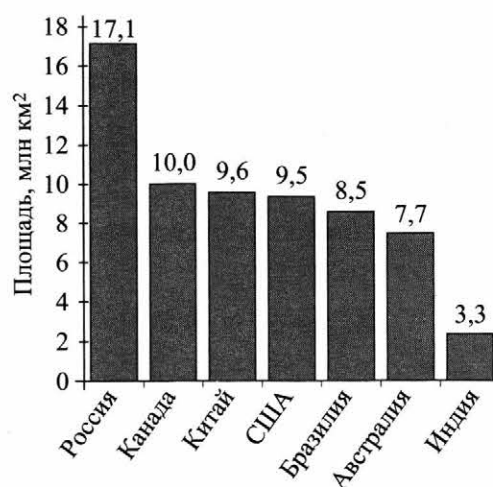
На диаграмме представлены семь крупнейших по площади территории (в млн км²) стран мира.

Какие из следующих утверждений **неверны**?

- 1) По площади территории Австралия занимает шестое место в мире.
- 2) Площадь территории Бразилии составляет 7,7 млн км².
- 3) Площадь территории Индии меньше площади территории Китая.
- 4) Площадь территории Канады меньше площади территории России на 7,5 млн км².

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

Ответ: _____



9

В среднем из каждых 60 поступивших в продажу зарядных устройств для телефона неисправны 3 штуки. Найдите вероятность того, что случайно выбранное в магазине зарядное устройство исправно.

Ответ: _____

10

Установите соответствие между функциями и их графиками.

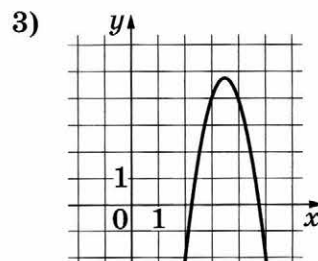
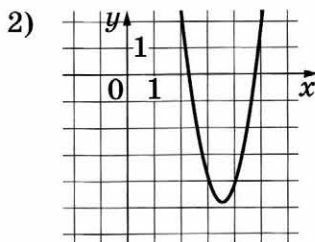
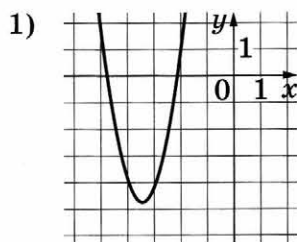
ФУНКЦИИ

A) $y = -3x^2 + 21x - 32$

Б) $y = 3x^2 + 21x + 32$

В) $y = 3x^2 - 21x + 32$

ГРАФИКИ



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

11

Выписано несколько последовательных членов арифметической прогрессии:

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

Найдите x .

Ответ: _____

12

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

Ответ: _____

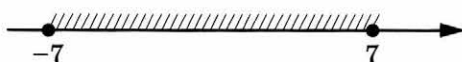
13

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

Ответ: _____

14

Укажите неравенство, решение которого изображено на рисунке.



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

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

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

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

Ответ: ☐

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

15

Человек ростом 190 см стоит на расстоянии 5 м от столба, на котором висит фонарь. Длина тени человека равна 2,5 м. На какой высоте установлен фонарь? Ответ дайте в метрах.

16

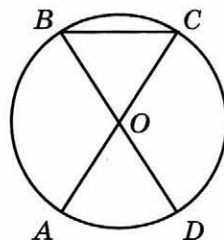
Сторона равностороннего треугольника равна $16\sqrt{3}$. Найдите его высоту.

Ответ: _____

17

Отрезки AC и BD — диаметры окружности с центром O . Угол ACB равен 74° . Найдите угол AOD . Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____



18

Периметр квадрата равен 68. Найдите площадь этого квадрата.

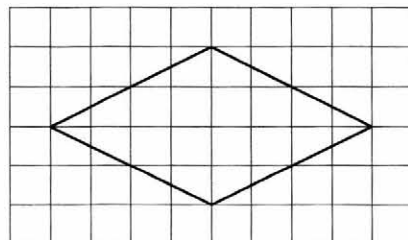
Ответ: _____



19

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

Ответ: _____



20 Какие из следующих утверждений верны?

- 1) В прямоугольном треугольнике гипотенуза равна сумме катетов.
- 2) Если в ромбе один из углов равен 90° , то такой ромб — квадрат.
- 3) Расстояние от точки окружности до центра этой окружности равно её радиусу.

В ответе 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.

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.

Модуль «АЛГЕБРА»

21 Решите систему уравнений
$$\begin{cases} 5x^2 - 11x = y, \\ 5x - 11 = y. \end{cases}$$

22 Баржа прошла по течению реки 32 км и, повернув обратно, прошла ещё 24 км, затратив на весь путь 4 часа. Найдите собственную скорость баржи, если скорость течения реки равна 5 км/ч.

23 Постройте график функции $y = -2 - \frac{x+4}{x^2+4x}$ и определите, при каких значениях m прямая $y = m$ не имеет с графиком общих точек.

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

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

25 Окружности с центрами в точках M и N пересекаются в точках S и T , причём точки M и N лежат по одну сторону от прямой ST . Докажите, что $MN \perp ST$.

26 На стороне BC остроугольного треугольника ABC ($AB \neq AC$) как на диаметре построена полуокружность, пересекающая высоту AD в точке M , $AD = 27$, $MD = 18$, H — точка пересечения высот треугольника ABC . Найдите AH .

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.

Модуль «АЛГЕБРА»

1

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

Ответ: _____

2

Куриные яйца в зависимости от их массы подразделяют на пять категорий: высшая, отборная, первая, вторая и третья. Используя данные, представленные в таблице, определите, к какой категории относится яйцо массой 73,7 г.

Категория	Масса одного яйца (в г)
Высшая	75,0 и более
Отборная	65,0–74,9
Первая	55,0–64,9
Вторая	45,0–54,9
Третья	менее 45,0

- 1) высшая
2) отборная

- 3) вторая
4) третья

Ответ: ☐

3

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

- 1) $\sqrt{7}$
2) $\sqrt{8}$

- 3) $\sqrt{45}$
4) $\sqrt{60}$

Ответ: ☐

4

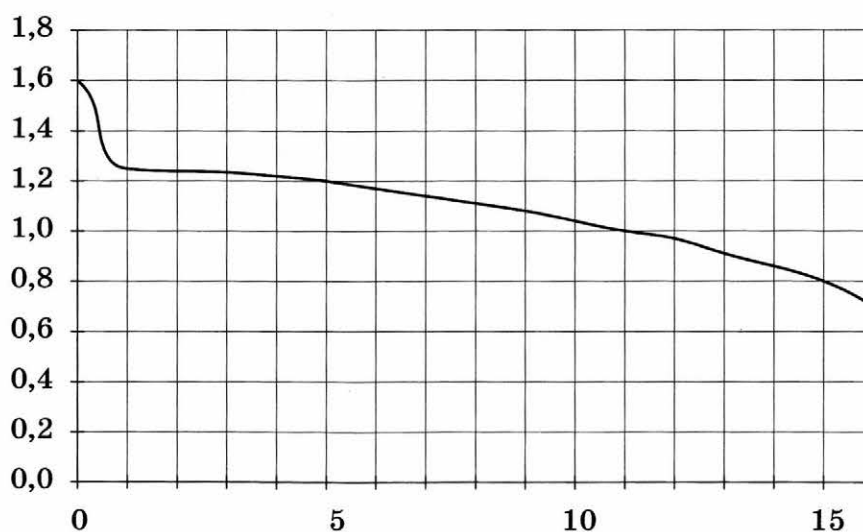
Найдите значение выражения $\frac{9^{-13} \cdot 9^{19}}{9^5}$.

Ответ: _____

5

При работе фонарика батарейка постепенно разряжается, и напряжение в электрической цепи фонарика падает. На рисунке показана зависимость напряжения в цепи от времени работы фонарика. На горизонтальной оси отмечается время работы фонарика в часах, на вертикальной оси — напряжение в вольтах. Определите по рисунку, какое напряжение будет в цепи через 5 часов работы фонарика. Ответ дайте в вольтах.

Ответ:



6

Решите уравнение $x^2 - 5x = 14$.

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

Ответ: _____

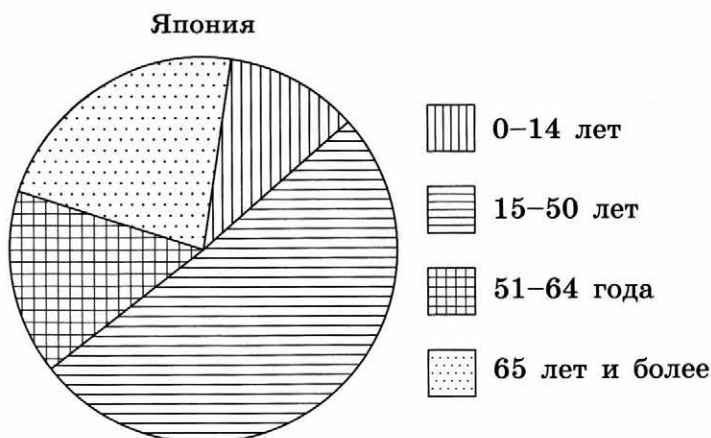
7

Спортивный магазин проводит акцию. Любая футболка стоит 400 рублей. При покупке двух футболок — скидка 40 % на вторую футболку. Сколько рублей придётся заплатить за покупку двух футболок в период действия акции?

Ответ: _____

8

На диаграмме показан возрастной состав населения Японии.



Определите по диаграмме, сколько примерно людей возраста 65 лет и более проживает в Японии, если население Японии составляет 127 млн человек?

- 1) около 20 млн человек 3) около 45 млн человек
 2) около 30 млн человек 4) около 60 млн человек

В ответе запишите номер выбранного варианта ответа.

Ответ: _____

9

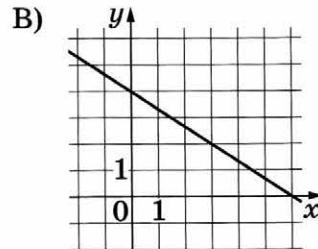
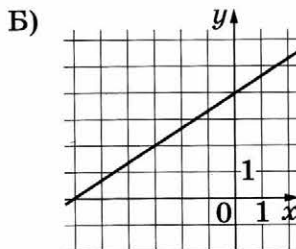
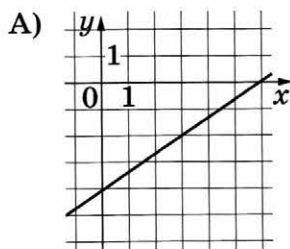
В лыжных гонках участвуют 13 спортсменов из России, 2 спортсмена из Норвегии и 5 спортсменов из Швеции. Порядок, в котором спортсмены стартуют, определяется жребием. Найдите вероятность того, что первым будет стартовать спортсмен из России.

Ответ: _____

10

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

ГРАФИКИ



ФОРМУЛЫ

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

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

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

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

- 11 Последовательность (b_n) задана условиями: $b_1 = -2$, $b_{n+1} = -2 \cdot \frac{1}{b_n}$. Найдите b_5 .

Ответ: _____

- 12 Найдите значение выражения $(2-c)^2 - c(c+4)$ при $c = -\frac{1}{8}$.

Ответ: _____

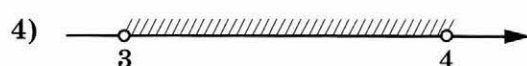
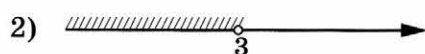
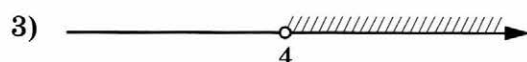
- 13 Площадь четырёхугольника можно вычислить по формуле $S = \frac{d_1 d_2 \sin \alpha}{2}$, где d_1 и d_2 — длины диагоналей четырёхугольника, α — угол между диагоналями. Пользуясь этой формулой, найдите длину диагонали d_1 , если $d_2 = 15$, $\sin \alpha = \frac{2}{5}$, а $S = 36$.

Ответ: _____

- 14 Укажите решение системы неравенств

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

1) система не имеет решений



Ответ: ☐

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

- 15 Какой угол (в градусах) описывает минутная стрелка за 25 минут?

Ответ: _____

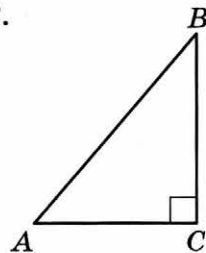


- 16 Сторона треугольника равна 14, а высота, проведённая к этой стороне, равна 31. Найдите площадь треугольника.

Ответ: _____

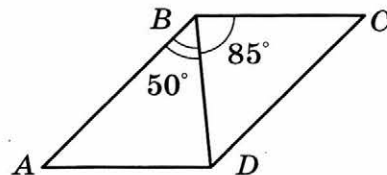
- 17 В треугольнике ABC известно, что $AC = 8$, $BC = 15$, угол C равен 90° . Найдите радиус описанной около этого треугольника окружности.

Ответ: _____

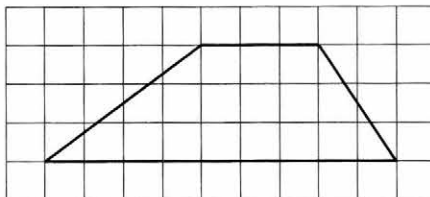


- 18 Диагональ BD параллелограмма $ABCD$ образует с его сторонами углы, равные 50° и 85° . Найдите меньший угол параллелограмма. Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____



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



Ответ: _____

- 20 Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Любые два равносторонних треугольника подобны.
- 2) В любом прямоугольнике диагонали взаимно перпендикулярны.
- 3) Все диаметры окружности равны между собой.

В ответе 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.

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.

Модуль «АЛГЕБРА»

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

22 Игорь и Паша красят забор за 10 часов. Паша и Володя красят этот же забор за 12 часов, а Володя и Игорь — за 15 часов. За сколько минут мальчики покрасят забор, работая втроём?

23 Постройте график функции

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

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

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

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 $AK = 14$, а сторона AC в 2 раза больше стороны BC .

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 трапеции $ABCD$ основания AD и BC равны соответственно 36 и 12, а сумма углов при основании AD равна 90° . Найдите радиус окружности, проходящей через точки A и B и касающейся прямой CD , если $AB = 13$.

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.

Модуль «АЛГЕБРА»

1

Найдите значение выражения $\frac{14}{25} + \frac{3}{2}$.

Ответ: _____

2

Куриные яйца в зависимости от их массы подразделяют на пять категорий: высшая, отборная, первая, вторая и третья. Используя данные, представленные в таблице, определите, к какой категории относится яйцо массой 43,9 г.

Категория	Масса одного яйца (в г)
Высшая	75,0 и более
Отборная	65,0–74,9
Первая	55,0–64,9
Вторая	45,0–54,9
Третья	менее 45,0

- 1) высшая
2) отборная

- 3) вторая
4) третья

Ответ: ☐

3

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

1) $\sqrt{5}$

2) $\sqrt{6}$

3) $\sqrt{28}$

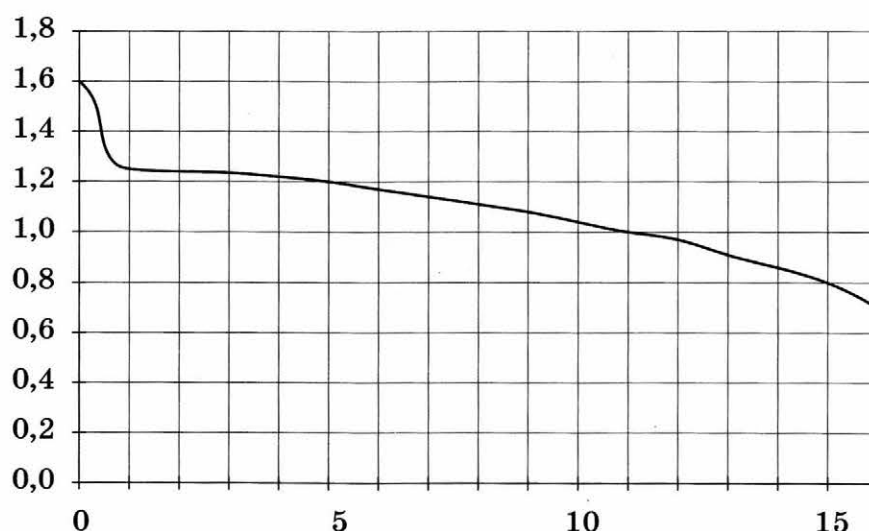
4) $\sqrt{41}$

Ответ: ☐

- 4 Найдите значение выражения $\frac{11^{15} \cdot 11^{-8}}{11^5}$.

Ответ: _____

- 5 При работе фонарика батарейка постепенно разряжается, и напряжение в электрической цепи фонарика падает. На рисунке показана зависимость напряжения в цепи от времени работы фонарика. На горизонтальной оси отмечается время работы фонарика в часах, на вертикальной оси — напряжение в вольтах. Определите по рисунку, какое напряжение будет в цепи через 15 часов работы фонарика. Ответ дайте в вольтах.



Ответ: _____

- 6 Решите уравнение $x^2 - 15 = 2x$.

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

Ответ: _____

- 7 Спортивный магазин проводит акцию. Любая футболка стоит 200 рублей. При покупке двух футболок — скидка 80 % на вторую футболку. Сколько рублей придётся заплатить за покупку двух футболок в период действия акции?

Ответ: _____

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

Ответ: _____

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

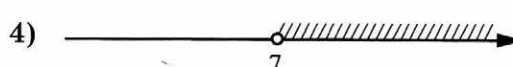
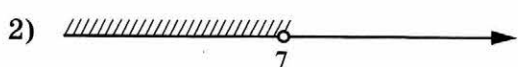
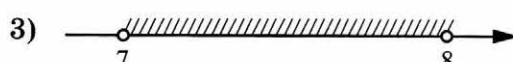
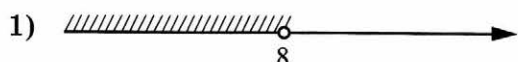
Ответ: _____

- 13 Площадь четырёхугольника можно вычислить по формуле $S = \frac{d_1 d_2 \sin \alpha}{2}$, где d_1 и d_2 — длины диагоналей четырёхугольника, α — угол между диагоналями. Пользуясь этой формулой, найдите длину диагонали d_1 , если $d_2 = 12$, $\sin \alpha = \frac{5}{12}$, а $S = 22,5$.

Ответ: _____

- 14 Укажите решение системы неравенств

$$\begin{cases} -35 + 5x < 0, \\ 6 - 3x > -18. \end{cases}$$



Ответ: ☐

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

- 15 Человек ростом 1,9 м стоит на расстоянии 24 м от столба. На столбе на высоте 7,6 м висит фонарь. Найдите длину тени, которую отбрасывает человек. Ответ дайте в метрах.

Ответ: _____

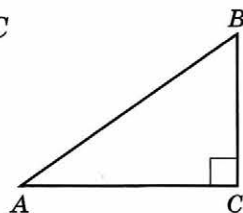
- 16 Сторона треугольника равна 18, а высота, проведённая к этой стороне, равна 17. Найдите площадь треугольника.

Ответ: _____

17

В треугольнике ABC известно, что $AC = 12$, $BC = 5$, угол C равен 90° . Найдите радиус описанной около этого треугольника окружности.

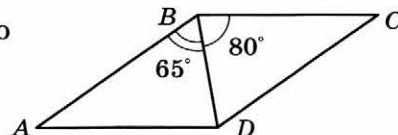
Ответ: _____



18

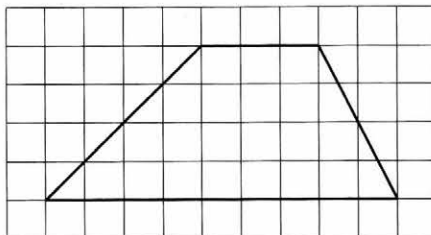
Диагональ BD параллелограмма $ABCD$ образует с его сторонами углы, равные 65° и 80° . Найдите меньший угол параллелограмма. Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____



19

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



Ответ: _____

20

Какое из следующих утверждений верно?

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

В ответе запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: _____

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

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.

Модуль «АЛГЕБРА»

21 Решите систему уравнений
$$\begin{cases} x^2 + 3y^2 = 31, \\ 2x^2 + 6y^2 = 31x. \end{cases}$$

22 Игорь и Паша красят забор за 10 часов. Паша и Володя красят этот же забор за 15 часов, а Володя и Игорь — за 18 часов. За сколько минут мальчики покрасят забор, работая втроём?

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.

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

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 $AK = 18$, а сторона AC в 1,2 раза больше стороны BC .

25 На средней линии трапеции $ABCD$ с основаниями AD и BC выбрали произвольную точку E . Докажите, что сумма площадей треугольников BEC и AED равна половине площади трапеции.

26 В трапеции $ABCD$ основания AD и BC равны соответственно 32 и 4, а сумма углов при основании AD равна 90° . Найдите радиус окружности, проходящей через точки A и B и касающейся прямой CD , если $AB = 14$.

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.

Модуль «АЛГЕБРА»

1

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

Ответ: _____

2

Во время спортивного праздника в школе проводились соревнования, результаты оценивались в баллах. Получились следующие результаты.

Команда	Прыжки в длину	Бег на 60 м	Эстафета	Метание мяча
«Ягуары»	4	2	3	4
«Зубры»	1	4	1	3
«Гром»	3	1	2	2
«Стойкость»	2	3	4	1

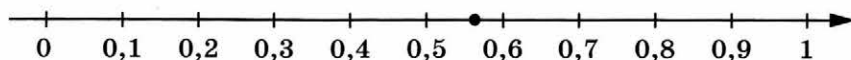
При подведении итогов баллы каждой команды суммируются по всем видам состязаний. Побеждает команда, набравшая наибольшее количество баллов. Какая команда заняла последнее место?

- 1) «Ягуары»
- 2) «Зубры»
- 3) «Гром»
- 4) «Стойкость»

Ответ: ☐

3

Одно из чисел $\frac{10}{23}$; $\frac{12}{23}$; $\frac{13}{23}$; $\frac{14}{23}$ отмечено на прямой точкой.



Какое это число?

1) $\frac{10}{23}$

2) $\frac{12}{23}$

3) $\frac{13}{23}$

4) $\frac{14}{23}$

Ответ:

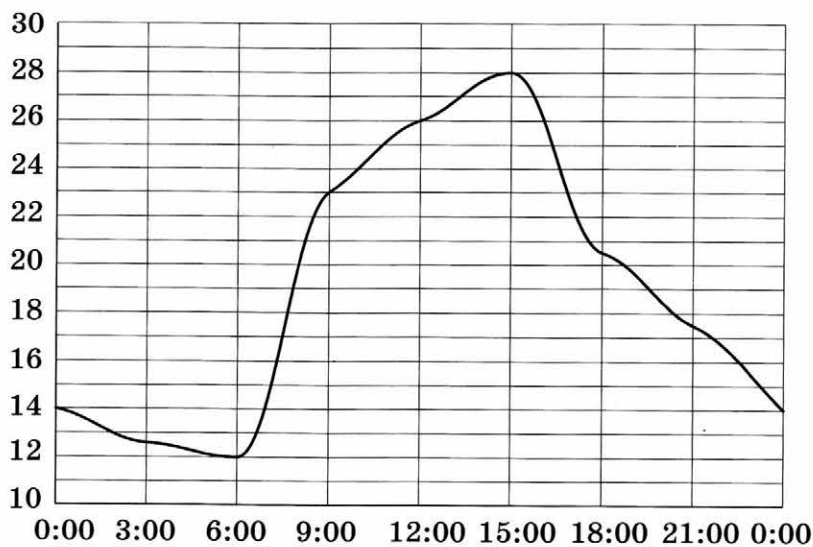
4

Найдите значение выражения $(\sqrt{84} + 4)^2 + (\sqrt{84} - 4)^2$.

Ответ: _____

5

На рисунке показано, как изменялась температура воздуха на протяжении одних суток. По горизонтали указано время суток, по вертикали — значение температуры в градусах Цельсия. Найдите наименьшее значение температуры. Ответ дайте в градусах Цельсия.



Ответ: _____

6

Решите уравнение $5x^2 + 20x = 0$.

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

Ответ: _____

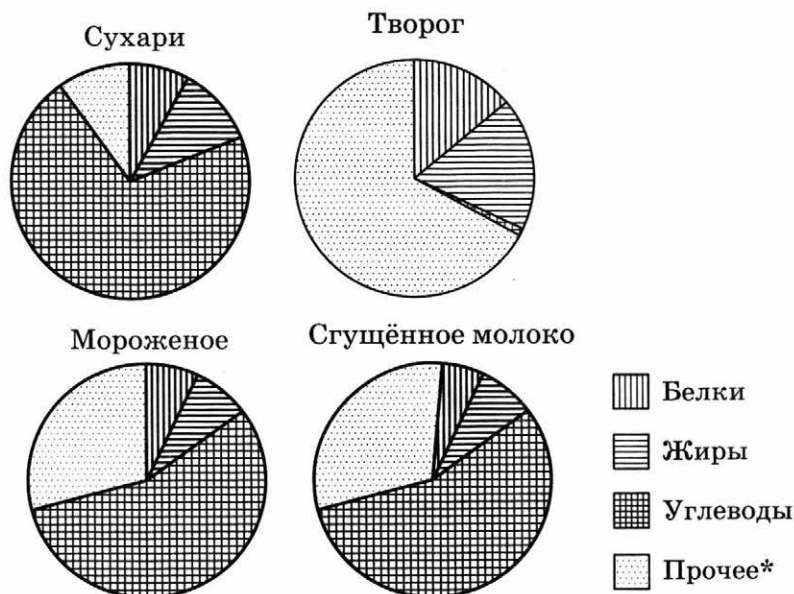
7

Стоимость проезда в электричке составляет 264 рубля. Студентам предоставляется скидка 50%. Сколько рублей будет стоить проезд для 3 взрослых и 14 студентов?

Ответ: _____

8

На диаграмме показано содержание питательных веществ в сливочных сухарях, твороге, сливочном мороженом и сгущённом молоке. Определите по диаграмме, в каком продукте содержание жиров наибольшее.



* К прочему относятся вода, витамины и минеральные вещества.

- 1) сухари
2) творог

- 3) мороженое
4) сгущённое молоко

В ответе запишите номер выбранного варианта ответа.

Ответ: _____

9

В магазине канцтоваров продаётся 100 ручек, из них 37 красных, 8 зелёных, 17 фиолетовых, ещё есть синие и чёрные, их поровну. Найдите вероятность того, что при случайном выборе одной ручки будет выбрана красная или чёрная ручка.

Ответ: _____

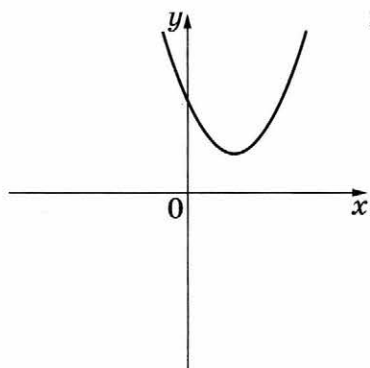
- 10 На рисунках изображены графики функций вида $y = ax^2 + bx + c$. Установите соответствие между знаками коэффициентов a и c и графиками функций.

КОЭФФИЦИЕНТЫ

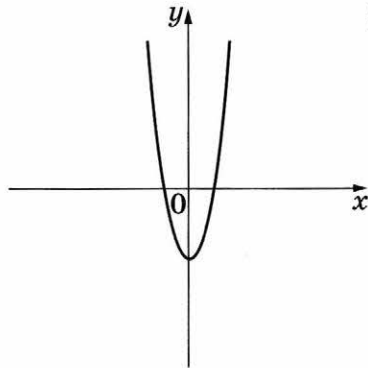
А) $a > 0, c > 0$ Б) $a < 0, c > 0$ В) $a > 0, c < 0$

ГРАФИКИ

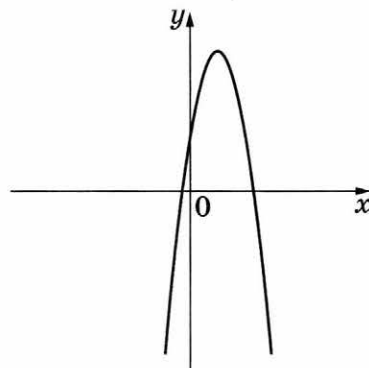
1)



2)



3)



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

- 11 Геометрическая прогрессия (b_n) задана условиями: $b_1 = 5$, $b_{n+1} = 3b_n$. Найдите b_4 .

Ответ: _____

- 12 Найдите значение выражения $\frac{a^2 - 81}{2a^2 - 18a}$ при $a = 1,5$.

Ответ: _____

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

Ответ: _____

14 Укажите решение неравенства $3 - 2x \geq 8x - 1$.

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

Ответ: ☐

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

15 Какой угол (в градусах) образуют минутная и часовая стрелки часов в 10:00?

Ответ: _____

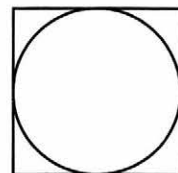


16 В треугольнике два угла равны 27° и 79° . Найдите его третий угол. Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____

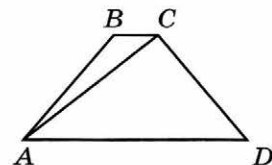
17 Найдите площадь квадрата, описанного около окружности радиуса 25.

Ответ: _____



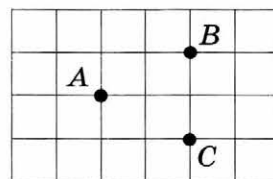
18 Найдите больший угол равнобедренной трапеции $ABCD$, если диагональ AC образует с основанием AD и боковой стороной AB углы, равные 62° и 9° соответственно. Ответ дайте в градусах.

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 Какие из следующих утверждений верны?

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

В ответе 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.

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.

Модуль «АЛГЕБРА»

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

22 Велосипедист выехал с постоянной скоростью из города А в город В, расстояние между которыми равно 209 км. Отдохнув, он отправился обратно в А, увеличив скорость на 8 км/ч. По пути он сделал остановку на 8 часов, 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

$$y = \begin{cases} x^2 - 4x + 5, & \text{если } x \geq 1, \\ x + 1, & \text{если } x < 1 \end{cases}$$

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

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

24 Углы B и C треугольника ABC равны соответственно 71° и 79° . Найдите BC , если радиус окружности, описанной около треугольника ABC , равен 8.

25 В выпуклом четырёхугольнике $ABCD$ известны стороны и диагональ: $AB = 60$, $BC = 28$, $CD = 96$, $AD = 80$ и $BD = 100$. Докажите, что около этого четырёхугольника можно описать окружность.

26 В равнобедренную трапецию, периметр которой равен 220, а площадь равна 2420, можно вписать окружность. Найдите расстояние от точки пересечения диагоналей трапеции до её меньшего основания.

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

Модуль «АЛГЕБРА»

1

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

Ответ: _____

2

Во время спортивного праздника в школе проводились соревнования, результаты оценивались в баллах. Получились следующие результаты.

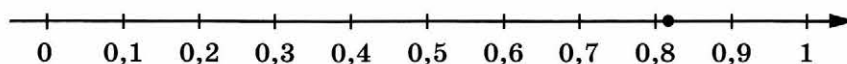
Команда	I эстафета, баллы	II эстафета, баллы	III эстафета, баллы	IV эстафета, баллы
«Сокол»	3	3	2	4
«Взлёт»	1	4	4	2
«Сапсан»	4	2	1	3
«Ариэль»	2	1	3	1

При подведении итогов баллы каждой команды суммируются по всем видам состязаний. Побеждает команда, набравшая наибольшее количество баллов. Какая команда заняла третье место?

- 1) «Сокол»
- 2) «Взлёт»
- 3) «Сапсан»
- 4) «Ариэль»

Ответ: ☐

- 3 Одно из чисел $\frac{4}{11}$; $\frac{8}{11}$; $\frac{9}{11}$; $\frac{13}{11}$ отмечено на прямой точкой.



Какое это число?

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

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

3) $\frac{9}{11}$

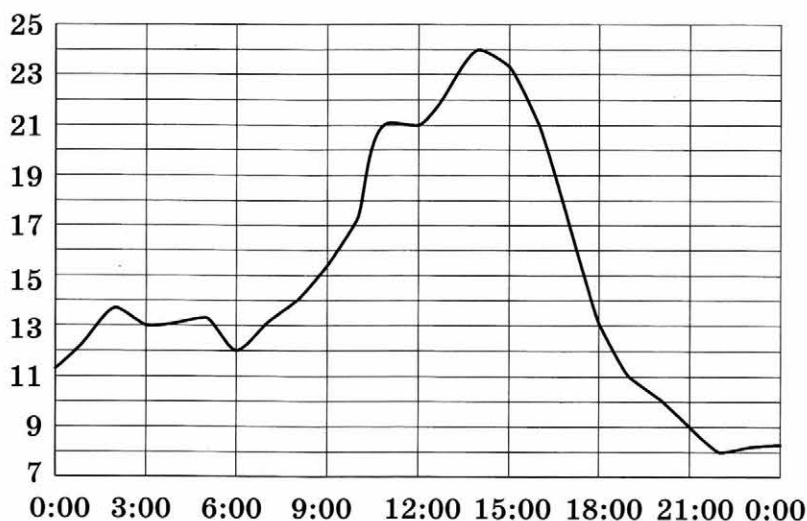
4) $\frac{13}{11}$

Ответ:

- 4 Найдите значение выражения $(\sqrt{40} + 4)^2 + (\sqrt{40} - 4)^2$.

Ответ: _____

- 5 На рисунке показано, как изменялась температура воздуха на протяжении одних суток. По горизонтали указано время суток, по вертикали — значение температуры в градусах Цельсия. Найдите наименьшее значение температуры. Ответ дайте в градусах Цельсия.



Ответ: _____

- 6 Решите уравнение $3x^2 + 18x = 0$.

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

Ответ: _____

7

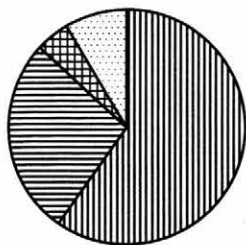
Стоимость проезда в электричке составляет 132 рубля. Школьникам предоставляется скидка 50 %. Сколько рублей будет стоить проезд для 2 взрослых и 16 школьников?

Ответ: _____

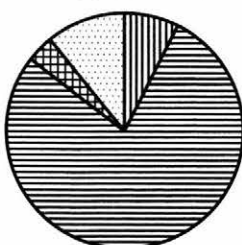
8

На диаграмме показано распределение земель по категориям Уральского, Приволжского, Южного и Дальневосточного федеральных округов. Определите по диаграмме, в каком округе доля земель запаса максимальная.

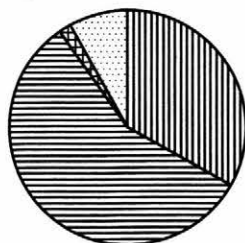
Уральский ФО



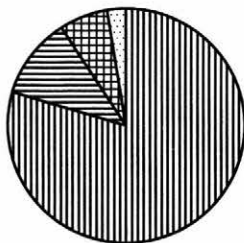
Южный ФО







Приволжский ФО



Дальневосточный ФО



-  Земли лесного фонда
-  Земли сельскохозяйственного назначения
-  Земли запаса
-  Прочие земли*

* Прочие земли — это земли поселений; земли промышленности и иного специального назначения; земли особо охраняемых территорий и объектов.

- 1) Уральский ФО
- 2) Приволжский ФО
- 3) Южный ФО
- 4) Дальневосточный ФО

В ответе запишите номер выбранного варианта ответа.

Ответ: _____

9

В магазине канцтоваров продаётся 112 ручек, из них 17 красных, 44 зелёных, 29 фиолетовых, ещё есть синие и чёрные, их поровну. Найдите вероятность того, что при случайном выборе одной ручки будет выбрана красная или чёрная ручка.

Ответ: _____

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

КОЭФФИЦИЕНТЫ

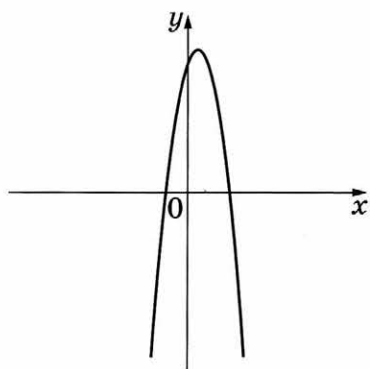
А) $a < 0, c > 0$

Б) $a > 0, c > 0$

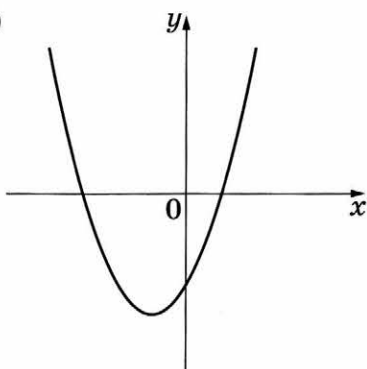
В) $a > 0, c < 0$

ГРАФИКИ

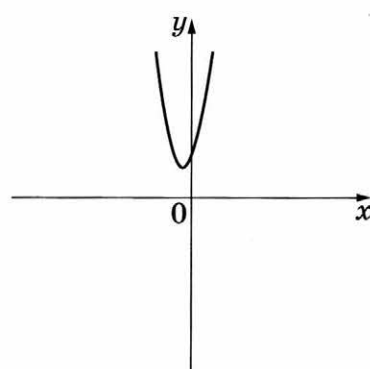
1)



2)



3)



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

- 11 Геометрическая прогрессия (b_n) задана условиями: $b_1 = 3$, $b_{n+1} = 4b_n$. Найдите b_4 .

Ответ: _____

- 12 Найдите значение выражения $\frac{a^2 - 81}{2a^2 - 18a}$ при $a = -0,1$.

Ответ: _____

- 13 В фирме «Чистая вода» стоимость (в рублях) колодца из железобетонных колец рассчитывается по формуле $C = 6500 + 4000n$, где n — число колец, установленных в колодце. Пользуясь этой формулой, рассчитайте стоимость колодца из 13 колец. Ответ дайте в рублях.

Ответ: _____

- 14 Укажите решение неравенства $-3 - x > 4x + 7$.

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

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

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

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

Ответ: ☐

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

- 15 Найдите периметр участка земли прямоугольной формы, если площадь участка равна 2700 м^2 , а одна сторона в 3 раза больше другой. Ответ дайте в метрах.

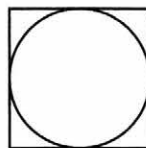
Ответ: _____

- 16 В треугольнике два угла равны 37° и 74° . Найдите его третий угол. Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____

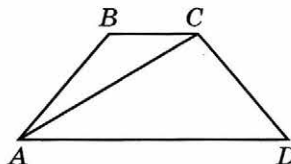
- 17 Найдите площадь квадрата, описанного около окружности радиуса 16.

Ответ: _____



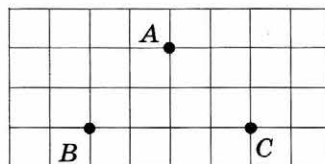
- 18 Найдите больший угол равнобедренной трапеции $ABCD$, если диагональ AC образует с основанием AD и боковой стороной AB углы, равные 12° и 13° соответственно. Ответ дайте в градусах.

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 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 ответе 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.

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.

Модуль «АЛГЕБРА»

21 Решите уравнение $(x-2)(x^2+8x+16)=7(x+4)$.

22 Велосипедист выехал с постоянной скоростью из города А в город В, расстояние между которыми равно 112 км. Отдохнув, он отправился обратно в А, увеличив скорость на 9 км/ч. По пути он сделал остановку на 4 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

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

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

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

24 Углы B и C треугольника ABC равны соответственно 73° и 77° . Найдите BC , если радиус окружности, описанной около треугольника ABC , равен 9.

25 В выпуклом четырёхугольнике $ABCD$ известны стороны и диагональ: $AB = 7,8$, $BC = 10,4$, $CD = 12$, $AD = 5$ и $AC = 13$. Докажите, что около этого четырёхугольника можно описать окружность.

26 В равнобедренную трапецию, периметр которой равен 40, а площадь равна 80, можно вписать окружность. Найдите расстояние от точки пересечения диагоналей трапеции до её меньшего основания.

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.

Модуль «АЛГЕБРА»

1 Найдите значение выражения $-80 + 0,3 \cdot (-10)^3$.

Ответ: _____

2 В таблице приведены нормативы по бегу на 60 м для учащихся 9-го класса. Оцените результат девочки, пробежавшей эту дистанцию за 9,35 с.

Отметка	Мальчики			Девочки		
	«5»	«4»	«3»	«5»	«4»	«3»
Время, секунды	8,5	9,2	10,0	9,4	10,0	10,5

1) отметка «5»

3) отметка «3»

2) отметка «4»

4) норматив не выполнен

Ответ: ☐

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

1) $[0,1; 0,2]$

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

2) $[0,2; 0,3]$

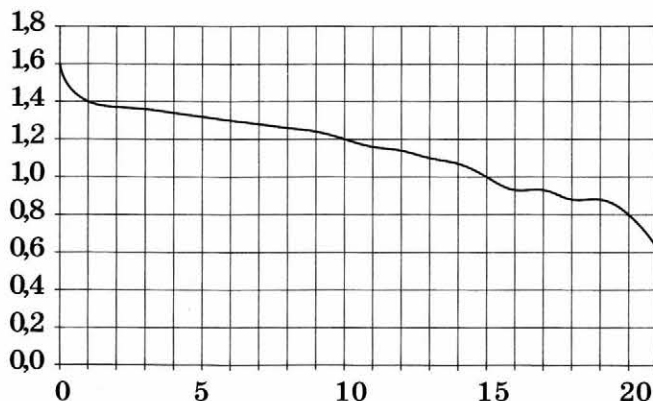
4) $[0,4; 0,5]$

Ответ: ☐

4 Найдите значение выражения $(\sqrt{27} + \sqrt{3}) \cdot \sqrt{3}$.

Ответ: _____

- 5 При работе фонарика батарейка постепенно разряжается, и напряжение в электрической цепи фонарика падает. На рисунке показана зависимость напряжения в цепи от времени работы фонарика. На горизонтальной оси отмечается время работы фонарика в часах, на вертикальной оси — напряжение в вольтах. Определите по рисунку, за сколько часов напряжение упадёт с 1,2 вольта до 1 вольта.



Ответ: _____

- 6 Решите уравнение $(-5x - 3)(2x - 1) = 0$.

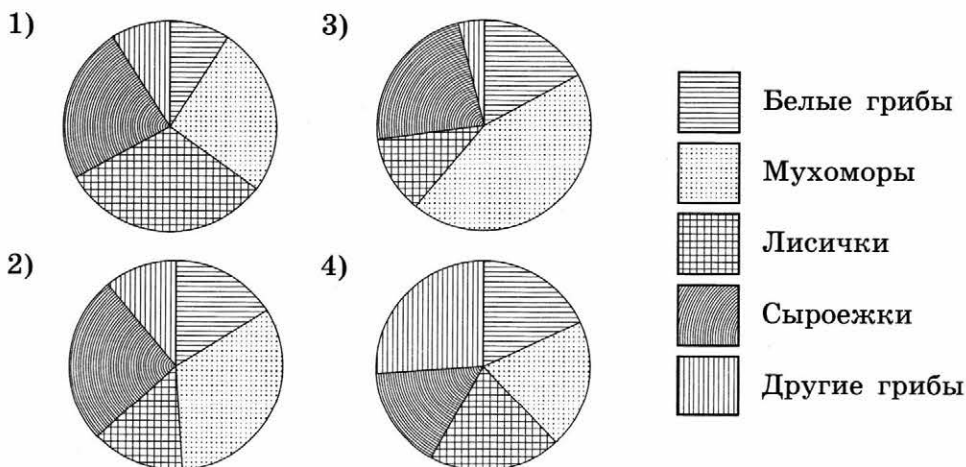
Если уравнение имеет более одного корня, в ответе запишите меньший из корней.

Ответ: _____

- 7 Плата за телефон составляет 360 рублей в месяц. В следующем году она увеличится на 4%. Сколько рублей придётся платить ежемесячно за телефон в следующем году?

Ответ: _____

- 8 Какая из следующих круговых диаграмм показывает распределение грибов в лесу, если белых грибов всего 16%, мухоморов — 33%, лисичек — 14%, сыроежек — 26% и других грибов — 11%?



В ответе запишите номер выбранного варианта ответа.

Ответ: _____

9

Игральную кость бросают дважды. Найдите вероятность того, что оба раза выпало не менее четырёх очков.

Ответ: _____

10

Установите соответствие между функциями и их графиками.

ФУНКЦИИ

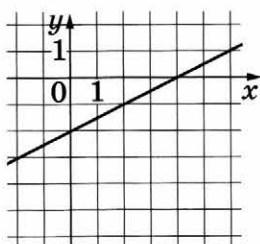
A) $y = -0,5x - 2$

Б) $y = 0,5x + 2$

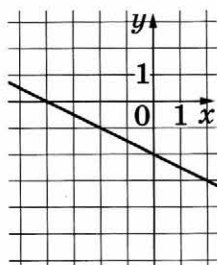
В) $y = 0,5x - 2$

ГРАФИКИ

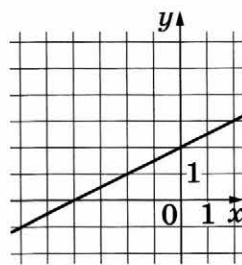
1)



2)



3)



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

11

Выписаны первые три члена геометрической прогрессии:

$-250; 150; -90; \dots$

Найдите её пятый член.

Ответ: _____

12

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

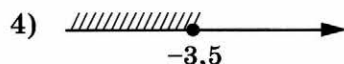
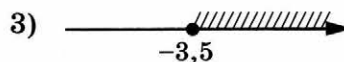
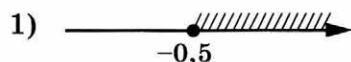
Ответ: _____

13

Чтобы перевести значение температуры по шкале Цельсия в шкалу Фаренгейта, пользуются формулой $t_F = 1,8t_C + 32$, где t_C — температура в градусах Цельсия, t_F — температура в градусах Фаренгейта. Скольким градусам по шкале Фаренгейта соответствует 35 градусов по шкале Цельсия?

Ответ: _____

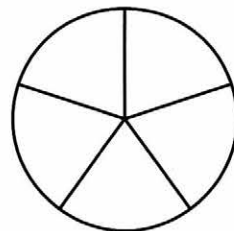
14 Укажите решение неравенства $4x - 2 \geq -2x - 5$.



Ответ: ☐

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

15 На рисунке изображено колесо с пятью спицами. Сколько спиц в колесе, в котором угол между любыми соседними спицами равен 60° ?

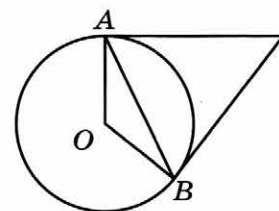


Ответ: _____

16 Точки M и N являются серединами сторон AB и BC треугольника ABC , сторона AB равна 31, сторона BC равна 27, сторона AC равна 46. Найдите MN .

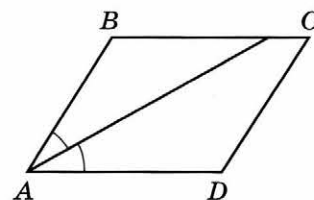
Ответ: _____

17 Касательные в точках A и B к окружности с центром O пересекаются под углом 36° . Найдите угол ABO . Ответ дайте в градусах.



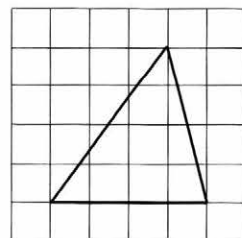
Ответ: _____

18 Найдите величину острого угла параллелограмма $ABCD$, если биссектриса угла A образует со стороной BC угол, равный 8° . 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 две стороны одного треугольника соответственно равны двум сторонам другого треугольника, то такие треугольники равны.
- 2) Точка пересечения двух окружностей равноудалена от центров этих окружностей.
- 3) Диагонали ромба точкой пересечения делятся пополам.

В ответе запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: _____

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

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.

Модуль «АЛГЕБРА»

21

Решите систему уравнений
$$\begin{cases} 4x^2 + y = 9, \\ 8x^2 - y = 3. \end{cases}$$

22

Расстояние между пристанями А и В равно 90 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 52 км. Найдите скорость лодки в неподвижной воде, если скорость течения реки равна 4 км/ч.

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.

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

24

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

25

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

26

Окружности радиусов 33 и 99 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 .

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.

Модуль «АЛГЕБРА»

- 1 Найдите значение выражения $-0,7 \cdot (-10)^2 + 90$.

Ответ: _____

- 2 В таблице приведены нормативы по бегу на 30 м для учащихся 9-го класса. Оцените результат девочки, пробежавшей эту дистанцию за 5,63 с.

	Мальчики			Девочки		
Отметка	«5»	«4»	«3»	«5»	«4»	«3»
Время, секунды	4,6	4,9	5,3	5,0	5,5	5,9

- 1) отметка «5»
2) отметка «4»
3) отметка «3»
4) норматив не выполнен

Ответ: ☐

- 3 Какому из данных промежутков принадлежит число $\frac{5}{13}$?

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

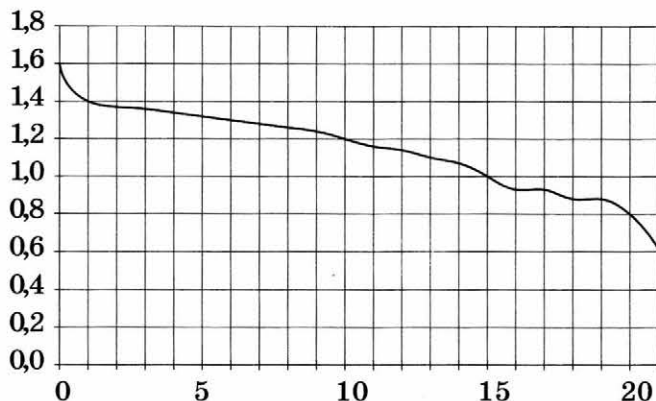
Ответ: ☐

- 4 Найдите значение выражения $(\sqrt{48} - \sqrt{3}) \cdot \sqrt{3}$.

Ответ: _____

5

При работе фонарика батарейка постепенно разряжается, и напряжение в электрической цепи фонарика падает. На рисунке показана зависимость напряжения в цепи от времени работы фонарика. На горизонтальной оси отмечается время работы фонарика в часах, на вертикальной оси — напряжение в вольтах. Определите по рисунку, за сколько часов напряжение упадёт с 1 вольта до 0,8 вольт.



Ответ: _____

6

Решите уравнение $(x - 6)(4x - 6) = 0$.

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

Ответ: _____

7

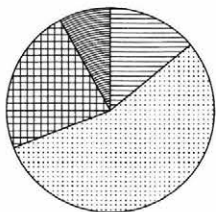
Плата за телефон составляет 220 рублей в месяц. В следующем году она увеличится на 10%. Сколько рублей придётся платить ежемесячно за телефон в следующем году?

Ответ: _____

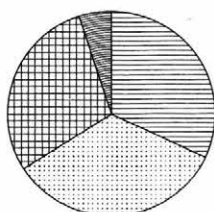
8

Какая из следующих круговых диаграмм показывает распределение оценок по контрольной работе по математике в 8-м классе, если пятёрок в классе примерно 17% всех оценок, четвёрок — примерно 43%, троек — примерно 28% и двоек — примерно 12%?

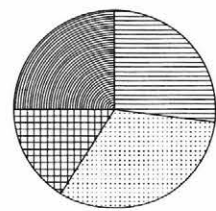
1)



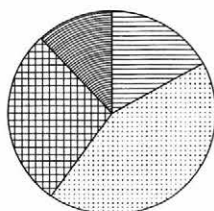
3)



2)



4)



Пятёрки



Четвёрки



Тройки



Двойки

В ответе запишите номер выбранного варианта ответа.

Ответ: _____

9

Игральную кость бросают дважды. Найдите вероятность того, что в сумме выпадет 5 или 6 очков.

Ответ: _____

10

Установите соответствие между функциями и их графиками.

ФУНКЦИИ

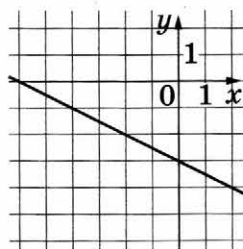
A) $y = 0,5x - 3$

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

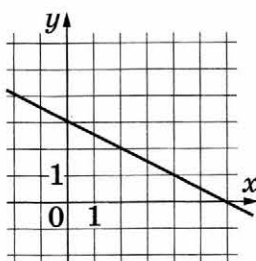
B) $y = -0,5x + 3$

ГРАФИКИ

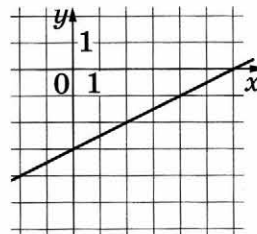
1)



2)



3)



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

A	B	B

11

Выписаны первые три члена геометрической прогрессии:

7; 14; 28; ...

Найдите её пятый член.

Ответ: _____

12

Найдите значение выражения $\frac{a^2 - 9b^2}{3ab} : \left(\frac{1}{3b} - \frac{1}{a}\right)$ при $a = 8\frac{4}{7}$, $b = 4\frac{1}{7}$.

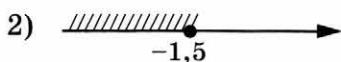
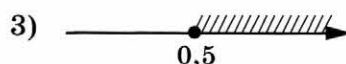
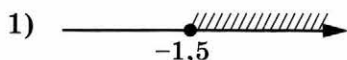
Ответ: _____

13

Чтобы перевести значение температуры по шкале Цельсия в шкалу Фаренгейта, пользуются формулой $t_F = 1,8t_C + 32$, где t_C — температура в градусах Цельсия, t_F — температура в градусах Фаренгейта. Скольким градусам по шкале Фаренгейта соответствует -100 градусов по шкале Цельсия?

Ответ: _____

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

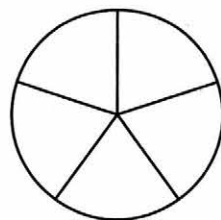


Ответ: ☐

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

- 15 На рисунке изображено колесо с пятью спицами. Сколько спиц в колесе, в котором угол между любыми соседними спицами равен 40° ?

Ответ: _____

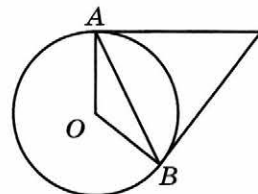


- 16 Точки M и N являются серединами сторон AB и BC треугольника ABC , сторона AB равна 57, сторона BC равна 74, сторона AC равна 48. Найдите MN .

Ответ: _____

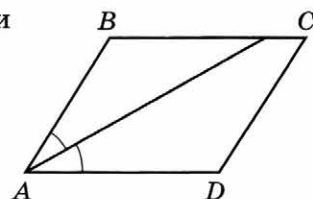
- 17 Касательные в точках A и B к окружности с центром O пересекаются под углом 68° . Найдите угол ABO . Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____



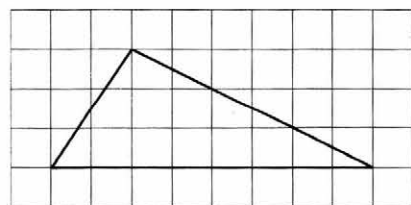
- 18 Найдите величину острого угла параллелограмма $ABCD$, если биссектриса угла A образует со стороной BC угол, равный 21° . Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____



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

Ответ: _____



20 Какое из следующих утверждений верно?

- 1) У любой трапеции основания параллельны.
- 2) Диагонали ромба равны.
- 3) Точка пересечения двух окружностей равноудалена от центров этих окружностей.

В ответе запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: _____

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

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.

Модуль «АЛГЕБРА»

21 Решите систему уравнений $\begin{cases} x^2 + y = 7, \\ 2x^2 - y = 5. \end{cases}$

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

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.

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

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

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

26 Окружности радиусов 12 и 20 касаются внешним образом. Точки A и B лежат на первой окружности, точки C и D — на второй. При этом AC и BD — общие касательные окружностей. Найдите расстояние между прямыми AB и CD .

ВАРИАНТ 21

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.

Модуль «АЛГЕБРА»

1

Найдите значение выражения $(9 \cdot 10^{-2})^2 \cdot (11 \cdot 10^5)$.

Ответ: _____

2

В таблице приведены размеры штрафов, установленные на территории России с 1 сентября 2013 года, за превышение максимальной разрешённой скорости, зафиксированное с помощью средств автоматической фиксации.

Превышение скорости, км/ч	21–40	41–60	61–80	81 и более
Размер штрафа, руб.	500	1000	2000	5000

Какой штраф должен заплатить владелец автомобиля, зафиксированная скорость которого составила 111 км/ч на участке дороги с максимальной разрешённой скоростью 80 км/ч?

- 1) 500 рублей
2) 1000 рублей
3) 2000 рублей
4) 5000 рублей

Ответ: ☐

3

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

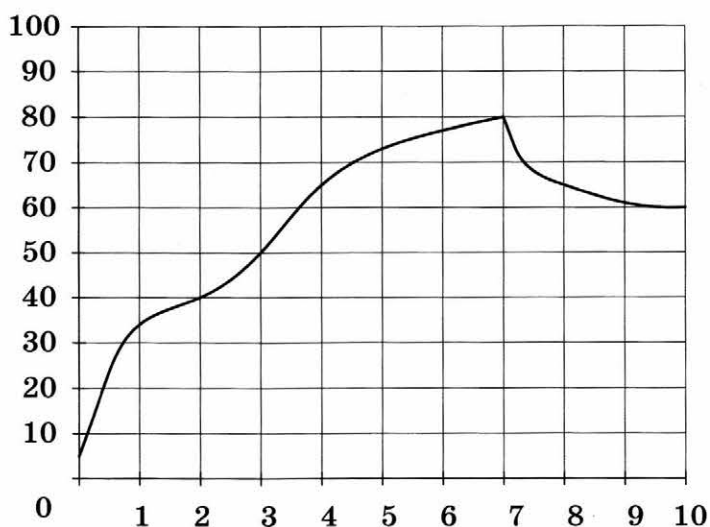
- 1) $\sqrt{5}$ 2) $\sqrt{6}$ 3) $\sqrt{27}$ 4) $\sqrt{37}$

Ответ: ☐

4 Найдите значение выражения $\frac{(7^{-8})^{-4}}{7^{30}}$?

Ответ: _____

- 5 На графике показана зависимость температуры двигателя от времени в процессе разогрева двигателя легкового автомобиля. На оси абсцисс откладывается время в минутах, прошедшее с момента запуска двигателя, на оси ординат — температура двигателя в градусах Цельсия. Определите по графику, на сколько градусов температура через 7 минут после запуска двигателя будет больше, чем через 2 минуты после запуска.



Ответ: _____

6 Решите уравнение $x^2 + 4x = 5$.

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

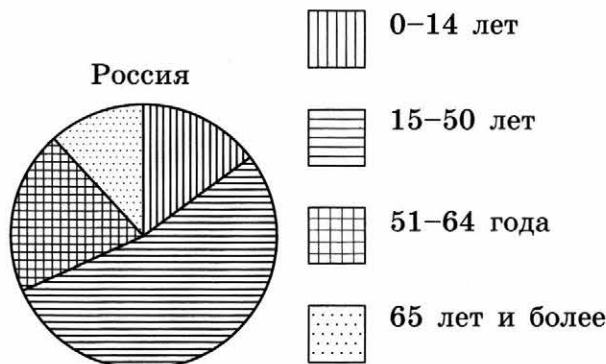
Ответ: _____

- 7 Число хвойных деревьев в парке относится к числу лиственных как 7:13 соответственно. Сколько процентов деревьев в парке составляют хвойные?

Ответ: _____

8

На диаграмме показан возрастной состав населения России. Определите по диаграмме, население какого возраста составляет более 40 % от всего населения.



- 1) 0–14 лет 2) 15–50 лет 3) 51–64 года 4) 65 лет и более

В ответе запишите номер выбранного варианта ответа.

Ответ: _____

9

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

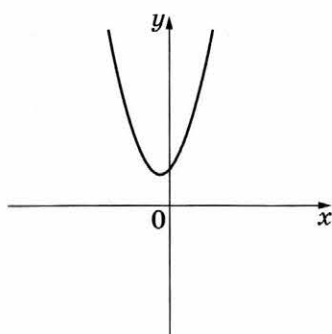
Ответ: _____

10

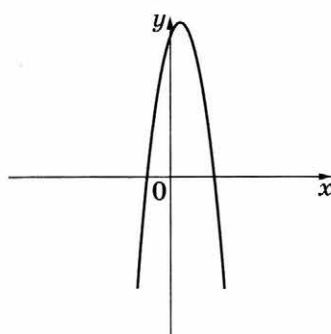
На рисунках изображены графики функций вида $y = ax^2 + bx + c$. Установите соответствие между графиками функций и знаками коэффициентов a и c .

ГРАФИКИ

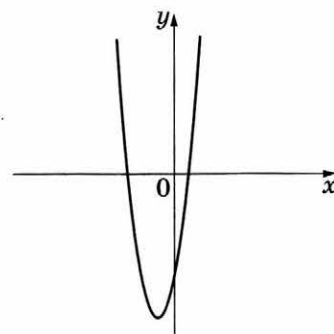
А)



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

- 11 Выписаны первые три члена геометрической прогрессии:

448; 112; 28; ...

Найдите сумму первых четырёх её членов.

Ответ: _____

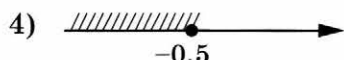
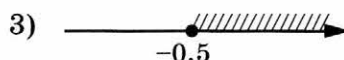
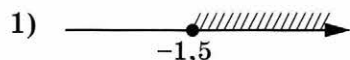
- 12 Найдите значение выражения $\frac{6}{x} - \frac{3}{2x}$ при $x = -1,8$.

Ответ: _____

- 13 В фирме «Чистая вода» стоимость (в рублях) колодца из железобетонных колец рассчитывается по формуле $C = 6500 + 4000n$, где n — число колец, установленных в колодце. Пользуясь этой формулой, рассчитайте стоимость колодца из 14 колец. Ответ дайте в рублях.

Ответ: _____

- 14 Укажите решение неравенства $x - 1 \leq 3x + 2$.

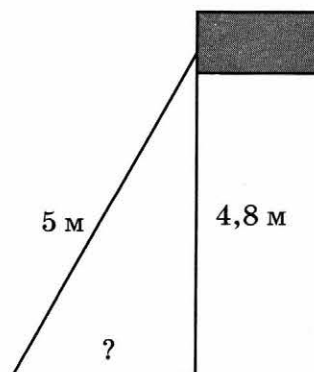


Ответ: ☐

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

- 15 Точка крепления троса, удерживающего флагшток в вертикальном положении, находится на высоте 4,8 м от земли. Длина троса равна 5 м. Найдите расстояние от точки основания флагштока до места крепления троса на земле. Ответ дайте в метрах.

Ответ: _____



16

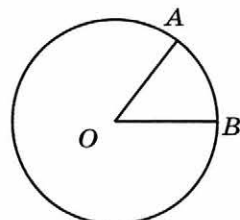
В треугольнике два угла равны 47° и 64° . Найдите его третий угол. Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____

17

На окружности с центром O отмечены точки A и B так, что $\angle AOB = 66^\circ$. Длина меньшей дуги AB равна 99. Найдите длину большей дуги AB .

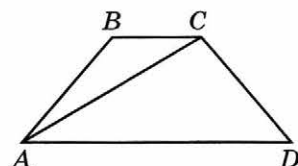
Ответ: _____



18

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

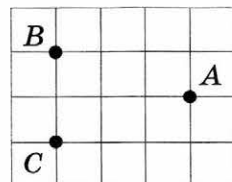
Ответ: _____



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

Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Треугольника со сторонами 1, 2, 4 не существует.
- 2) Площадь трапеции равна произведению основания трапеции на высоту.
- 3) Все диаметры окружности равны между собой.

В ответе 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.

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.

Модуль «АЛГЕБРА»

21 Решите неравенство $\frac{-14}{(x-5)^2-2} \geq 0$.

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

23 Постройте график функции $y = \frac{9x+1}{9x^2+x}$ и определите, при каких значениях k прямая $y = kx$ имеет с графиком ровно одну общую точку.

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

24 Прямая, параллельная стороне АС треугольника АВС, пересекает стороны АВ и ВС в точках М и N соответственно. Найдите BN, если $MN = 13$, $AC = 65$, $NC = 28$.

25 Биссектрисы углов В и С параллелограмма ABCD пересекаются в точке М стороны AD. Докажите, что М — середина AD.

26 Середина М стороны AD выпуклого четырёхугольника ABCD равноудалена от всех его вершин. Найдите AD, если $BC = 6$, а углы В и С четырёхугольника равны соответственно 124° и 116° .

ВАРИАНТ 22

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.

Модуль «АЛГЕБРА»

1

Найдите значение выражения $(8 \cdot 10^2)^2 \cdot (3 \cdot 10^{-2})$.

Ответ: _____

2

В таблице приведены размеры штрафов, установленные на территории России с 1 сентября 2013 года, за превышение максимальной разрешённой скорости, зафиксированное с помощью средств автоматической фиксации.

Превышение скорости, км/ч	21–40	41–60	61–80	81 и более
Размер штрафа, руб.	500	1000	2000	5000

Какой штраф должен заплатить владелец автомобиля, зафиксированная скорость которого составила 82 км/ч на участке дороги с максимальной разрешённой скоростью 40 км/ч?

- 1) 500 рублей
2) 1000 рублей

- 3) 2000 рублей
4) 5000 рублей

Ответ: ☐

3

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

1) $\sqrt{5}$

2) $\sqrt{6}$

3) $\sqrt{23}$

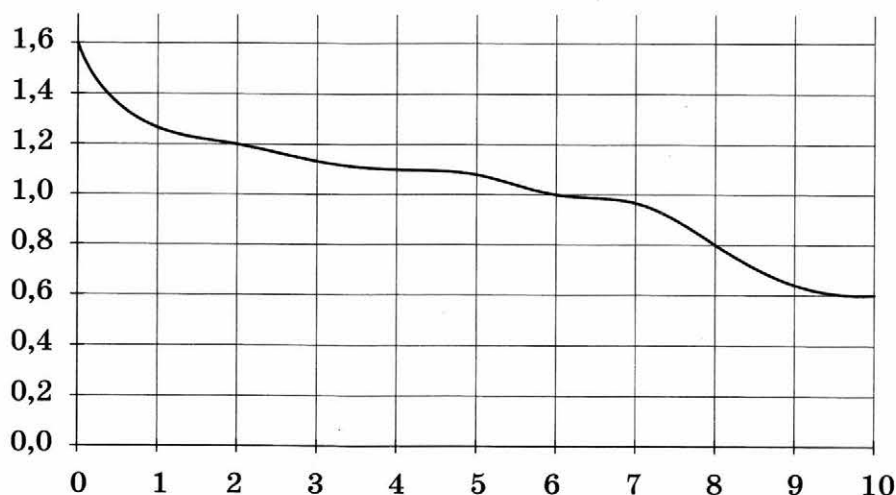
4) $\sqrt{31}$

Ответ: ☐

4 Найдите значение выражения $\frac{(3^8)^{-5}}{3^{-41}}$?

Ответ: _____

5 При работе фонарика батарейка постепенно разряжается, и напряжение в электрической цепи фонарика падает. На рисунке показана зависимость напряжения в цепи от времени работы фонарика. На горизонтальной оси отмечается время работы фонарика в часах, на вертикальной оси — напряжение в вольтах. Определите по рисунку, на сколько вольт упадёт напряжение за первые 2 часа работы фонарика.



Ответ: _____

6 Решите уравнение $x^2 - 7x = 8$.

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

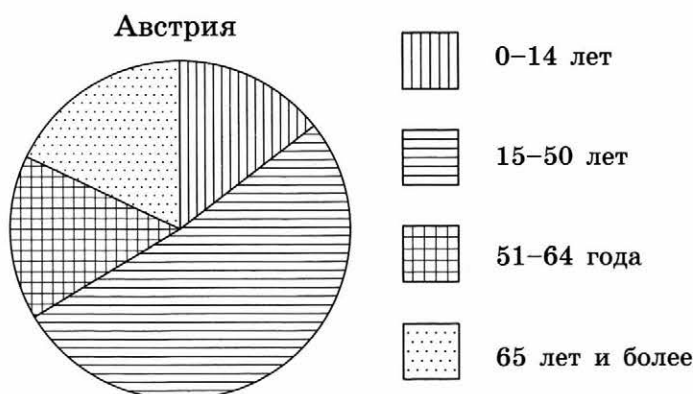
Ответ: _____

7 Число хвойных деревьев в парке относится к числу лиственных как 3:7 соответственно. Сколько процентов деревьев в парке составляют лиственные?

Ответ: _____

8

На диаграмме показан возрастной состав населения Австрии. Определите по диаграмме, население какого возраста составляет более 40% от всего населения.



1) 0–14 лет

2) 15–50 лет

3) 51–64 года

4) 65 лет и более

В ответе запишите номер выбранного варианта ответа.

Ответ: _____

9

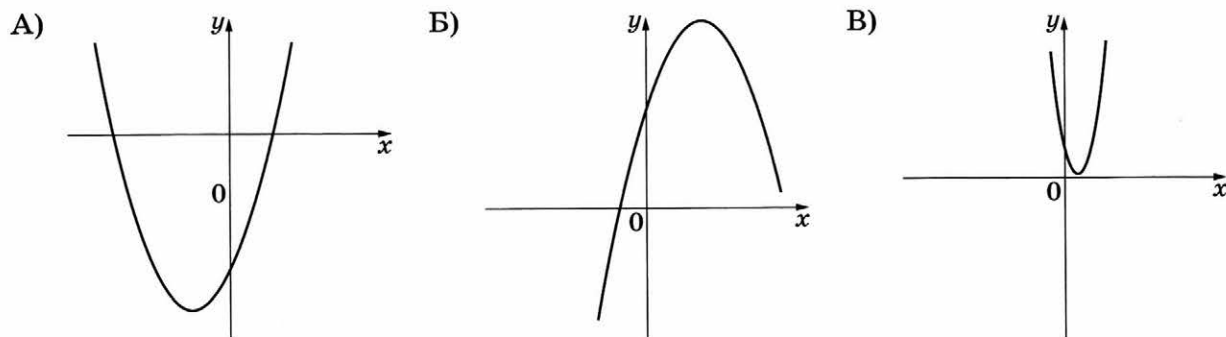
В среднем из 150 карманных фонариков, поступивших в продажу, шесть неисправных. Найдите вероятность того, что выбранный наудачу в магазине фонарик окажется исправен.

Ответ: _____

10

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

- 11 Выписаны первые три члена геометрической прогрессии:

$-750; 150; -30; \dots$

Найдите сумму первых пяти её членов.

Ответ: _____

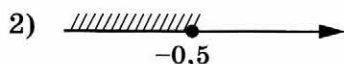
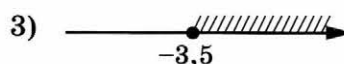
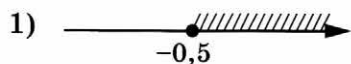
- 12 Найдите значение выражения $\frac{5}{x} - \frac{8}{5x}$ при $x = -2$.

Ответ: _____

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

Ответ: _____

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

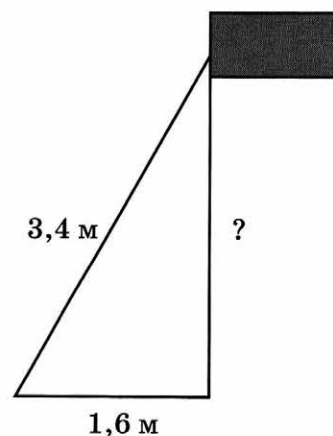


Ответ: ☐

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

- 15 Флагшток удерживается в вертикальном положении при помощи троса. Расстояние от основания флагштока до места крепления троса на земле равно 1,6 м. Длина троса равна 3,4 м. Найдите расстояние от земли до точки крепления троса. Ответ дайте в метрах.

Ответ: _____



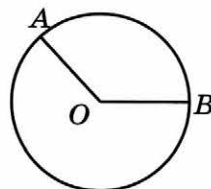
16

В треугольнике два угла равны 54° и 58° . Найдите его третий угол. Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____

17

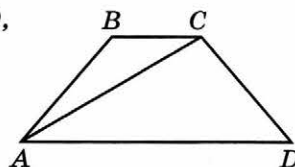
На окружности с центром O отмечены точки A и B так, что $\angle AOB = 140^\circ$. Длина меньшей дуги AB равна 98. Найдите длину большей дуги AB .



Ответ: _____

18

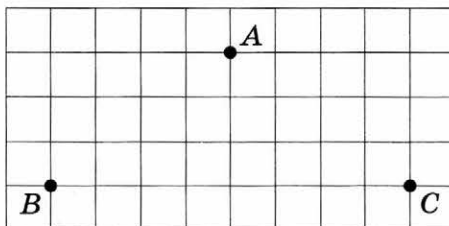
Найдите больший угол равнобедренной трапеции $ABCD$, если диагональ AC образует с основанием AD и боковой стороной AB углы, равные 36° и 53° соответственно. Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____

19

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



Ответ: _____

20

Какие из следующих утверждений верны?

- 1) В любом треугольнике есть угол, не превышающий 60° .
- 2) Если диагонали параллелограмма равны, то это прямоугольник.
- 3) Две прямые, параллельные третьей прямой, перпендикулярны друг другу.

В ответе 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.

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.

Модуль «АЛГЕБРА»

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

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 $y = \frac{6x+7}{6x^2+7x}$ и определите, при каких значениях k прямая $y = kx$ имеет с графиком ровно одну общую точку.

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

24 Прямая, параллельная стороне АС треугольника АВС, пересекает стороны АВ и ВС в точках М и N соответственно. Найдите BN, если $MN = 14$, $AC = 21$, $NC = 10$.

25 Биссектрисы углов А и В параллелограмма ABCD пересекаются в точке F стороны CD. Докажите, что F — середина CD.

26 Середина М стороны AD выпуклого четырёхугольника ABCD равноудалена от всех его вершин. Найдите AD, если $BC = 14$, а углы В и С четырёхугольника равны соответственно 110° и 100° .

ВАРИАНТ 23

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.

Модуль «АЛГЕБРА»

1

Найдите значение выражения $\frac{36}{4 \cdot 4,5}$.

Ответ: _____

2

На рулоне обоев написано, что длина полотна обоев находится в пределах $10 \pm 0,04$ м. Какую длину может иметь полотно при этом условии?

- 1) 10 м 97 см
2) 9 м 63 см

- 3) 9 м 98 см
4) 10 м 5 см

Ответ: ☐

3

На координатной прямой отмечено число a .



Какое из утверждений относительно этого числа является верным?

- 1) $8 - a < 0$
3) $8 - a > 0$

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

Ответ: ☐

4

Найдите значение выражения $\frac{\sqrt{343}}{\sqrt{7}}$.

Ответ: _____

9

У бабушки 20 чашек: 15 с красными цветами, остальные с синими. Бабушка наливает чай в случайно выбранную чашку. Найдите вероятность того, что это будет чашка с синими цветами.

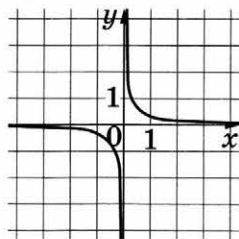
Ответ: _____

10

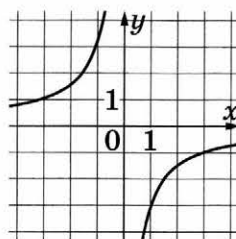
Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

ГРАФИКИ

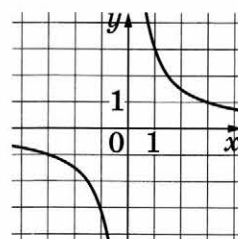
А)



Б)



В)



ФОРМУЛЫ

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

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

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

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

11

Последовательность (b_n) задана условиями: $b_1 = -6$, $b_{n+1} = -2 \cdot \frac{1}{b_n}$. Найдите b_5 .

Ответ: _____

12

Найдите значение выражения $(x-3) \cdot \frac{x^2-6x+9}{x+3}$ при $x = -21$.

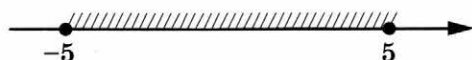
Ответ: _____

13

Центростремительное ускорение при движении по окружности (в м/с^2) можно вычислить по формуле $a = \omega^2 R$, где ω — угловая скорость (в с^{-1}), а R — радиус окружности. Пользуясь этой формулой, найдите радиус R (в метрах), если угловая скорость равна 4 с^{-1} , а центростремительное ускорение равно 64 м/с^2 .

Ответ: _____

- 14 Укажите неравенство, решение которого изображено на рисунке.



- 1) $x^2 + 25 \leq 0$ 3) $x^2 + 25 \geq 0$
 2) $x^2 - 25 \leq 0$ 4) $x^2 - 25 \geq 0$

Ответ: ☐

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

- 15 Найдите периметр участка земли прямоугольной формы, если площадь участка равна 3600 м^2 , а одна сторона в 4 раза больше другой. Ответ дайте в метрах.

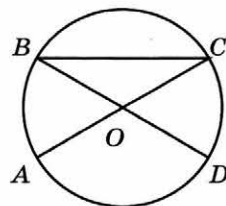
Ответ: _____

- 16 Высота равностороннего треугольника равна $13\sqrt{3}$. Найдите его сторону.

Ответ: _____

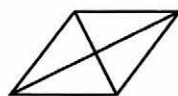
- 17 В окружности с центром O отрезки AC и BD — диаметры. Угол AOD равен 108° . Найдите угол ACB . Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____



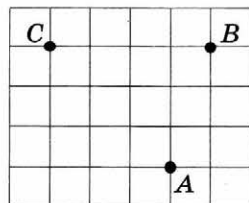
- 18 Найдите площадь ромба, если его диагонали равны 20 и 6.

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

Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Площадь треугольника меньше произведения двух его сторон.
- 2) Средняя линия трапеции равна сумме её оснований.
- 3) Если два угла одного треугольника равны двум углам другого треугольника, то такие треугольники подобны.

В ответе 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.

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.

Модуль «АЛГЕБРА»

21

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

22

Игорь и Паша красят забор за 20 часов. Паша и Володя красят этот же забор за 24 часа, а Володя и Игорь — за 30 часов. За сколько минут мальчики покрасят забор, работая втроём?

23

Постройте график функции $y = \frac{1,5|x| - 1}{|x| - 1,5x^2}$ и определите, при каких значениях k прямая $y = kx$ не имеет с графиком общих точек.

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

24

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

25 Через точку O пересечения диагоналей параллелограмма $ABCD$ проведена прямая, пересекающая стороны AB и CD в точках P и T соответственно. Докажите, что $BP = DT$.

26 Точки M и N лежат на стороне AC треугольника ABC на расстояниях соответственно 12 и 21 от вершины A . Найдите радиус окружности, проходящей через точки M и N и касающейся луча AB , если $\cos \angle BAC = \frac{\sqrt{7}}{4}$.

ВАРИАНТ 24

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.

Модуль «АЛГЕБРА»

1

Найдите значение выражения $\frac{16}{3,2 \cdot 2}$.

Ответ: _____

2

На рулоне обоев написано, что длина полотна обоев находится в пределах $10 \text{ м} \pm 6 \text{ см}$. Какую длину не может иметь полотно при этом условии?

1) 9,95 м

2) 10,04 м

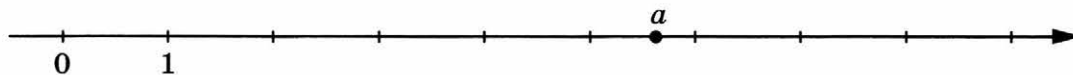
3) 10,98 м

4) 10,06 м

Ответ: ☐

3

На координатной прямой отмечено число a .



Какое из утверждений относительно этого числа является верным?

1) $8 - a > 0$

2) $8 - a < 0$

3) $a - 5 < 0$

4) $a - 6 > 0$

Ответ: ☐

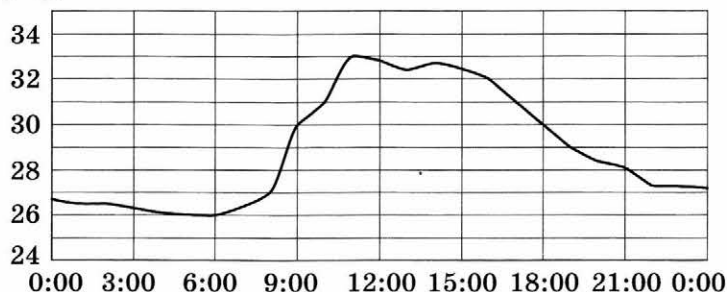
4

Найдите значение выражения $\frac{\sqrt{147}}{\sqrt{3}}$.

Ответ: _____

5

На рисунке показано, как изменялась температура воздуха на протяжении одних суток. По горизонтали указано время суток, по вертикали — значение температуры в градусах Цельсия. Сколько часов во второй половине суток температура не превышала 30°C ?



Ответ: _____

6

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

Ответ: _____

7

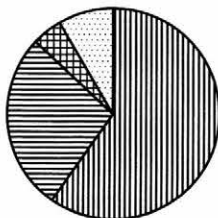
За 18 минут велосипедист проехал 4 километра. Сколько километров он проедет за 27 минут, если будет ехать с той же скоростью?

Ответ: _____

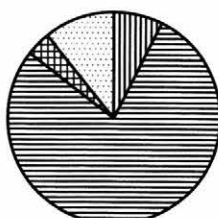
8

На диаграмме показано распределение земель по категориям Уральского, Приволжского, Южного и Дальневосточного федеральных округов. Определите по диаграмме, в каком округе доля земель сельскохозяйственного назначения наименьшая.

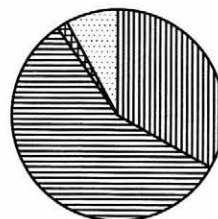
Уральский ФО



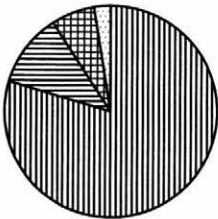
Южный ФО



Приволжский ФО



Дальневосточный ФО



- Земли лесного фонда
- Земли сельскохозяйственного назначения
- Земли запаса
- Прочие земли*

* Прочие земли — это земли поселений; земли промышленности и иного специального назначения; земли особо охраняемых территорий и объектов.

1) Уральский ФО

3) Южный ФО

2) Приволжский ФО

4) Дальневосточный ФО

В ответе запишите номер выбранного варианта ответа.

Ответ: _____

9

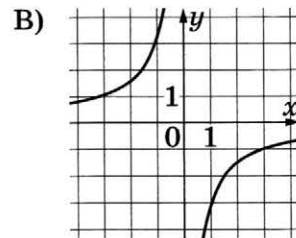
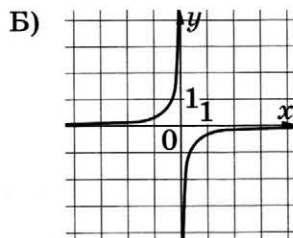
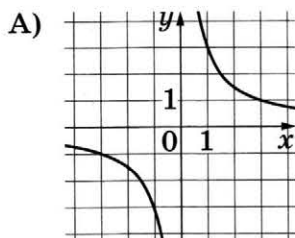
У бабушки 20 чашек: 10 с красными цветами, остальные с синими. Бабушка наливает чай в случайно выбранную чашку. Найдите вероятность того, что это будет чашка с синими цветами.

Ответ: _____

10

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

ГРАФИКИ



ФОРМУЛЫ

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

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

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

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

11

Последовательность (b_n) задана условиями: $b_1 = -4$, $b_{n+1} = -2 \cdot \frac{1}{b_n}$. Найдите b_5 .

Ответ: _____

12

Найдите значение выражения $(x+8) \cdot \frac{x^2+16x+64}{x-8}$ при $x = 12$.

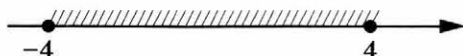
Ответ: _____

13

Центростремительное ускорение при движении по окружности (в м/с^2) можно вычислить по формуле $a = \omega^2 R$, где ω — угловая скорость (в с^{-1}), а R — радиус окружности. Пользуясь этой формулой, найдите радиус R (в метрах), если угловая скорость равна $7,5 \text{ с}^{-1}$, а центростремительное ускорение равно $337,5 \text{ м/с}^2$.

Ответ: _____

- 14 Укажите неравенство, решение которого изображено на рисунке.



- 1) $x^2 + 16 \geq 0$ 3) $x^2 + 16 \leq 0$
 2) $x^2 - 16 \leq 0$ 4) $x^2 - 16 \geq 0$

Ответ: ☐

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

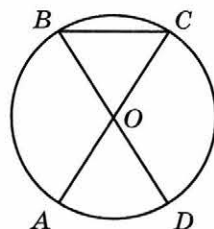
- 15 Паркет состоит из прямоугольных досочек со сторонами 5 см и 20 см. Паркет продаётся упаковками по 2 кв. м в одной упаковке. Сколько досочек в такой упаковке?

Ответ: _____

- 16 Медиана равностороннего треугольника равна $13\sqrt{3}$. Найдите его сторону.

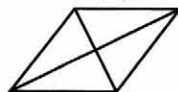
Ответ: _____

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



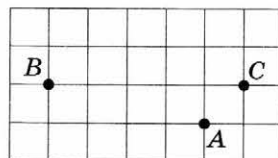
Ответ: _____

- 18 Найдите площадь ромба, если его диагонали равны 32 и 4.



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

Какие из следующих утверждений верны?

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

В ответе 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.

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.

Модуль «АЛГЕБРА»

21

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

22

Игорь и Паша красят забор за 9 часов. Паша и Володя красят этот же забор за 12 часов, а Володя и Игорь — за 18 часов. За сколько минут мальчики покрасят забор, работая втроём?

23

Постройте график функции $y = \frac{2,5|x| - 1}{|x| - 2,5x^2}$ и определите, при каких значениях k прямая $y = kx$ не имеет с графиком общих точек.

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

24

Точка H является основанием высоты, проведённой из вершины прямого угла B треугольника ABC к гипотенузе AC . Найдите AB , если $AH = 9$, $AC = 36$.

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

Точки M и N лежат на стороне AC треугольника ABC на расстояниях соответственно 8 и 30 от вершины A . Найдите радиус окружности, проходящей через точки M и N и касающейся луча AB , если $\cos \angle BAC = \frac{\sqrt{15}}{4}$.

ВАРИАНТ 25

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.

Модуль «АЛГЕБРА»

1

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

Ответ: _____

2

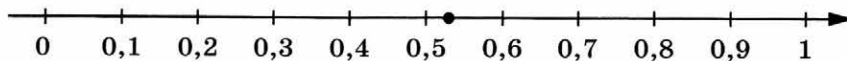
На рулоне обоев написано, что длина полотна обоев находится в пределах $10 \pm 0,07$ м. Какую длину может иметь полотно при этом условии?

- 1) 992 см
- 2) 1006 см
- 3) 902 см
- 4) 1008 см

Ответ: ☐

3

Одно из чисел $\frac{2}{17}$; $\frac{4}{17}$; $\frac{8}{17}$; $\frac{9}{17}$ отмечено на прямой точкой.



Какое это число?

- 1) $\frac{2}{17}$
- 2) $\frac{4}{17}$
- 3) $\frac{8}{17}$
- 4) $\frac{9}{17}$

Ответ: ☐

4

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

Ответ: _____

5

На графике изображена зависимость атмосферного давления от высоты над уровнем моря. По горизонтали указана высота над уровнем моря в километрах, по вертикали — атмосферное давление в миллиметрах ртутного столба. Определите по графику, на какой высоте атмосферное давление равно 280 миллиметрам ртутного столба. Ответ дайте в километрах.



Ответ: _____

6

Решите уравнение $5x^2 + 20x = 0$.

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

Ответ: _____

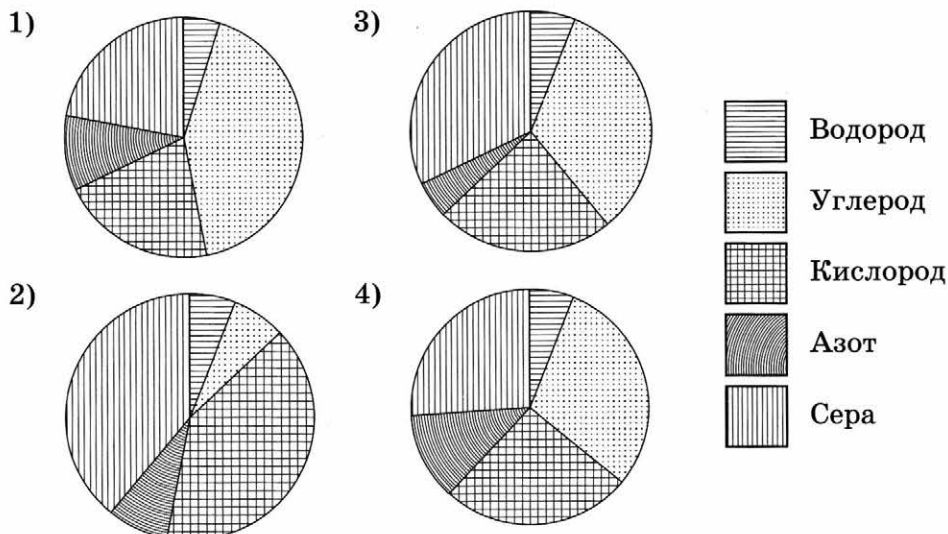
7

Поступивший в продажу в феврале мобильный телефон стоил 1800 рублей. В июне он стал стоить 1530 рублей. На сколько процентов снизилась цена на мобильный телефон в период с февраля по июнь?

Ответ: _____

8

Какая из следующих круговых диаграмм показывает распределение масс элементов в молекуле цистеина, если масса водорода составляет 6 % всей массы, азота — 12 %, углерода — 30 %, кислорода — 26 % и серы — 26 %?



В ответе запишите номер выбранного варианта ответа.

Ответ: _____

9

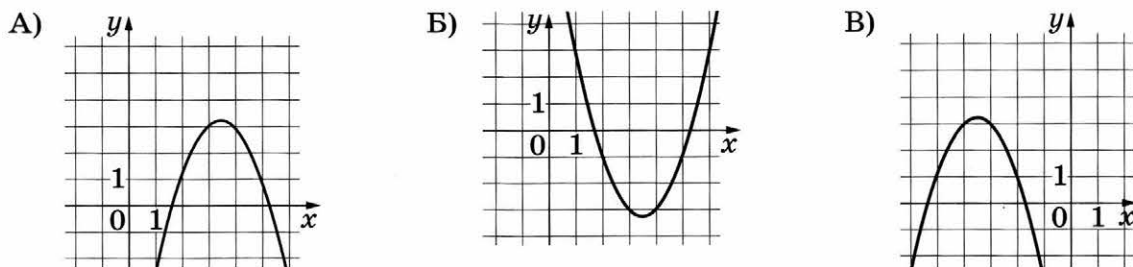
На тарелке лежат одинаковые на вид пирожки: 3 с мясом, 3 с капустой и 4 с вишней. Саша наугад берёт один пирожок. Найдите вероятность того, что пирожок окажется с вишней.

Ответ: _____

10

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

ГРАФИКИ



ФОРМУЛЫ

1) $y = x^2 - 7x + 9$

2) $y = -x^2 - 7x - 9$

3) $y = -x^2 + 7x - 9$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

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

Ответ: _____

- 12 Найдите значение выражения $7b + \frac{8a - 7b^2}{b}$ при $a = -91$, $b = 40$.

Ответ: _____

- 13 Чтобы перевести значение температуры по шкале Цельсия в шкалу Фаренгейта, пользуются формулой $t_F = 1,8t_C + 32$, где t_C — температура в градусах Цельсия, t_F — температура в градусах Фаренгейта. Скольким градусам по шкале Цельсия соответствует -40 градусов по шкале Фаренгейта?

Ответ: _____

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

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

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

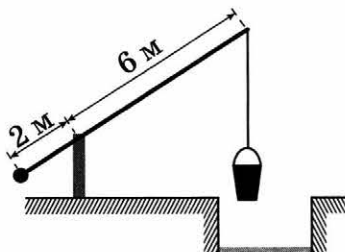
3) $a > -\frac{5}{9}$

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

Ответ: ☐

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

- 15 На рисунке изображён колодец с «журавлём». Короткое плечо имеет длину 2 м, а длинное плечо — 6 м. На сколько метров опустится конец длинного плеча, когда конец короткого поднимется на 0,5 м?

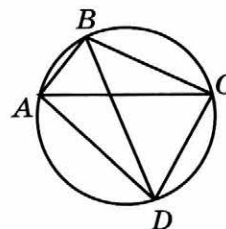


Ответ: _____

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

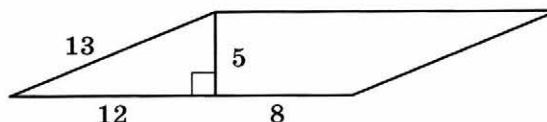
Ответ: _____

- 17** Четырёхугольник $ABCD$ вписан в окружность. Угол ABD равен 85° , угол CAD равен 19° . Найдите угол ABC . Ответ дайте в градусах.



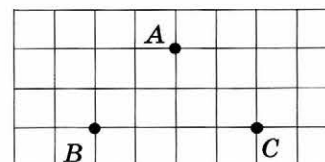
Ответ: _____

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



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** Какие из следующих утверждений верны?

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

В ответе 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.

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.

Модуль «АЛГЕБРА»

- 21** Найдите значение выражения $28a - 7b + 40$, если $\frac{2a - 5b + 7}{5a - 2b + 7} = 6$.
- 22** Свежие фрукты содержат 93 % воды, а высушенные — 16 %. Сколько требуется свежих фруктов для приготовления 21 кг высушенных фруктов?
- 23** Постройте график функции $y = x^2 + 11x - 4|x + 6| + 30$ и определите, при каких значениях t прямая $y = t$ имеет с графиком ровно три общие точки.

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

- 24** Отрезки AB и DC лежат на параллельных прямых, а отрезки AC и BD пересекаются в точке M . Найдите MC , если $AB = 12$, $DC = 48$, $AC = 35$.
- 25** Внутри параллелограмма $ABCD$ выбрали произвольную точку E . Докажите, что сумма площадей треугольников BEC и AED равна половине площади параллелограмма.
- 26** Четырёхугольник $ABCD$ со сторонами $AB = 25$ и $CD = 16$ вписан в окружность. Диагонали AC и BD пересекаются в точке K , причём $\angle AKB = 60^\circ$. Найдите радиус окружности, описанной около этого четырёхугольника.

ВАРИАНТ 26

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.

Модуль «АЛГЕБРА»

1

Найдите значение выражения $\frac{8,8 \cdot 0,8}{4,4}$.

Ответ: _____

2

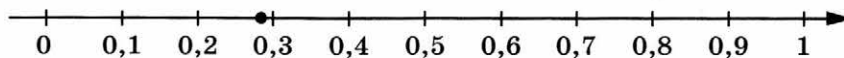
На рулоне обоев написано, что длина полотна обоев отличается от номинальной не более чем на 0,4 %. Номинальная длина полотна равна 10 м. Какую длину не может иметь полотно при этом условии?

- 1) 10 м 4 см
- 2) 9,93 м
- 3) 10,01 м
- 4) 9 м 99 см

Ответ: ☐

3

Одно из чисел $\frac{2}{7}$; $\frac{4}{7}$; $\frac{10}{7}$; $\frac{11}{7}$ отмечено на прямой точкой.



Какое это число?

- 1) $\frac{2}{7}$
- 2) $\frac{4}{7}$
- 3) $\frac{10}{7}$
- 4) $\frac{11}{7}$

Ответ: ☐

4

Найдите значение выражения $\frac{(2\sqrt{6})^2}{24}$.

Ответ: _____

5

На горизонтальной оси отмечена высота над уровнем моря в километрах, на вертикальной — давление в миллиметрах ртутного столба. Определите по графику, на какой высоте атмосферное давление равно 620 миллиметрам ртутного столба. Ответ дайте в километрах.



Ответ: _____

6

Решите уравнение $5x^2 + 15x = 0$.

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

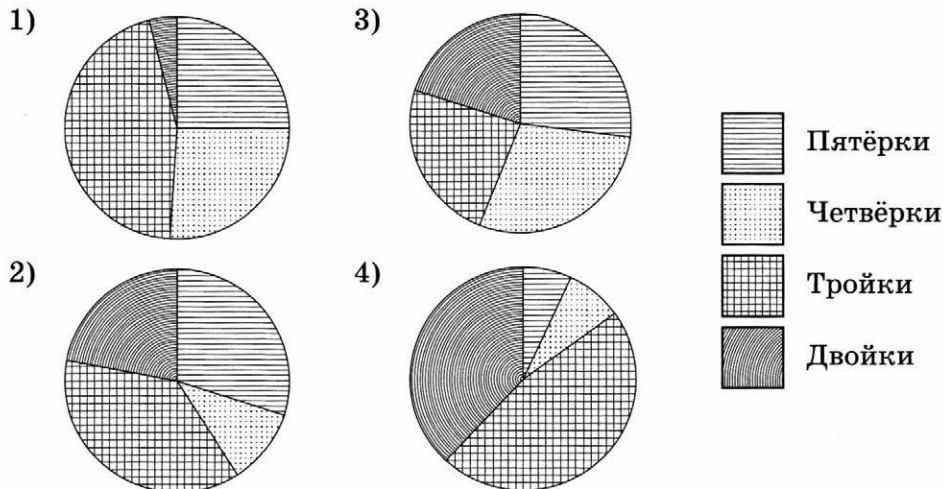
Ответ: _____

7

Поступивший в продажу в феврале мобильный телефон стоил 2800 рублей. В сентябре он стал стоить 2520 рублей. На сколько процентов снизилась цена на мобильный телефон в период с февраля по сентябрь?

Ответ: _____

- 8 Какая из следующих круговых диаграмм показывает распределение оценок по контрольной работе по математике в 9-м классе, если пятёрок в классе примерно 30 % всех оценок, четвёрок — примерно 11 %, троек — примерно 37 % и двоек — примерно 22 % ?



В ответе запишите номер выбранного варианта ответа.

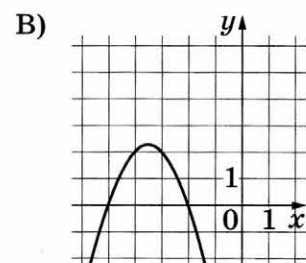
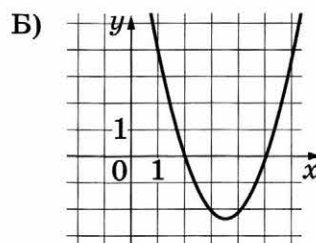
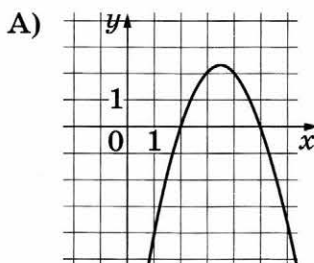
Ответ: _____

- 9 На тарелке лежат одинаковые на вид пирожки: 4 с мясом, 5 с капустой и 6 с вишней. Дима наугад берёт один пирожок. Найдите вероятность того, что пирожок окажется с вишней.

Ответ: _____

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

ГРАФИКИ



ФОРМУЛЫ

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

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

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

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

- 11 Дана арифметическая прогрессия (a_n) , разность которой равна 1,9, $a_1 = 3,9$. Найдите a_8 .

Ответ: _____

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

Ответ: _____

- 13 Чтобы перевести значение температуры по шкале Цельсия в шкалу Фаренгейта, пользуются формулой $t_F = 1,8t_C + 32$, где t_C — температура в градусах Цельсия, t_F — температура в градусах Фаренгейта. Скольким градусам по шкале Цельсия соответствует 185 градусов по шкале Фаренгейта?

Ответ: _____

- 14 При каких значениях a выражение $2a + 9$ принимает только отрицательные значения?

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

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

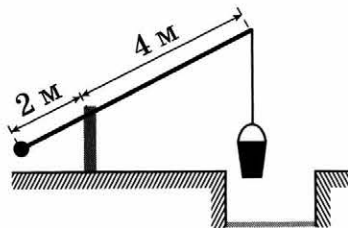
3) $a > -\frac{2}{9}$

4) $a > -\frac{9}{2}$

Ответ: ☐

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

- 15 На рисунке изображён колодец с «журавлём». Короткое плечо имеет длину 2 м, а длинное плечо — 4 м. На сколько метров опустится конец длинного плеча, когда конец короткого поднимется на 0,5 м?



Ответ: _____

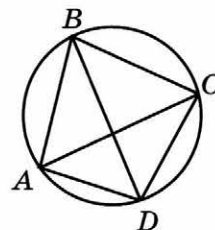
- 16 Два катета прямоугольного треугольника равны 3 и 22. Найдите его площадь.

Ответ: _____

17

Четырёхугольник $ABCD$ вписан в окружность. Угол ABD равен 16° , угол CAD равен 32° . Найдите угол ABC . Ответ дайте в градусах.

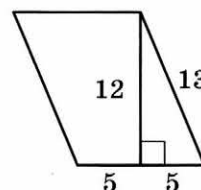
Ответ: _____



18

Найдите площадь параллелограмма, изображённого на рисунке.

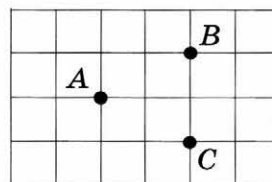
Ответ: _____



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) Все углы ромба равны.
- 2) Если стороны одного четырёхугольника соответственно равны сторонам другого четырёхугольника, то такие четырёхугольники равны.
- 3) Через любую точку, лежащую вне окружности, можно провести две касательные к этой окружности.

В ответе запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: _____

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

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.

Модуль «АЛГЕБРА»

21

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

- 22 Свежие фрукты содержат 88 % воды, а высушенные — 30 %. Сколько требуется свежих фруктов для приготовления 72 кг высушенных фруктов?
- 23 Постройте график функции $y = x^2 - 8x - 4|x - 3| + 15$ и определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком ровно три общие точки.

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

- 24 Отрезки AB и DC лежат на параллельных прямых, а отрезки AC и BD пересекаются в точке M . Найдите MC , если $AB = 11$, $DC = 22$, $AC = 27$.
- 25 Внутри параллелограмма $ABCD$ выбрали произвольную точку E . Докажите, что сумма площадей треугольников BEC и AED равна половине площади параллелограмма.
- 26 Четырёхугольник $ABCD$ со сторонами $AB = 5$ и $CD = 17$ вписан в окружность. Диагонали AC и BD пересекаются в точке K , причём $\angle AKB = 60^\circ$. Найдите радиус окружности, описанной около этого четырёхугольника.

ВАРИАНТ 27

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.

Модуль «АЛГЕБРА»

1

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

Ответ: _____

2

Площадь территории Италии составляет 301 тыс. км². Как эта величина записывается в стандартном виде?

1) $3,01 \cdot 10^4$ км²

2) $3,01 \cdot 10^5$ км²

3) $3,01 \cdot 10^6$ км²

4) $3,01 \cdot 10^7$ км²

Ответ: ☐

3

На координатной прямой отмечены числа x , y и z .



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

1) $z - x$

3) $z - y$

2) $x - y$

4) ни одна из них

Ответ: ☐

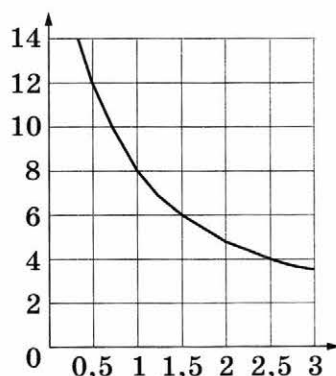
4

Найдите значение выражения $(\sqrt{22} - \sqrt{7})(\sqrt{22} + \sqrt{7})$.

Ответ: _____

5

Мощность отопителя в автомобиле регулируется дополнительным сопротивлением, которое можно менять, поворачивая рукоятку в салоне машины. При этом меняется сила тока в электрической цепи электродвигателя — чем меньше сопротивление, тем больше сила тока и тем быстрее вращается мотор отопителя. На рисунке показана зависимость силы тока от величины сопротивления. На оси абсцисс откладывается сопротивление (в омах), на оси ординат — сила тока (в амперах). Ток в цепи электродвигателя уменьшился с 8 до 4 ампер. На сколько ом при этом увеличилось сопротивление цепи?



Ответ: _____

6

Решите уравнение $x^2 + 3x = 10$.

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

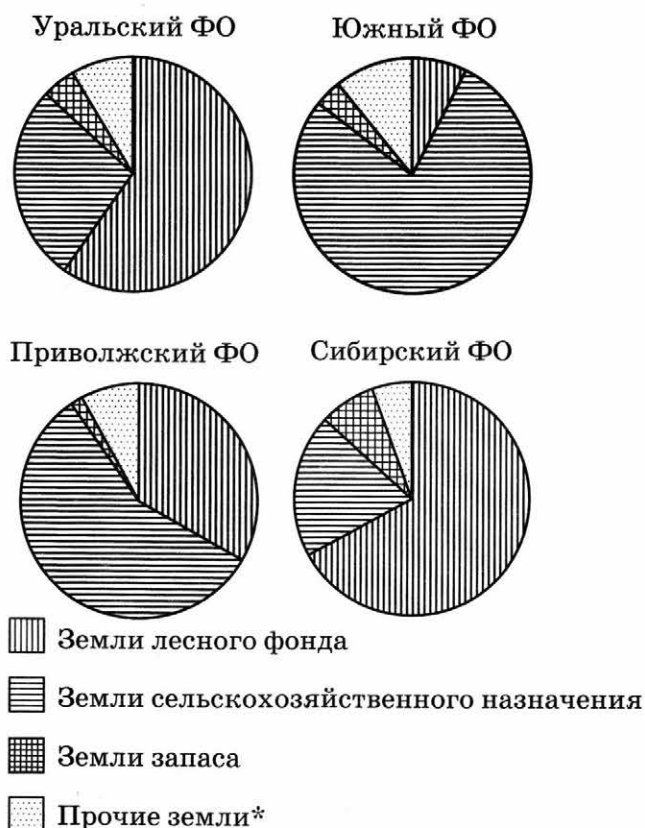
Ответ: _____

7

Для приготовления фарша взяли говядину и свинину в отношении 1:24. Сколько процентов фарша составляет говядина?

Ответ: _____

- 8 На диаграмме показано распределение земель по категориям Уральского, Приволжского, Южного и Сибирского федеральных округов. Определите по диаграмме, в каком округе доля земель лесного фонда наименьшая.



* Прочие земли — это земли поселений; земли промышленности и иного специального назначения; земли особо охраняемых территорий и объектов.

- 1) Уральский ФО 3) Южный ФО
2) Приволжский ФО 4) Сибирский ФО

В ответе запишите номер выбранного варианта ответа.

Ответ: _____

- 9 На экзамене 50 билетов, Сеня не выучил 5 из них. Найдите вероятность того, что ему попадётся выученный билет.

Ответ: _____

10

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

КОЭФФИЦИЕНТЫ

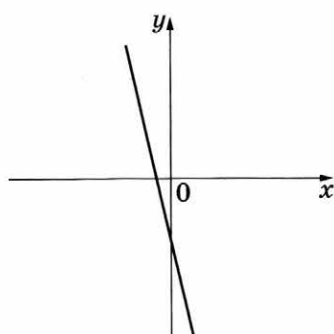
А) $k < 0, b < 0$

Б) $k < 0, b > 0$

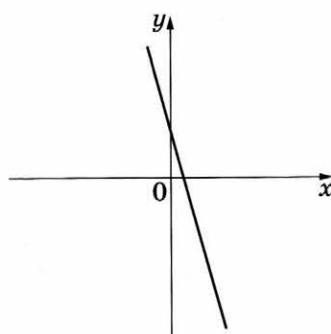
В) $k > 0, b < 0$

ГРАФИКИ

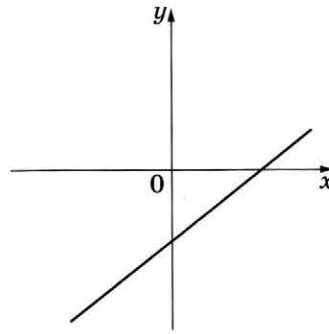
1)



2)



3)



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

11

Выписано несколько последовательных членов арифметической прогрессии:

...; -9; x ; -13; -15; ...

Найдите x .

Ответ: _____

12

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

Ответ: _____

13

Центростремительное ускорение при движении по окружности (в м/с^2) можно вычислить по формуле $a = \omega^2 R$, где ω — угловая скорость (в с^{-1}), а R — радиус окружности. Пользуясь этой формулой, найдите радиус R (в метрах), если угловая скорость равна $9,5 \text{ с}^{-1}$, а центростремительное ускорение равно $180,5 \text{ м/с}^2$.

Ответ: _____

14

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

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

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

3) $(0; +\infty)$

4) $(-\infty; 0)$

Ответ: ☐

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

- 15 Наклонная крыша установлена на трёх вертикальных опорах, основания которых расположены на одной прямой. Средняя опора стоит посередине между малой и большой опорами (см. рис.). Высота малой опоры 2,25 м, высота большей опоры 2,85 м. Найдите высоту средней опоры. Ответ дайте в метрах.

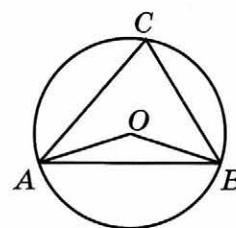


Ответ: _____

- 16 Сторона равностороннего треугольника равна $14\sqrt{3}$. Найдите его медиану.

Ответ: _____

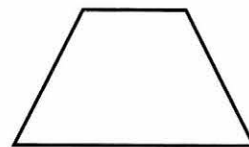
- 17 Треугольник ABC вписан в окружность с центром в точке O . Точки O и C лежат в одной полуплоскости относительно прямой AB . Найдите угол ACB , если угол AOB равен 167° . Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____

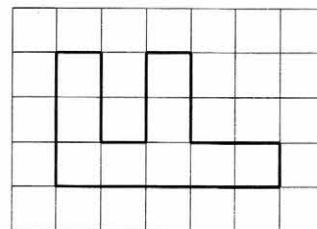
- 18 Сумма двух углов равнобедренной трапеции равна 268° . Найдите меньший угол трапеции. Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____



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

Ответ: _____



- 20 Какие из следующих утверждений верны?

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

В ответе 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.

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.

Модуль «АЛГЕБРА»

- 21** Решите уравнение $(x^2 - 25)^2 + (x^2 + 3x - 10)^2 = 0$.
- 22** Из А в В одновременно выехали два автомобилиста. Первый проехал с постоянной скоростью весь путь. Второй проехал первую половину пути со скоростью 30 км/ч, а вторую половину пути проехал со скоростью на 9 км/ч больше скорости первого, в результате чего прибыл в В одновременно с первым автомобилистом. Найдите скорость первого автомобилиста.
- 23** Постройте график функции $y = |x|(x + 1) - 6x$ и определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком ровно две общие точки.

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

- 24** Углы B и C треугольника ABC равны соответственно 66° и 84° . Найдите BC , если радиус окружности, описанной около треугольника ABC , равен 15.
- 25** В треугольнике ABC известны стороны: $AB = 15$, $BC = 25$ и $AC = 16$. Прямая, проходящая через вершину A перпендикулярно биссектрисе треугольника BN , пересекает сторону BC в точке M . Докажите, что биссектриса угла C делит пополам отрезок MN .
- 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.

ВАРИАНТ 28

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.

Модуль «АЛГЕБРА»

1

Найдите значение выражения $\left(\frac{1}{30} + \frac{3}{20}\right) \cdot 6$.

Ответ: _____

2

Площадь территории Казахстана составляет 2,7 млн км². Как эта величина записывается в стандартном виде?

- 1) $2,7 \cdot 10^3$ км² 2) $2,7 \cdot 10^4$ км² 3) $2,7 \cdot 10^5$ км² 4) $2,7 \cdot 10^6$ км²

Ответ: ☐

3

На координатной прямой отмечены числа a , b и c .



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

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

Ответ: ☐

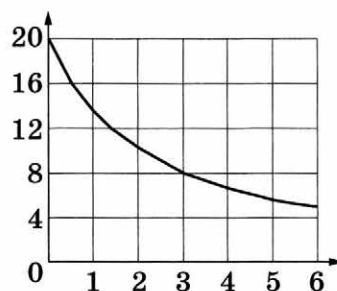
4

Найдите значение выражения $(\sqrt{17} - \sqrt{10}) \cdot (\sqrt{17} + \sqrt{10})$.

Ответ: _____

5

В ходе химической реакции количество исходного вещества (реагента), которое ещё не вступило в реакцию, со временем постепенно уменьшается. На рисунке эта зависимость представлена графиком. На оси абсцисс откладывается время в минутах, прошедшее с момента начала реакции, на оси ординат — масса оставшегося реагента, который ещё не вступил в реакцию (в граммах). Определите по графику, за сколько минут количество реагента уменьшилось с 20 граммов до 8 граммов.



Ответ: _____

6

Решите уравнение $x^2 + 18 = 9x$.

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

Ответ: _____

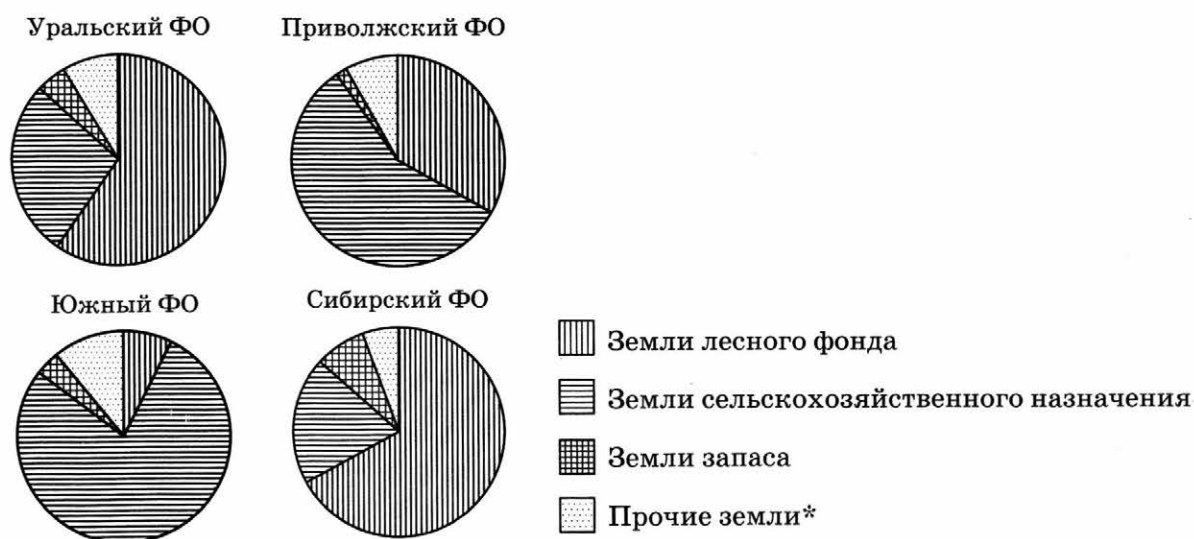
7

Для приготовления фарша взяли говядину и свинину в отношении 22:3. Сколько процентов фарша составляет говядина?

Ответ: _____

8

На диаграмме показано распределение земель по категориям Уральского, Приволжского, Южного и Сибирского федеральных округов. Определите по диаграмме, в каком округе доля земель сельскохозяйственного назначения наименьшая.



* Прочие земли — это земли поселений; земли промышленности и иного специального назначения; земли особо охраняемых территорий и объектов.

1) Уральский ФО

3) Южный ФО

2) Приволжский ФО

4) Сибирский ФО

В ответе запишите номер выбранного варианта ответа.

Ответ: _____

- 9 На экзамене 50 билетов, Сеня не выучил 3 из них. Найдите вероятность того, что ему попадётся выученный билет.

Ответ: _____

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

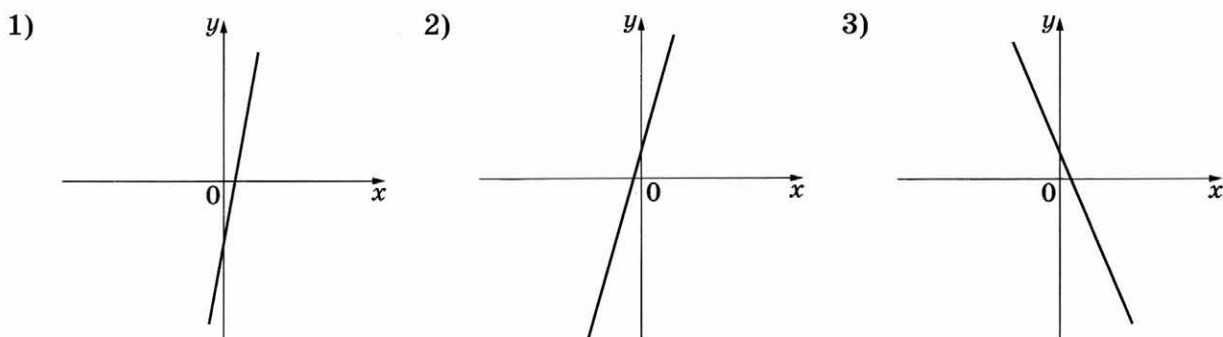
КОЭФФИЦИЕНТЫ

A) $k > 0, b > 0$

B) $k < 0, b > 0$

B) $k > 0, b < 0$

ГРАФИКИ



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

A	B	B

- 11 Выписано несколько последовательных членов арифметической прогрессии:
..., 12; x ; 6; 3; ...

Найдите x .

Ответ: _____

- 12 Найдите значение выражения $\frac{4a}{a+b} \cdot \frac{ab+b^2}{16a}$ при $a = 9,2$, $b = 18$.

Ответ: _____

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

Ответ: _____

14

Укажите решение неравенства $-3 - 3x < 7x - 9$.1) $(-\infty; 0,6)$ 2) $(-\infty; 1,2)$ 3) $(0,6; +\infty)$ 4) $(1,2; +\infty)$ Ответ: ☐**Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»**

15

Наклонная крыша установлена на трёх вертикальных опорах, основания которых расположены на одной прямой. Средняя опора стоит посередине между малой и большой опорами (см. рис.). Высота малой опоры 2,2 м, высота средней опоры 2,5 м. Найдите высоту большей опоры. Ответ дайте в метрах.



Ответ: _____

16

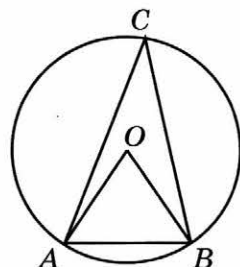
Сторона равностороннего треугольника равна $16\sqrt{3}$. Найдите его медиану.

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 59° . Ответ дайте в градусах.

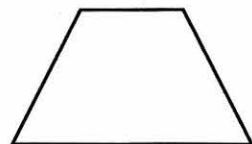
Ответ: _____



18

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

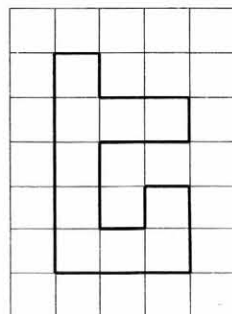
Ответ: _____



19

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

Ответ: _____



20

Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Диагонали ромба точкой пересечения делятся пополам.
- 2) В тупоугольном треугольнике все углы тупые.
- 3) Каждая из биссектрис равнобедренного треугольника является его высотой.

В ответе запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: _____

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

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.

Модуль «АЛГЕБРА»

21

Решите уравнение $(x^2 - 16)^2 + (x^2 + x - 12)^2 = 0$.

22

Из А в В одновременно выехали два автомобилиста. Первый проехал с постоянной скоростью весь путь. Второй проехал первую половину пути со скоростью 55 км/ч, а вторую половину пути проехал со скоростью на 6 км/ч больше скорости первого, в результате чего прибыл в В одновременно с первым автомобилистом. Найдите скорость первого автомобилиста.

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.

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

24

Углы B и C треугольника ABC равны соответственно 67° и 83° . Найдите BC , если радиус окружности, описанной около треугольника ABC , равен 16.

25

В треугольнике ABC известны стороны: $AB = 20$, $BC = 9$ и $AC = 25$. Прямая, проходящая через вершину B перпендикулярно биссектрисе треугольника AM , пересекает сторону AC в точке N . Докажите, что биссектриса угла C делит пополам отрезок MN .

26

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

ВАРИАНТ 29

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.

Модуль «АЛГЕБРА»

1

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

Ответ: _____

2

В таблице даны ставки транспортного налога на автомобили в Москве с 1 января 2013 года.

Мощность автомобиля (в л. с.*)	Налоговая ставка (руб. за 1 л. с.* в год)
не более 70	0
71–100	12
101–125	25
126–150	35
151–175	45
176–200	50
201–225	65
226–250	75
свыше 250	150

*Л. с. — лошадиная сила.

Сколько рублей составит транспортный налог на автомобиль мощностью 185 л. с.?

- 1) 50 рублей
- 2) 8325 рублей
- 3) 9250 рублей
- 4) 45 рублей

Ответ:

3

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

1) $[0,2; 0,3]$

3) $[0,4; 0,5]$

2) $[0,3; 0,4]$

4) $[0,5; 0,6]$

Ответ:

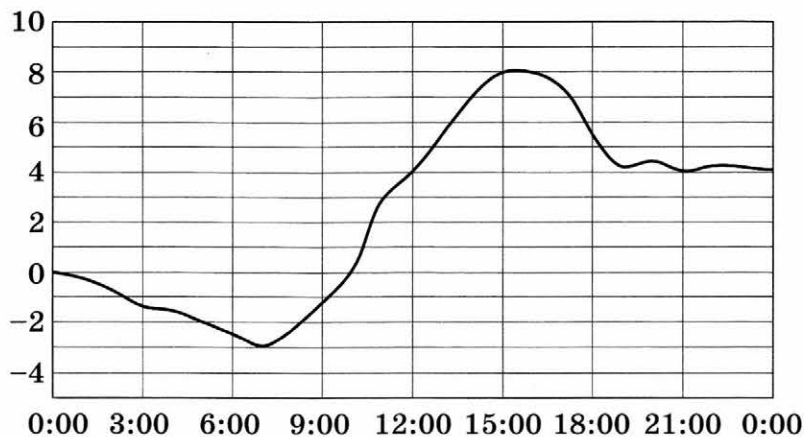
4

Найдите значение выражения $\frac{1}{3+2\sqrt{2}} + \frac{1}{3-2\sqrt{2}}$.

Ответ: _____

5

На рисунке показано, как изменялась температура воздуха на протяжении одних суток. По горизонтали указано время суток, по вертикали — значение температуры в градусах Цельсия. Найдите наибольшее значение температуры в первой половине суток. Ответ дайте в градусах Цельсия.



Ответ: _____

6

Решите уравнение $(6x - 3)(-x + 3) = 0$.

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

Ответ: _____

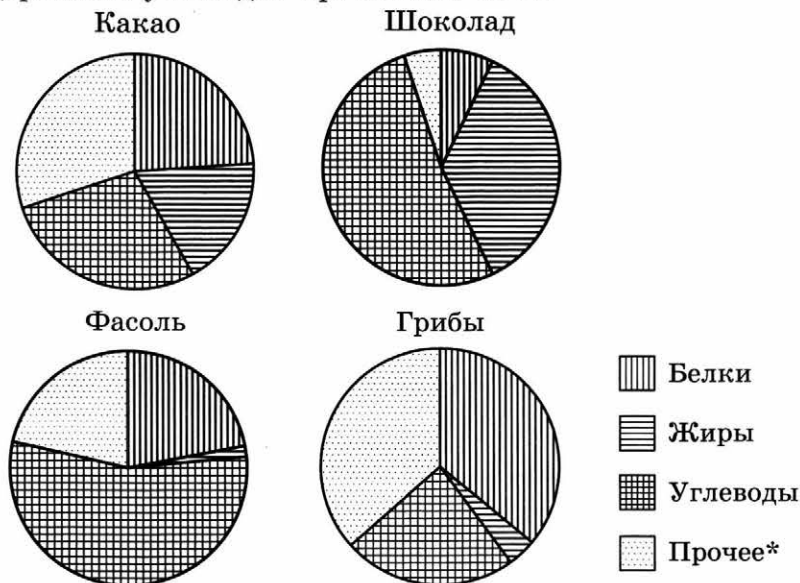
7

Средний вес мальчиков того же возраста, что и Гоша, равен 57 кг. Вес Гоши составляет 150% среднего веса. Сколько килограммов весит Гоша?

Ответ: _____

8

На диаграмме показано содержание питательных веществ в какао, молочном шоколаде, фасоли и сушёных белых грибах. Определите по диаграмме, в каких продуктах содержание углеводов превышает 50 %.



* К прочему относятся вода, витамины и минеральные вещества.

1) какао 2) шоколад 3) фасоль 4) грибы

В ответе запишите номера выбранных вариантов ответа без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Ответ: _____

9

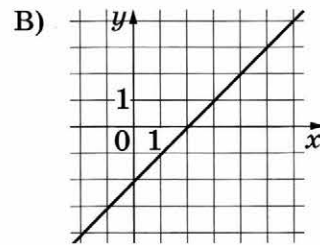
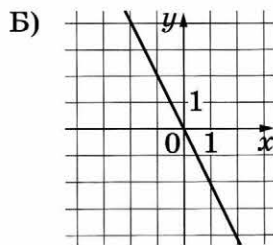
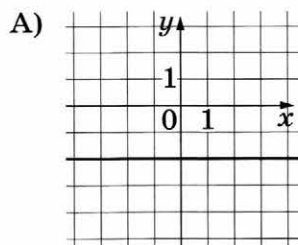
В магазине канцтоваров продаётся 272 ручки, из них 11 красных, 37 зелёных, 26 фиолетовых, ещё есть синие и чёрные, их поровну. Найдите вероятность того, что при случайном выборе одной ручки будет выбрана зелёная или синяя ручка.

Ответ: _____

10

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

ГРАФИКИ



ФОРМУЛЫ

1) $y = -2$

2) $y = x - 2$

3) $y = -2x$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

- 11 Выписаны первые три члена арифметической прогрессии:

30; 24; 18; ...

Найдите 51-й член этой прогрессии.

Ответ: _____

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

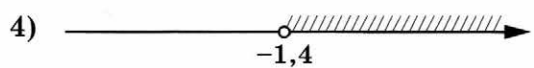
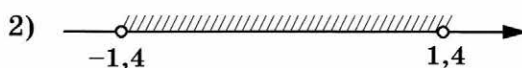
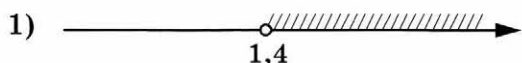
Ответ: _____

- 13 Площадь четырёхугольника можно вычислить по формуле $S = \frac{d_1 d_2 \sin \alpha}{2}$, где d_1 и d_2 — длины диагоналей четырёхугольника, α — угол между диагоналями. Пользуясь этой формулой, найдите длину диагонали d_2 , если $d_1 = 14$, $\sin \alpha = \frac{1}{12}$, а $S = 8,75$.

Ответ: _____

- 14 Укажите решение неравенства

$$25x^2 > 49.$$

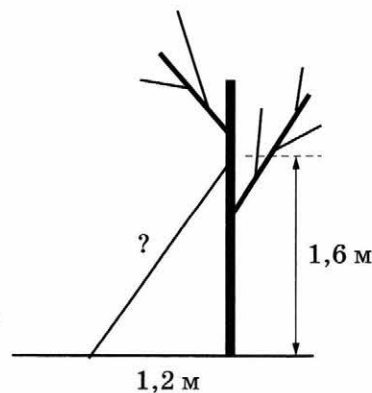


Ответ: ☐

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

- 15 Какова длина (в метрах) лестницы, которую прислонили к дереву, если верхний её конец находится на высоте 1,6 м над землёй, а нижний отстоит от ствола дерева на 1,2 м?

Ответ: _____



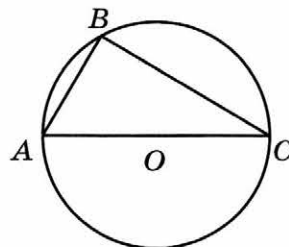
16

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

Ответ: _____

17

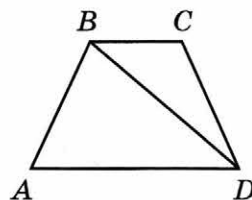
Сторона AC треугольника ABC проходит через центр описанной около него окружности. Найдите $\angle C$, если $\angle A = 74^\circ$. Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____

18

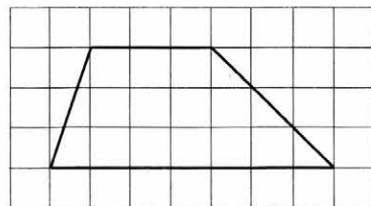
В трапеции $ABCD$ известно, что $AB = CD$, $\angle BDA = 22^\circ$ и $\angle BDC = 45^\circ$. Найдите угол ABD . Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____

19

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



Ответ: _____

20

Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Если диагонали параллелограмма равны, то он является ромбом.
- 2) Тангенс любого острого угла меньше единицы.
- 3) Сумма углов равнобедренного треугольника равна 180° .

В ответе запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: _____

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

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.

Модуль «АЛГЕБРА»

- 21 Решите уравнение $\frac{1}{(x-3)^2} - \frac{3}{x-3} - 4 = 0$.
- 22 Свежие фрукты содержат 78 % воды, а высушенные — 22 %. Сколько сухих фруктов получится из 78 кг свежих фруктов?
- 23 Постройте график функции $y = |x|x - |x| - 6x$ и определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком ровно две общие точки.

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

- 24 Катеты прямоугольного треугольника равны 21 и 28. Найдите высоту, проведённую к гипотенузе.
- 25 Биссектрисы углов A и D параллелограмма $ABCD$ пересекаются в точке E стороны BC . Докажите, что E — середина BC .
- 26 Точки M и N лежат на стороне AC треугольника ABC на расстояниях соответственно 16 и 39 от вершины A . Найдите радиус окружности, проходящей через точки M и N и касающейся луча AB , если $\cos \angle BAC = \frac{\sqrt{39}}{8}$.

ВАРИАНТ 30

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.

Модуль «АЛГЕБРА»

1

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

Ответ: _____

2

В таблице даны ставки транспортного налога на автомобили в Москве с 1 января 2013 года.

Мощность автомобиля (в л. с.*)	Налоговая ставка (руб. за 1 л. с.* в год)
не более 70	0
71–100	12
101–125	25
126–150	35
151–175	45
176–200	50
201–225	65
226–250	75
свыше 250	150

*Л. с. — лошадиная сила

Сколько рублей составит транспортный налог на автомобиль мощностью 165 л. с.?

- 1) 45 рублей
- 2) 7425 рублей
- 3) 8250 рублей
- 4) 50 рублей

Ответ:

3

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

1) $[0,4; 0,5]$

2) $[0,5; 0,6]$

3) $[0,6; 0,7]$

4) $[0,7; 0,8]$

Ответ:

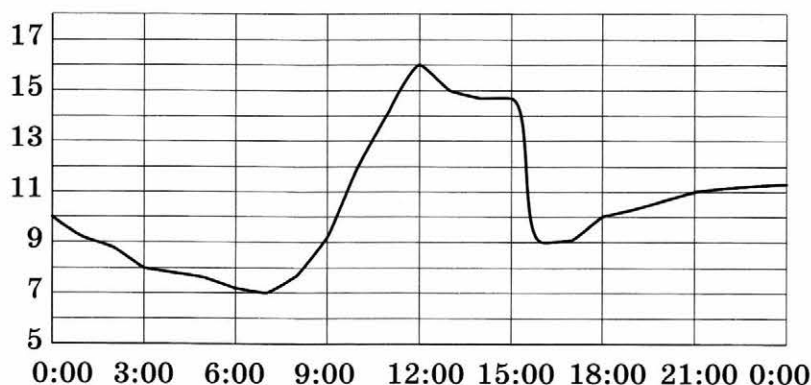
4

Найдите значение выражения $\frac{1}{5+2\sqrt{6}} + \frac{1}{5-2\sqrt{6}}$.

Ответ: _____

5

На рисунке показано, как изменялась температура воздуха на протяжении одних суток. По горизонтали указано время суток, по вертикали — значение температуры в градусах Цельсия. Найдите наибольшее значение температуры во второй половине суток. Ответ дайте в градусах Цельсия.



Ответ: _____

6

Решите уравнение $(-2x+1)(-2x-7)=0$.

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

Ответ: _____

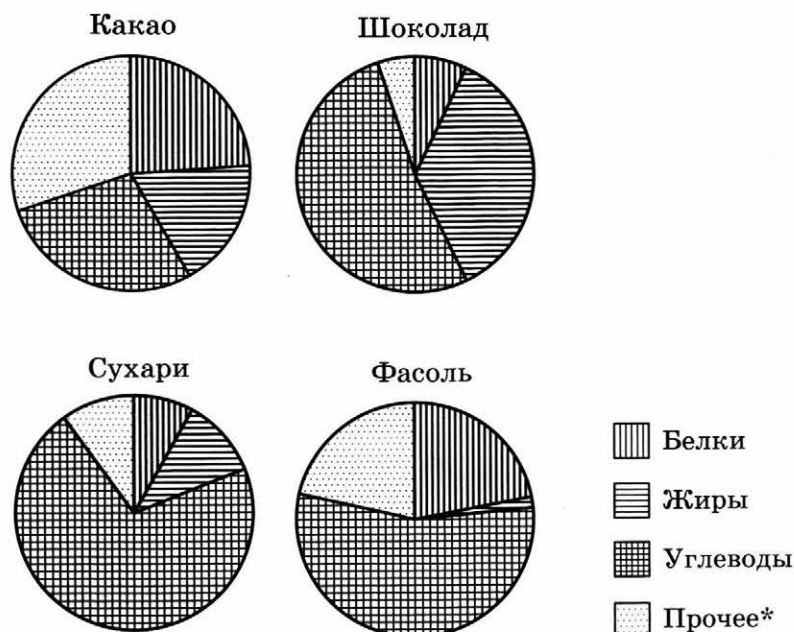
7

Средний вес мальчиков того же возраста, что и Коля, равен 60 кг. Вес Коли составляет 60 % среднего веса. Сколько килограммов весит Коля?

Ответ: _____

8

На диаграмме показано содержание питательных веществ в какао, молочном шоколаде, фасоли и сливочных сухарях. Определите по диаграмме, в каких продуктах суммарное содержание углеводов и жиров превышает 75 %.



* К прочему относятся вода, витамины и минеральные вещества.

1) какао 2) шоколад 3) фасоль 4) сухари

В ответе запишите номера выбранных вариантов ответа без пробелов, запятых или других дополнительных символов.

Ответ: _____

9

В магазине канцтоваров продаётся 144 ручки, из них 30 красных, 24 зелёных, 18 фиолетовых, ещё есть синие и чёрные. Найдите вероятность того, что при случайном выборе одной ручки будет выбрана синяя или чёрная ручка.

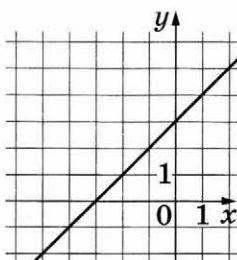
Ответ: _____

10

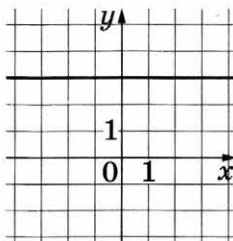
Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

ГРАФИКИ

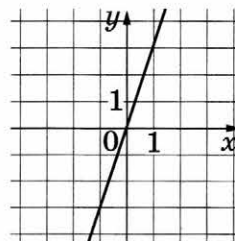
А)



Б)



В)



ФОРМУЛЫ

1) $y = x + 3$

2) $y = 3$

3) $y = 3x$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

11

Выписаны первые три члена арифметической прогрессии:

$$-17; -14; -11; \dots$$

Найдите 81-й член этой прогрессии.

Ответ: _____

12

Найдите значение выражения $\frac{a-5x}{a} : \frac{ax-5x^2}{a^2}$ при $a = -74$, $x = -10$.

Ответ: _____

13

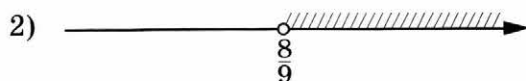
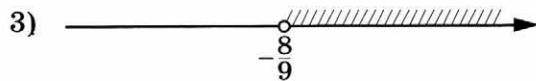
Площадь четырёхугольника можно вычислить по формуле $S = \frac{d_1 d_2 \sin \alpha}{2}$, где d_1 и d_2 — длины диагоналей четырёхугольника, α — угол между диагоналями. Пользуясь этой формулой, найдите длину диагонали d_1 , если $d_2 = 16$, $\sin \alpha = \frac{2}{5}$, а $S = 12,8$.

Ответ: _____

14

Укажите решение неравенства

$$81x^2 > 64.$$



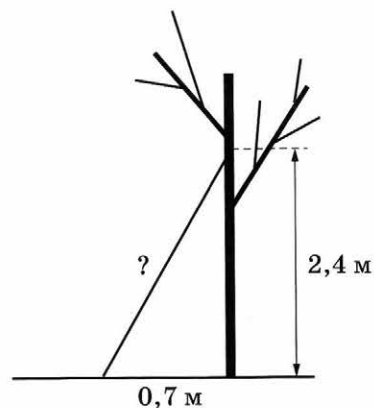
Ответ: ☐

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

15

Какова длина (в метрах) лестницы, которую прислонили к дереву, если верхний её конец находится на высоте 2,4 м над землёй, а нижний отстоит от ствола дерева на 0,7 м?

Ответ: _____



16

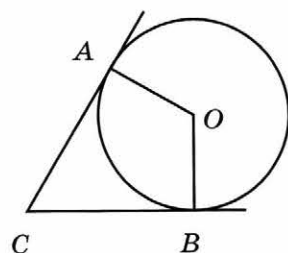
Сторона треугольника равна 12, а высота, проведённая к этой стороне, равна 33. Найдите площадь треугольника.

Ответ: _____

17

В угол C величиной 40° вписана окружность, которая касается сторон угла в точках A и B , где O — центр окружности. Найдите угол AOB . Ответ дайте в градусах.

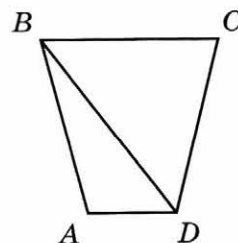
Ответ: _____



18

В трапеции $ABCD$ известно, что $AB = CD$, $\angle BDA = 67^\circ$ и $\angle BDC = 28^\circ$. Найдите угол ABD . Ответ дайте в градусах.

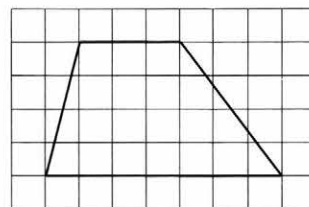
Ответ: _____



19

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

Ответ: _____



20

Какое из следующих утверждений верно?

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

В ответе запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: _____

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

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.

Модуль «АЛГЕБРА»

21

Решите уравнение $\frac{1}{x^2} + \frac{4}{x} - 12 = 0$.

22

Свежие фрукты содержат 79% воды, а высушенные — 16%. Сколько сухих фруктов получится из 288 кг свежих фруктов?

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.

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

24 Катеты прямоугольного треугольника равны 10 и 24. Найдите высоту, проведённую к гипотенузе.

25 Сторона BC параллелограмма $ABCD$ вдвое больше стороны AB . Точка E — середина стороны BC . Докажите, что AE — биссектриса угла BAD .

26 Точки M и N лежат на стороне AC треугольника ABC на расстояниях соответственно 9 и 11 от вершины A . Найдите радиус окружности, проходящей через точки M и N и касающейся луча AB , если $\cos \angle BAC = \frac{\sqrt{11}}{6}$.

ВАРИАНТ 31

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.

Модуль «АЛГЕБРА»

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

Ответ: _____

2 В таблице показаны результаты группового этапа футбольного турнира «Лига чемпионов» 2016/2017 в группе С.

Команда	Победы	Ничьи	Поражения
«Барселона»	5	0	1
«Боруссия М»	1	2	3
«Манчестер Сити»	2	3	1
«Селтик»	0	3	3

За победу команде начисляется 3 очка, за ничью — 1 очко, за поражение — 0 очков. Первое место в группе занимает команда, набравшая наибольшее число очков. Какое место в группе заняла команда «Манчестер Сити»?

1) 1 2) 2 3) 3 4) 4

Ответ:

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

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

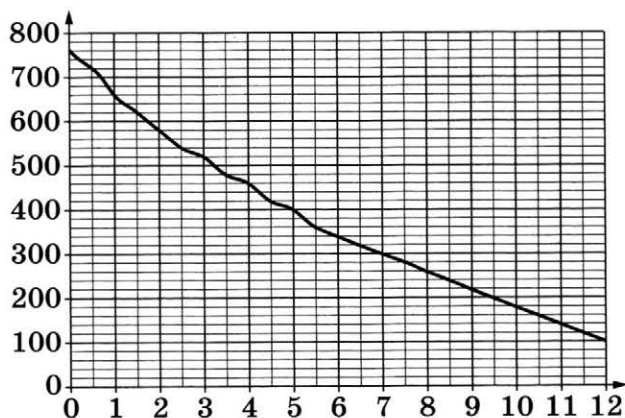
Ответ:

4 Найдите значение выражения $(\sqrt{26} - \sqrt{6}) \cdot (\sqrt{26} + \sqrt{6})$.

Ответ: _____

5

На горизонтальной оси отмечена высота над уровнем моря в километрах, на вертикальной — давление в миллиметрах ртутного столба. Определите по графику, на какой высоте атмосферное давление равно 720 миллиметрам ртутного столба. Ответ дайте в километрах.



Ответ: _____

6

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

Ответ: _____

7

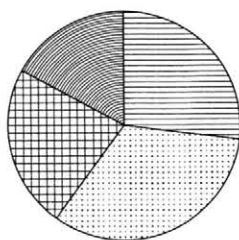
Плата за телефон составляет 350 рублей в месяц. В следующем году она увеличится на 12%. Сколько рублей придётся платить ежемесячно за телефон в следующем году?

Ответ: _____

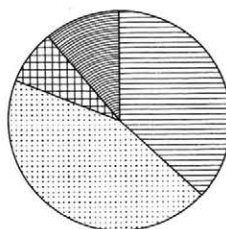
8

Какая из следующих круговых диаграмм показывает распределение оценок по контрольной работе по математике в 9-м классе, если пятёрок в классе примерно 27% всех оценок, четвёрок — примерно 33%, троек — примерно 23% и двоек — примерно 17%?

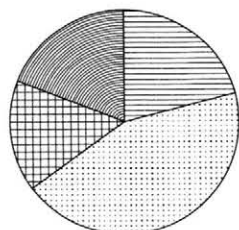
1)



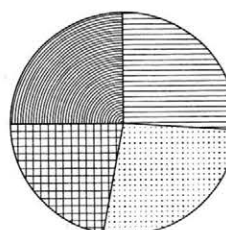
3)



2)



4)



Пятёрки



Четвёрки



Тройки



Двойки

В ответе запишите номер выбранного варианта ответа.

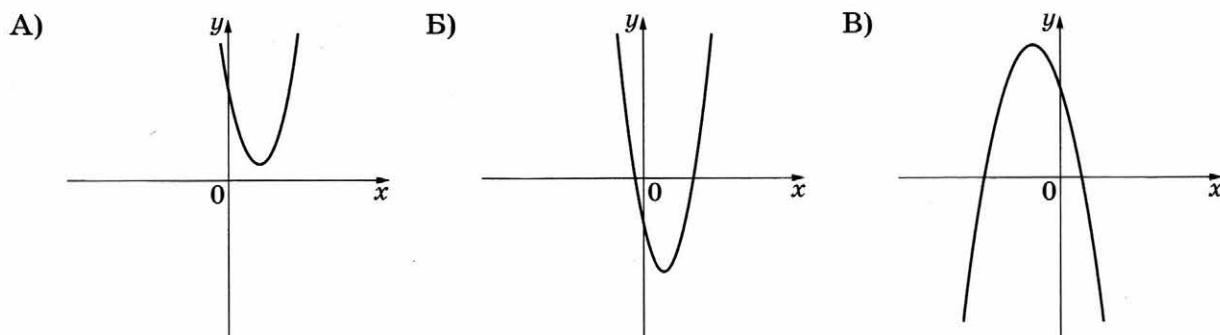
Ответ: _____

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

Ответ: _____

- 10 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

- 11 Последовательность (c_n) задана условиями: $c_1 = -8$, $c_{n+1} = c_n - 2$. Найдите c_9 .

Ответ: _____

- 12 Найдите значение выражения $\frac{a^2 - 81}{2a^2 - 18a}$ при $a = 1,5$.

Ответ: _____

- 13 Чтобы перевести значение температуры по шкале Цельсия в шкалу Фаренгейта, пользуются формулой $t_F = 1,8t_C + 32$, где t_C — температура в градусах Цельсия, t_F — температура в градусах Фаренгейта. Скольким градусам по шкале Фаренгейта соответствует 20 градусов по шкале Цельсия?

Ответ: _____

14

Укажите неравенство, решением которого является любое число.

1) $x^2 + 70 > 0$

2) $x^2 - 70 > 0$

3) $x^2 + 70 < 0$

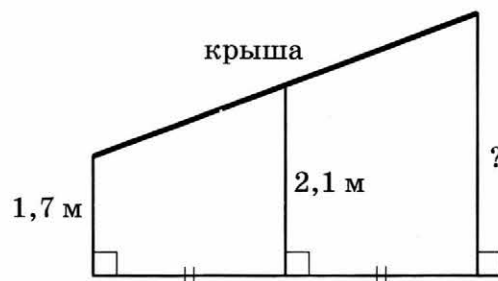
4) $x^2 - 70 < 0$

Ответ: ☐

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

15

Наклонная крыша установлена на трёх вертикальных опорах, основания которых расположены на одной прямой. Средняя опора стоит посередине между малой и большой опорами (см. рис.). Высота малой опоры 1,7 м, высота средней опоры 2,1 м. Найдите высоту большей опоры. Ответ дайте в метрах.



Ответ: _____

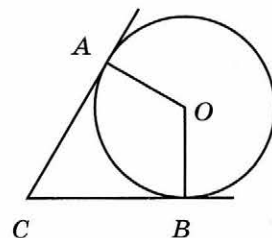
16

В треугольнике ABC известно, что $AB = BC$, $\angle ABC = 144^\circ$. Найдите $\angle BCA$. Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____

17

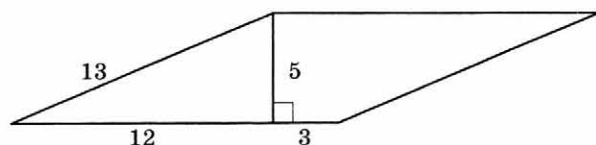
В угол C величиной 72° вписана окружность, которая касается сторон угла в точках A и B , где O — центр окружности. Найдите угол AOB . Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____

18

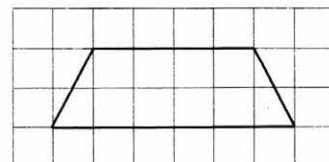
Найдите площадь параллелограмма, изображённого на рисунке.



Ответ: _____

19

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



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) Угол, опирающийся на диаметр окружности, прямой.

В ответе запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: _____

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

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.

Модуль «АЛГЕБРА»

21

Решите уравнение $(x - 2)(x^2 + 2x + 1) = 4(x + 1)$.

22

Из А в В одновременно выехали два автомобилиста. Первый проехал с постоянной скоростью весь путь. Второй проехал первую половину пути со скоростью 36 км/ч, а вторую половину пути проехал со скоростью на 54 км/ч больше скорости первого, в результате чего прибыл в В одновременно с первым автомобилистом. Найдите скорость первого автомобилиста.

23

Постройте график функции $y = \frac{3|x| - 1}{|x| - 3x^2}$ и определите, при каких значениях k

прямая $y = kx$ не имеет с графиком общих точек.

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

24

Биссектриса угла А параллелограмма ABCD пересекает сторону BC в точке K. Найдите периметр параллелограмма, если $BK = 3$, $CK = 19$.

25

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

26

Окружности радиусов 45 и 90 касаются внешним образом. Точки A и B лежат на первой окружности, точки C и D — на второй. При этом AC и BD — общие касательные окружностей. Найдите расстояние между прямыми AB и CD .

ВАРИАНТ 32

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.

Модуль «АЛГЕБРА»

1 Найдите значение выражения $\left(2\frac{3}{4} + 2\frac{1}{5}\right) \cdot 16$.

Ответ: _____

2 В таблице показаны результаты группового этапа футбольного турнира «Лига чемпионов» 2016/2017 в группе Е.

Команда	Победы	Ничьи	Поражения
«Байер»	2	4	0
«Монако»	3	2	1
«Тоттенхэм»	2	1	3
«ЦСКА»	0	3	3

За победу команде начисляется 3 очка, за ничью — 1 очко, за поражение — 0 очков. Первое место в группе занимает команда, набравшая наибольшее число очков. Какое место в группе заняла команда «ЦСКА»?

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

Ответ:

3

Какое из следующих чисел заключено между числами $\frac{18}{17}$ и $\frac{17}{15}$?

1) 0,8

2) 0,9

3) 1

4) 1,1

Ответ:

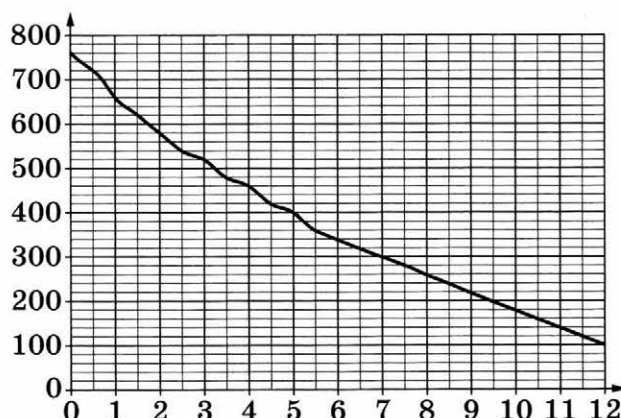
4

Найдите значение выражения $(\sqrt{17} - \sqrt{18}) \cdot (\sqrt{17} + \sqrt{18})$.

Ответ: _____

5

На горизонтальной оси отмечена высота над уровнем моря в километрах, на вертикальной — давление в миллиметрах ртутного столба. Определите по графику, на какой высоте атмосферное давление равно 260 миллиметрам ртутного столба. Ответ дайте в километрах.



Ответ: _____

6

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

Ответ: _____

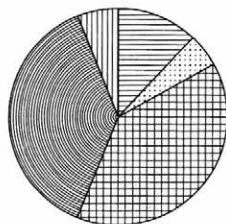
7

Плата за телефон составляет 350 рублей в месяц. В следующем году она увеличится на 11%. Сколько рублей придётся платить ежемесячно за телефон в следующем году?

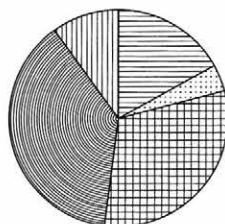
Ответ: _____

- 8 Какая из следующих круговых диаграмм показывает распределение животных и птиц на ферме, если коров на ферме 17 %, овец — 4 %, кур — 31 %, свиней — 38 % и лошадей — 10 % ?

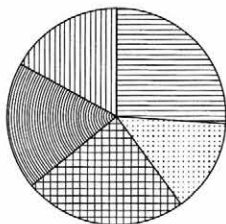
1)



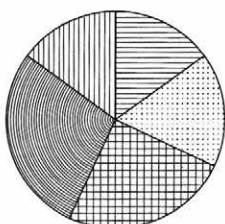
3)



2)



4)



В ответе запишите номер выбранного варианта ответа.

Ответ: _____

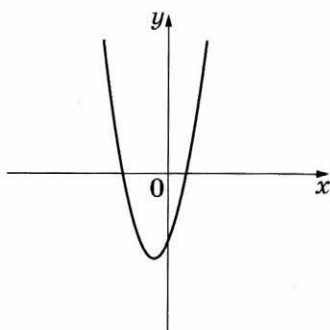
- 9 В лыжных гонках участвуют 11 спортсменов из России, 6 спортсменов из Норвегии и 3 спортсмена из Швеции. Порядок, в котором спортсмены стартуют, определяется жребием. Найдите вероятность того, что первым будет стартовать спортсмен из Норвегии или Швеции.

Ответ: _____

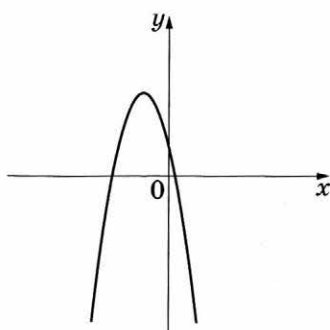
- 10 На рисунках изображены графики функций вида $y = ax^2 + bx + c$. Установите соответствие между графиками функций и знаками коэффициентов a и c .

ГРАФИКИ

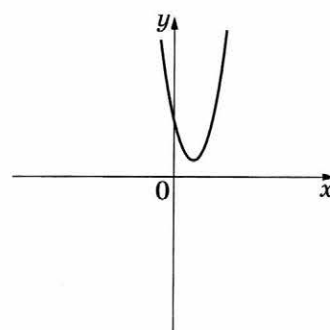
А)



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

- 11 Последовательность (c_n) задана условиями: $c_1 = 2$, $c_{n+1} = c_n + 2$. Найдите c_6 .

Ответ: _____

- 12 Найдите значение выражения $\frac{a^2 - 81}{2a^2 - 18a}$ при $a = -0,1$.

Ответ: _____

- 13 Чтобы перевести значение температуры по шкале Цельсия в шкалу Фаренгейта, пользуются формулой $t_F = 1,8t_C + 32$, где t_C — температура в градусах Цельсия, t_F — температура в градусах Фаренгейта. Скольким градусам по шкале Фаренгейта соответствует -90 градусов по шкале Цельсия?

Ответ: _____

- 14 Укажите неравенство, решением которого является любое число.

1) $x^2 - 56 > 0$

3) $x^2 - 56 < 0$

2) $x^2 + 56 > 0$

4) $x^2 + 56 < 0$

Ответ: ☐

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

- 15 Наклонная крыша установлена на трёх вертикальных опорах, основания которых расположены на одной прямой. Средняя опора стоит посередине между малой и большой опорами (см. рис.). Высота средней опоры 2,2 м, высота большей опоры 2,5 м. Найдите высоту меньшей опоры. Ответ дайте в метрах.

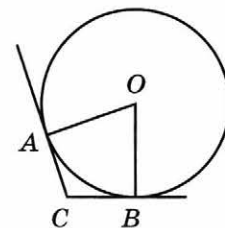


Ответ: _____

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

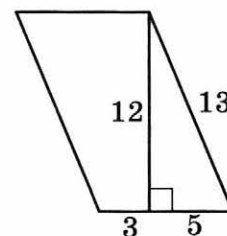
Ответ: _____

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



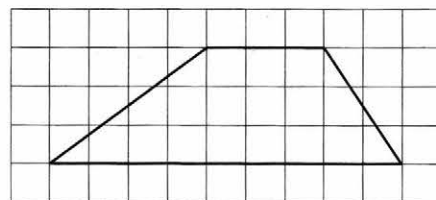
Ответ: _____

- 18 Найдите площадь параллелограмма, изображённого на рисунке.



Ответ: _____

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



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 его сторон.

В ответе запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: _____

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

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.

Модуль «АЛГЕБРА»

- 21** Решите уравнение $(x-2)(x^2+6x+9)=6(x+3)$.
- 22** Из А в В одновременно выехали два автомобилиста. Первый проехал с постоянной скоростью весь путь. Второй проехал первую половину пути со скоростью 51 км/ч, а вторую половину пути проехал со скоростью на 34 км/ч больше скорости первого, в результате чего прибыл в В одновременно с первым автомобилистом. Найдите скорость первого автомобилиста.
- 23** Постройте график функции $y = \frac{3,5|x|-1}{|x|-3,5x^2}$ и определите, при каких значениях k прямая $y = kx$ не имеет с графиком общих точек.

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

- 24** Биссектриса угла А параллелограмма $ABCD$ пересекает сторону BC в точке K . Найдите периметр параллелограмма, если $BK = 6$, $CK = 10$.
- 25** В выпуклом четырёхугольнике $ABCD$ углы ABD и ACD равны. Докажите, что углы DAC и DBC также равны.
- 26** Окружности радиусов 36 и 45 касаются внешним образом. Точки A и B лежат на первой окружности, точки C и D — на второй. При этом AC и BD — общие касательные окружностей. Найдите расстояние между прямыми AB и CD .

ВАРИАНТ 33

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.

Модуль «АЛГЕБРА»

1

Найдите значение выражения $10 \cdot \left(\frac{1}{5}\right)^2 - 12 \cdot \frac{1}{5}$.

Ответ: _____

2

В таблице дано соответствие размеров женской одежды по стандартам Белоруссии, России, Англии и Европейского Союза.

Белоруссия	80	84	88	92	96	100	104	108	112	116
Россия	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58
Англия	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
Европейский Союз	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52

Какой размер по стандарту Евросоюза имеет платье, которое по российскому стандарту имеет размер 46?

1) 40

2) 92

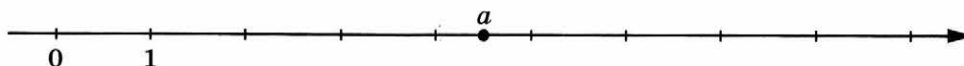
3) 52

4) 12

Ответ: ☐

3

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: ☐

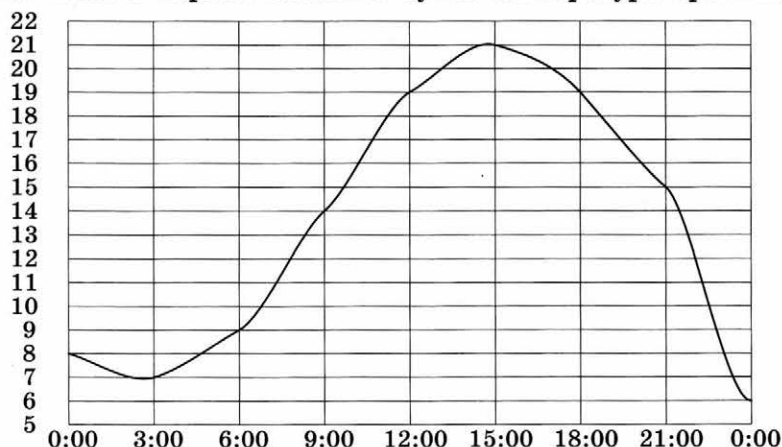
4

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

Ответ: _____

5

На рисунке показано, как изменялась температура на протяжении одних суток. По горизонтали указано время суток, по вертикали — значение температуры в градусах Цельсия. Сколько часов в первой половине суток температура превышала 14°C ?



Ответ: _____

6

Решите уравнение $x^2 + 7 = 8x$.

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

Ответ: _____

7

В начале года число абонентов телефонной компании «Восток» составляло 200 тыс. человек, а в конце года их стало 220 тыс. человек. На сколько процентов увеличилось за год число абонентов этой компании?

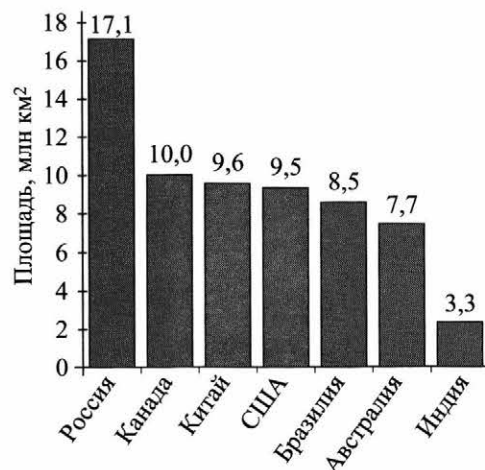
Ответ: _____

8

На диаграмме представлены семь крупнейших по площади территории (в млн км^2) стран мира.

Какие из следующих утверждений **неверны**?

- 1) Канада — крупнейшая по площади территории страна мира.
- 2) Площадь территории Индии составляет 3,3 млн км^2 .
- 3) Площадь территории Китая больше площади территории Австралии.
- 4) Площадь территории Канады больше площади территории США на 1,5 млн км^2 .



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

Ответ: _____

- 9 В коробке 9 белых и 7 чёрных шаров. Из коробки случайным образом извлекают два шара. Какова вероятность того, что оба шара окажутся белыми?

Ответ: _____

- 10 Установите соответствие между функциями и их графиками.

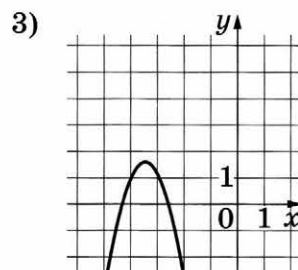
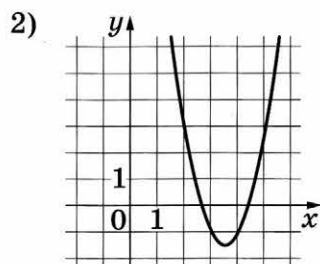
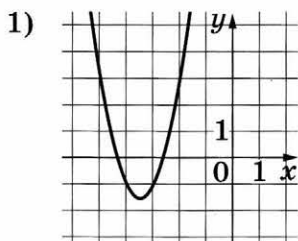
ФУНКЦИИ

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

Б) $y = 2x^2 + 14x + 23$

В) $y = -2x^2 - 14x - 23$

ГРАФИКИ



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

- 11 Дана арифметическая прогрессия (a_n) , разность которой равна 5,5, $a_1 = -6,9$. Найдите a_6 .

Ответ: _____

- 12 Найдите значение выражения $\left(\frac{1}{5a} + \frac{1}{7a}\right) \cdot \frac{a^2}{8}$ при $a = -4,2$.

Ответ: _____

- 13 Энергия заряженного конденсатора W в джоулях (Дж), ёмкость конденсатора C в фарадах (Ф) и разность потенциалов U на обкладках конденсатора в вольтах (В) связаны равенством

$$W = \frac{CU^2}{2}.$$

Найдите энергию конденсатора ёмкостью 10^{-4} Ф, если разность потенциалов на обкладках конденсатора равна 16 В. Ответ дайте в джоулях.

Ответ: _____

14

Укажите решение неравенства $4x - 4 \geq 9x + 6$.

1) $[-0,4; +\infty)$

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

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

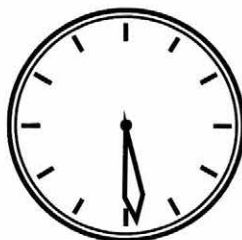
4) $(-\infty; -0,4]$

Ответ: ☐**Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»**

15

Какой угол (в градусах) описывает минутная стрелка за 29 минут?

Ответ: _____



16

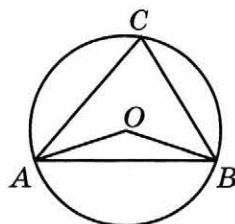
Сторона равностороннего треугольника равна $9\sqrt{3}$. Найдите его биссектрису.

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 113° . Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____



18

Периметр квадрата равен 84. Найдите площадь этого квадрата.

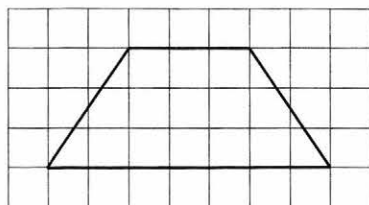
Ответ: _____



19

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

Ответ: _____



20

Какие из следующих утверждений верны?

1) Все хорды одной окружности равны между собой.

2) Треугольника со сторонами 1, 2, 4 не существует.

3) Все углы прямоугольника равны.

В ответе 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.

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.

Модуль «АЛГЕБРА»

21 Решите неравенство $(x - 3)^2 < \sqrt{5}(x - 3)$.

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 15 минут назад. Найдите скорость первого бегуна, если известно, что она на 5 км/ч меньше скорости второго.

23 Постройте график функции

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

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

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

24 Биссектрисы углов A и B при боковой стороне AB трапеции $ABCD$ пересекаются в точке F . Найдите AB , если $AF = 8$, $BF = 15$.

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 , $AD = 72$, $MD = 18$, H — точка пересечения высот треугольника ABC . Найдите AH .

ВАРИАНТ 34

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.

Модуль «АЛГЕБРА»

1

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

Ответ: _____

2

В таблице дано соответствие размеров женской одежды по стандартам Белоруссии, России, Англии и Европейского Союза.

Белоруссия	80	84	88	92	96	100	104	108	112	116
Россия	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58
Англия	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
Европейский Союз	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52

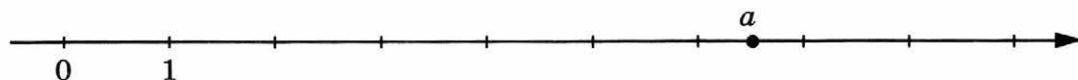
Какой размер по российскому стандарту имеет платье, которое по стандарту Евросоюза имеет размер 40?

- 1) 34 2) 6 3) 46 4) 92

Ответ:

3

На координатной прямой отмечено число a .



Какое из утверждений относительно этого числа является верным?

- 1) $4 - a > 0$ 3) $a - 6 < 0$
2) $6 - a < 0$ 4) $a - 7 > 0$

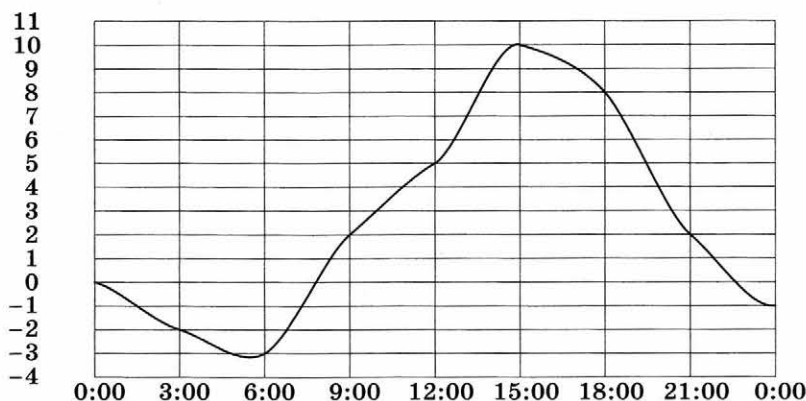
Ответ:

4

Найдите значение выражения $(8^{-4})^{-6} \cdot 8^{-22}$.

Ответ: _____

- 5 На рисунке показано, как изменялась температура на протяжении одних суток. По горизонтали указано время суток, по вертикали — значение температуры в градусах Цельсия. Сколько часов во второй половине суток температура превышала 2°C ?



Ответ: _____

- 6 Решите уравнение $x^2 - x = 12$.

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

Ответ: _____

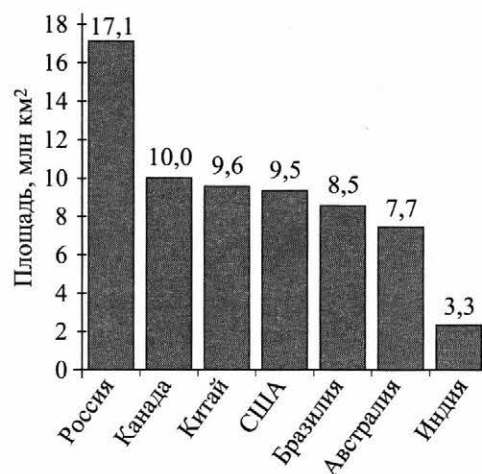
- 7 В начале года число абонентов телефонной компании «Юг» составляло 500 тыс. человек, а в конце года их стало 525 тыс. человек. На сколько процентов увеличилось за год число абонентов этой компании?

Ответ: _____

- 8 На диаграмме представлены семь крупнейших по площади территории (в млн км^2) стран мира.

Какие из следующих утверждений **неверны**?

- 1) По площади территории второе место в мире занимает Китай.
- 2) Площадь территории Австралии составляет 7,7 млн км^2 .
- 3) Площадь территории Китая больше площади территории Канады.
- 4) Площадь территории США больше площади территории Бразилии на 1 млн км^2 .



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

Ответ: _____

9

В непрозрачном пакете 8 красных и 7 синих воздушных шариков. Продавец не глядя вынимает из пакета два шарика. Какова вероятность того, что оба шарика будут синие?

Ответ: _____

10

Установите соответствие между функциями и их графиками.

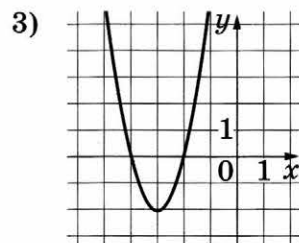
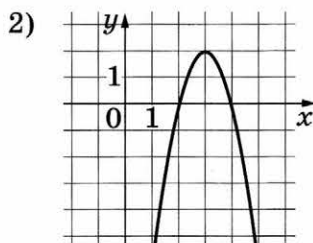
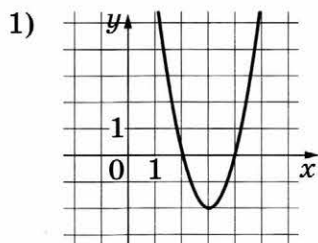
ФУНКЦИИ

A) $y = -2x^2 + 12x - 16$

Б) $y = 2x^2 - 12x + 16$

В) $y = 2x^2 + 12x + 16$

ГРАФИКИ



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

11

Дана арифметическая прогрессия (a_n) , разность которой равна $-5,3$, $a_1 = -7,7$. Найдите a_7 .

Ответ: _____

12

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

Ответ: _____

13

Энергия заряженного конденсатора W в джоулях (Дж), ёмкость конденсатора C в фарадах (Ф) и разность потенциалов на обкладках конденсатора U в вольтах (В) связаны равенством

$$W = \frac{CU^2}{2}.$$

Найдите энергию конденсатора ёмкостью 10^{-4} Ф, если разность потенциалов на обкладках конденсатора равна 8 В. Ответ дайте в джоулях.

Ответ: _____

14 Укажите решение неравенства $2x - 8 \leq 4x + 6$.

1) $[-7; +\infty)$

3) $[1; +\infty)$

2) $(-\infty; -7]$

4) $(-\infty; 1]$

Ответ: ☐

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

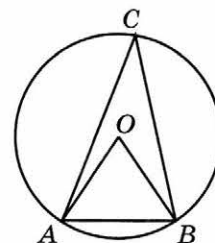
15 Паркет продаётся упаковками по 1,5 кв. м в каждой упаковке. Каждая досочка имеет форму прямоугольника со сторонами 5 см и 20 см. Сколько досочек в такой упаковке?

Ответ: _____

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

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 67° . Ответ дайте в градусах.



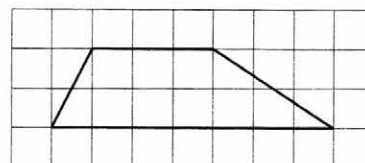
Ответ: _____

18 Периметр квадрата равен 56. Найдите площадь этого квадрата.



Ответ: _____

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



Ответ: _____

20

Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Через точку, не лежащую на данной прямой, можно провести прямую, параллельную этой прямой.
- 2) В тупоугольном треугольнике все углы тупые.
- 3) Любой квадрат является прямоугольником.

В ответе 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.

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.

Модуль «АЛГЕБРА»

21

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

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 7 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 8 км/ч меньше скорости второго.

23

Постройте график функции

$$y = \begin{cases} x^2 - 4x + 5, & \text{если } x \geq 1, \\ x + 1, & \text{если } x < 1 \end{cases}$$

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

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

- 24** Биссектрисы углов A и B при боковой стороне AB трапеции $ABCD$ пересекаются в точке F . Найдите AB , если $AF = 16$, $BF = 12$.
- 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 , $AD = 63$, $MD = 21$, H — точка пересечения высот треугольника ABC . Найдите AH .

ВАРИАНТ 35

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.

Модуль «АЛГЕБРА»

1

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

Ответ: _____

2

Куриные яйца в зависимости от их массы подразделяют на пять категорий: высшая, отборная, первая, вторая и третья. Используя данные, представленные в таблице, определите, к какой категории относится яйцо массой 47 г.

Категория	Масса одного яйца (в г)
Высшая	75,0 и более
Отборная	65,0–74,9
Первая	55,0–64,9
Вторая	45,0–54,9
Третья	менее 45,0

1) высшая

2) отборная

3) вторая

4) третья

Ответ: ☐

3

Какое из следующих чисел заключено между числами $\frac{8}{11}$ и $\frac{14}{17}$?

1) 0,6

2) 0,7

3) 0,8

4) 0,9

Ответ: ☐

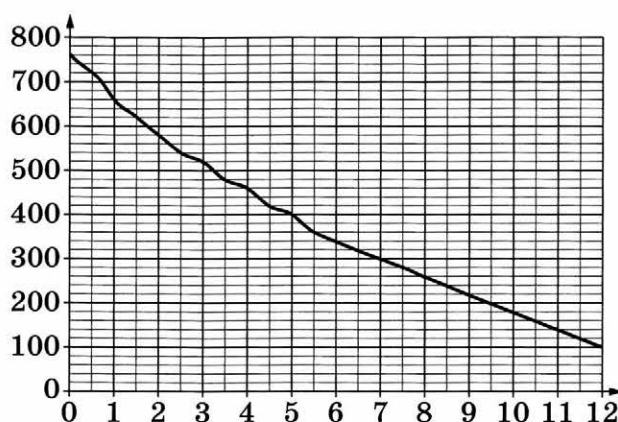
4

Найдите значение выражения $\frac{42}{(5\sqrt{21})^2}$.

Ответ: _____

5

На графике изображена зависимость атмосферного давления от высоты над уровнем моря. По горизонтали указана высота над уровнем моря в километрах, по вертикали — атмосферное давление в миллиметрах ртутного столба. Найдите, чему равно атмосферное давление на высоте 7,5 км. Ответ дайте в миллиметрах ртутного столба.



Ответ: _____

6

Решите уравнение $-\frac{1}{5}x^2 + 45 = 0$.

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

Ответ: _____

7

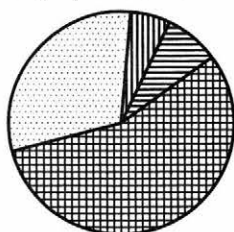
Товар на распродаже уценили на 20 %, при этом он стал стоить 520 рублей. Сколько рублей стоил товар до распродажи?

Ответ: _____

8

На диаграмме показано содержание питательных веществ в сгущённом молоке. Определите по диаграмме, содержание каких веществ наименьшее.

Сгущённое молоко



-  Белки
-  Жиры
-  Углеводы
-  Прочее*

* К прочему относятся вода, витамины и минеральные вещества.

- 1) жиры 2) белки 3) углеводы 4) прочее

В ответе запишите номер выбранного варианта ответа.

Ответ: _____

9

На экзамене 35 билетов, Стас не выучил 7 из них. Найдите вероятность того, что ему попадётся выученный билет.

Ответ: _____

10

Установите соответствие между функциями и их графиками.

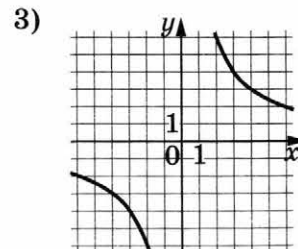
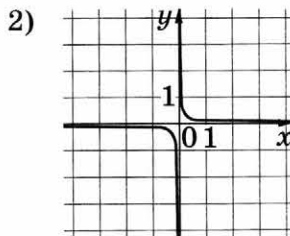
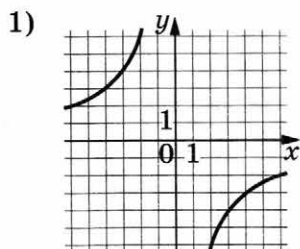
ФУНКЦИИ

А) $y = -\frac{12}{x}$

Б) $y = \frac{1}{12x}$

В) $y = \frac{12}{x}$

ГРАФИКИ



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

- 11 Выписаны первые три члена геометрической прогрессии:

0,5; 2; 8; ...

Найдите сумму первых шести её членов.

Ответ: _____

- 12 Найдите значение выражения $\frac{16}{4a - a^2} - \frac{4}{a}$ при $a = -12$.

Ответ: _____

- 13 Чтобы перевести значение температуры по шкале Цельсия в шкалу Фаренгейта, пользуются формулой $t_F = 1,8t_C + 32$, где t_C — температура в градусах Цельсия, t_F — температура в градусах Фаренгейта. Скольким градусам по шкале Цельсия соответствует -112 градусов по шкале Фаренгейта?

Ответ: _____

- 14 Укажите решение неравенства $5x - 3(5x - 8) < -7$.

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

3) $(-\infty; -1,7)$

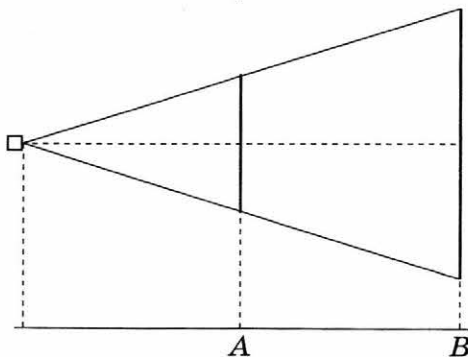
2) $(-1,7; +\infty)$

4) $(3,1; +\infty)$

Ответ: ☐

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

- 15 Проектор полностью освещает экран A высотой 80 см, расположенный на расстоянии 250 см от проектора. На каком наименьшем расстоянии (в сантиметрах) от проектора нужно расположить экран B высотой 160 см, чтобы он был полностью освещён, если настройки проектора остаются неизменными?



Ответ: _____

16

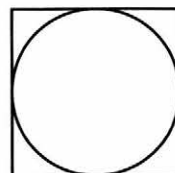
В прямоугольном треугольнике катет и гипотенуза равны соответственно 40 и 50. Найдите другой катет этого треугольника.

Ответ: _____

17

Найдите площадь квадрата, описанного около окружности радиуса 18.

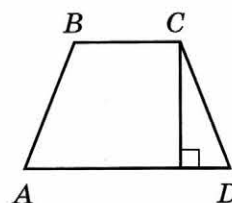
Ответ: _____



18

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

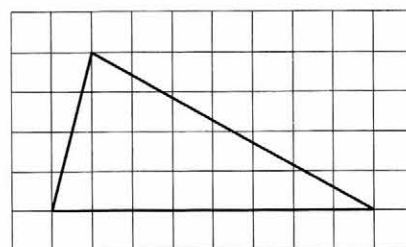
Ответ: _____



19

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

Ответ: _____



20

Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Косинус острого угла прямоугольного треугольника равен отношению гипотенузы к прилежащему к этому углу катету.
- 2) У любой трапеции основания параллельны.
- 3) Из двух смежных углов один всегда острый, а другой — тупой.

В ответе запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: _____

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

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.

Модуль «АЛГЕБРА»

- 21** Решите уравнение $x(x^2 + 2x + 1) = 2(x + 1)$.
- 22** Из двух городов одновременно навстречу друг другу отправились два велосипедиста. Проехав некоторую часть пути, первый велосипедист сделал остановку на 2 минуты, а затем продолжил движение до встречи со вторым велосипедистом. Расстояние между городами составляет 277 км, скорость первого велосипедиста равна 16 км/ч, скорость второго — 30 км/ч. Определите расстояние от города, из которого выехал второй велосипедист, до места встречи.
- 23** Постройте график функции $y = 2|x - 4| - x^2 + 9x - 20$ и определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком ровно три общие точки.

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

- 24** Найдите боковую сторону AB трапеции $ABCD$, если углы ABC и BCD равны соответственно 60° и 135° , а $CD = 36$.
- 25** Внутри параллелограмма $ABCD$ выбрали произвольную точку E . Докажите, что сумма площадей треугольников BEC и AED равна половине площади параллелограмма.
- 26** Окружности радиусов 12 и 20 касаются внешним образом. Точки A и B лежат на первой окружности, точки C и D — на второй. При этом AC и BD — общие касательные окружностей. Найдите расстояние между прямыми AB и CD .

ВАРИАНТ 36

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.

Модуль «АЛГЕБРА»

- 1 Найдите значение выражения $\frac{18}{2,5 \cdot 2,4}$.

Ответ: _____

- 2 Куриные яйца в зависимости от их массы подразделяют на пять категорий: высшая, отборная, первая, вторая и третья. Используя данные, представленные в таблице, определите, к какой категории относится яйцо массой 55,7 г.

Категория	Масса одного яйца (в г)
Высшая	75,0 и более
Отборная	65,0–74,9
Первая	55,0–64,9
Вторая	45,0–54,9
Третья	менее 45,0

- 1) высшая 2) отборная 3) первая 4) вторая

Ответ: ☐

- 3 Какое из следующих чисел заключено между числами $\frac{2}{17}$ и $\frac{4}{19}$?

- 1) -0,1 2) 0 3) 0,1 4) 0,2

Ответ: ☐

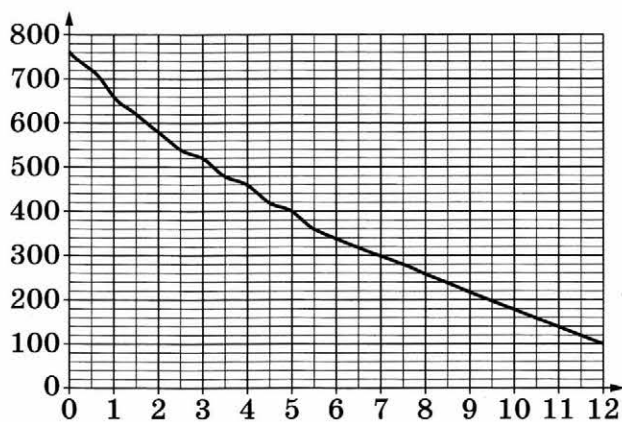
4

Найдите значение выражения $\frac{24}{(4\sqrt{10})^2}$.

Ответ: _____

5

На графике изображена зависимость атмосферного давления от высоты над уровнем моря. По горизонтали указана высота над уровнем моря в километрах, по вертикали — атмосферное давление в миллиметрах ртутного столба. Найдите, чему равно атмосферное давление на высоте 8 км. Ответ дайте в миллиметрах ртутного столба.



Ответ: _____

6

Решите уравнение $\frac{4}{3}x^2 - 48 = 0$.

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

Ответ: _____

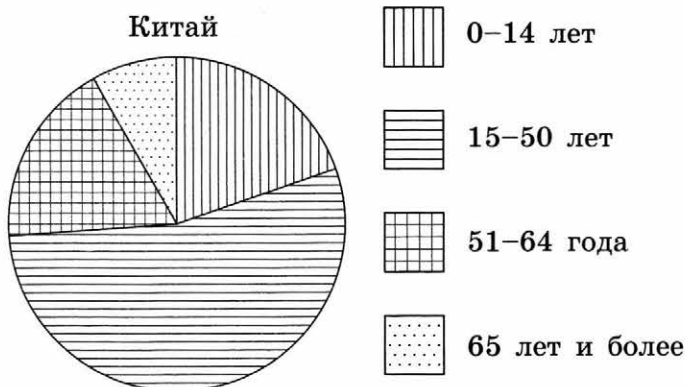
7

Товар на распродаже уценили на 25 %, при этом он стал стоить 930 рублей. Сколько рублей стоил товар до распродажи?

Ответ: _____

8

На диаграмме показан возрастной состав населения Китая. Определите по диаграмме, какая из возрастных категорий самая малочисленная.



1) 0–14 лет

2) 15–50 лет

3) 51–64 года

4) 65 лет и более

В ответе запишите номер выбранного варианта ответа.

Ответ: _____

9

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

Ответ: _____

10

Установите соответствие между функциями и их графиками.

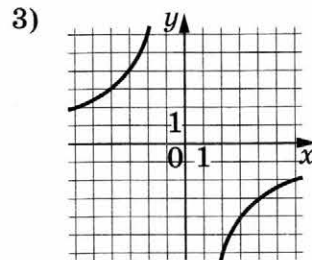
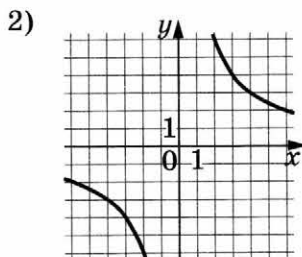
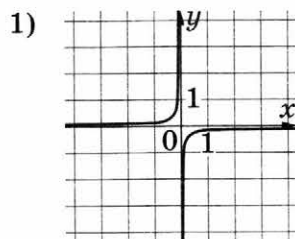
ФУНКЦИИ

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

Б) $y = -\frac{12}{x}$

В) $y = -\frac{1}{12x}$

ГРАФИКИ



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

- 11 Выписаны первые три члена геометрической прогрессии:

7; -35; 175; ...

Найдите сумму первых четырёх её членов.

Ответ: _____

- 12 Найдите значение выражения $\frac{7}{a-a^2} - \frac{7}{a}$ при $a = 36$.

Ответ: _____

- 13 Чтобы перевести значение температуры по шкале Цельсия в шкалу Фаренгейта, пользуются формулой $t_F = 1,8t_C + 32$, где t_C — температура в градусах Цельсия, t_F — температура в градусах Фаренгейта. Скольким градусам по шкале Цельсия соответствует 158 градусов по шкале Фаренгейта?

Ответ: _____

- 14 Укажите решение неравенства $6x - 3(4x + 1) > 6$.

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

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

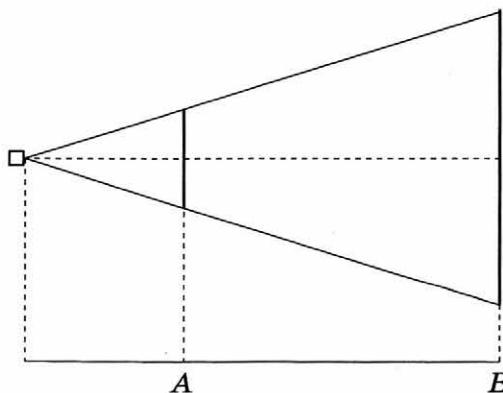
2) $(-\infty; -1,5)$

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

Ответ: ☐

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

- 15 Проектор полностью освещает экран A высотой 80 см, расположенный на расстоянии 250 см от проектора. На каком наименьшем расстоянии (в сантиметрах) от проектора нужно расположить экран B высотой 240 см, чтобы он был полностью освещён, если настройки проектора остаются неизменными?



Ответ: _____

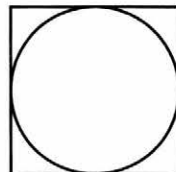
16

В прямоугольном треугольнике катет и гипотенуза равны соответственно 16 и 34. Найдите другой катет этого треугольника.

Ответ: _____

17

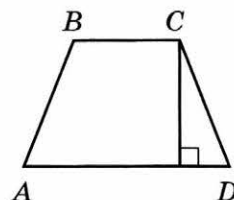
Найдите площадь квадрата, описанного около окружности радиуса 19.



Ответ: _____

18

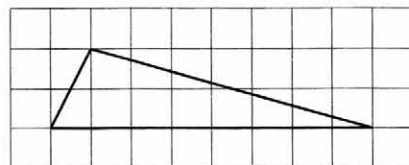
Высота равнобедренной трапеции, проведённая из вершины C , делит основание AD на отрезки длиной 11 и 14. Найдите длину основания BC .



Ответ: _____

19

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



Ответ: _____

20

Какое из следующих утверждений верно?

- 1) У любой трапеции боковые стороны равны.
- 2) Площадь прямоугольника равна произведению длин его смежных сторон.
- 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.

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.

Модуль «АЛГЕБРА»

- 21 Решите уравнение $x(x^2 + 4x + 4) = 3(x + 2)$.
- 22 Из двух городов одновременно навстречу друг другу отправились два велосипедиста. Проехав некоторую часть пути, первый велосипедист сделал остановку на 26 минут, а затем продолжил движение до встречи со вторым велосипедистом. Расстояние между городами составляет 217 км, скорость первого велосипедиста равна 21 км/ч, скорость второго — 30 км/ч. Определите расстояние от города, из которого выехал второй велосипедист, до места встречи.
- 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.

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

- 24 Найдите боковую сторону AB трапеции $ABCD$, если углы ABC и BCD равны соответственно 60° и 135° , а $CD = 24$.
- 25 Внутри параллелограмма $ABCD$ выбрали произвольную точку E . Докажите, что сумма площадей треугольников BEC и AED равна половине площади параллелограмма.
- 26 Окружности радиусов 36 и 45 касаются внешним образом. Точки A и B лежат на первой окружности, точки C и D — на второй. При этом AC и BD — общие касательные окружностей. Найдите расстояние между прямыми AB и CD .

ОТВЕТЫ

Вариант 1

Задание	Ответ	Задание	Ответ
1	2	14	2
2	2	15	17
3	1	16	24
4	6	17	21
5	300	18	18
6	-12	19	10
7	336	20	13
8	2	21	-4; -3; 3
9	0,028	22	25 км/ч
10	321	23	-2,25; 12,25
11	-847	24	8
12	-4,8	26	10
13	6		

Вариант 2

Задание	Ответ	Задание	Ответ
1	2	14	1
2	3	15	25
3	4	16	42
4	0,25	17	41
5	480	18	26
6	4	19	6
7	392	20	2
8	2	21	-2; -1; 1
9	0,046	22	20 км/ч
10	231	23	-9; 4
11	-254	24	17
12	4,5	26	36
13	8		

Вариант 3

Задание	Ответ	Задание	Ответ
1	2	14	1
2	1	15	20
3	2	16	14
4	7	17	13
5	320	18	20
6	14	19	35
7	408	20	1
8	3	21	−5; −3; 3
9	0,014	22	28 км/ч
10	231	23	−4; 9
11	−1094	24	15
12	−3,6	26	342
13	2		

Вариант 4

Задание	Ответ	Задание	Ответ
1	20,16	14	3
2	3	15	300
3	3	16	152
4	0,75	17	22
5	−2	18	23
6	−1,9	19	4
7	1000	20	13
8	24	21	1; 5
9	0,9	22	75 км/ч
10	312	23	−1; 0; 1
11	150	24	30
12	−1,2	26	5,4
13	14		

Вариант 5

Задание	Ответ	Задание	Ответ
1	8,16	14	3
2	2	15	100
3	3	16	161
4	0,08	17	18
5	-2	18	70
6	-2,2	19	3
7	800	20	23
8	34	21	2; 4
9	0,95	22	60 км/ч
10	312	23	-16; 0; 16
11	-400	24	25
12	1,7	26	13,5
13	9		

Вариант 6

Задание	Ответ	Задание	Ответ
1	17,25	14	3
2	1	15	728
3	3	16	198
4	1,5	17	23
5	-15	18	48
6	7,9	19	3
7	800	20	2
8	13	21	3; 4
9	0,8	22	99 км/ч
10	312	23	-9; 0; 9
11	6	24	25
12	-0,2	26	16
13	11		

Вариант 7

Задание	Ответ	Задание	Ответ
1	38,27	14	4
2	4	15	2
3	2	16	16
4	54	17	54
5	1	18	8,5
6	-0,9	19	25
7	805	20	2
8	34	21	-3
9	0,35	22	450 м
10	321	23	-1; 1
11	-1,4	24	16
12	2,5	26	72
13	22 400		

Вариант 8

Задание	Ответ	Задание	Ответ
1	70,29	14	2
2	4	15	25
3	1	16	26
4	0,4	17	58
5	3	18	8,5
6	-0,1	19	35
7	1344	20	23
8	2	21	-4
9	0,1	22	650 м
10	123	23	-1; 1
11	-1,5	24	7,5
12	9,8	26	380
13	62 500		

Вариант 9

Задание	Ответ	Задание	Ответ
1	-3,5	14	2
2	4	15	8
3	3	16	198
4	82	17	92
5	9	18	32
6	6	19	10
7	43	20	23
8	3	21	-6; -2; 2
9	0,3	22	85,1 км/ч
10	213	23	-2,5; -2; 2
11	34	24	11
12	-1,5	26	10
13	-20		

Вариант 10

Задание	Ответ	Задание	Ответ
1	-1,9	14	3
2	2	15	39
3	3	16	228
4	41	17	155
5	3	18	24
6	5	19	12
7	22	20	13
8	1	21	-4; -3; 3
9	0,25	22	44,8 км/ч
10	132	23	5; -4; 4
11	18	24	12
12	-0,4	26	10
13	-40		

Вариант 11

Задание	Ответ	Задание	Ответ
1	4,9	14	2
2	1	15	8
3	1	16	33
4	8	17	44
5	0,2	18	24
6	6	19	10
7	6	20	3
8	3	21	45
9	0,3	22	18,6 кг
10	312	23	1
11	70	24	$25\sqrt{3}$
12	1,4	26	$2\sqrt{13}$; $4\sqrt{13}$; $6\sqrt{5}$
13	0,54		

Вариант 12

Задание	Ответ	Задание	Ответ
1	0,8	14	3
2	1	15	1,8
3	2	16	42
4	6	17	68
5	0,8	18	15
6	7	19	8
7	24	20	23
8	1	21	100
9	0,8	22	2,8 кг
10	312	23	4
11	3	24	$13\sqrt{2}$
12	0,5	26	$7\sqrt{13}$; $14\sqrt{13}$; $21\sqrt{5}$
13	0,5		

Вариант 13

Задание	Ответ	Задание	Ответ
1	-2032	14	3
2	4	15	60
3	1	16	21
4	2	17	148
5	0,6	18	64
6	-0,1	19	6
7	10	20	13
8	13	21	$(1; -4); (1,8; 0)$
9	0,075	22	15 км/ч
10	132	23	$-5; -\frac{11}{2}$
11	12	24	$\frac{180}{13}$
12	1,2	26	13
13	3		

Вариант 14

Задание	Ответ	Задание	Ответ
1	-1036	14	1
2	2	15	5,7
3	3	16	24
4	8	17	32
5	0,4	18	289
6	-0,4	19	8
7	30	20	23
8	24	21	$(1; -6); (2,2; 0)$
9	0,95	22	15 км/ч
10	312	23	$-2; -\frac{7}{4}$
11	-12	24	$\frac{240}{13}$
12	-0,9	26	15
13	7		

Вариант 15

Задание	Ответ	Задание	Ответ
1	3,95	14	1
2	2	15	150
3	4	16	217
4	9	17	8,5
5	1,2	18	45
6	7	19	6
7	640	20	13
8	2	21	(2; 2); (2; -2)
9	0,65	22	480 мин.
10	231	23	4; 5
11	-2	24	7
12	5	26	13
13	12		

Вариант 16

Задание	Ответ	Задание	Ответ
1	2,06	14	2
2	4	15	8
3	3	16	153
4	121	17	6,5
5	0,8	18	35
6	-3	19	6
7	240	20	2
8	3	21	(2; 3); (2; -3)
9	0,55	22	540 мин.
10	123	23	3; 4
11	3	24	15
12	50	26	9
13	9		

Вариант 17

Задание	Ответ	Задание	Ответ
1	-3	14	2
2	3	15	60
3	3	16	74
4	200	17	2500
5	12	18	109
6	-4	19	2
7	2640	20	23
8	2	21	-4; -3; 2
9	0,56	22	11 км/ч
10	132	23	1; 2
11	135	24	8
12	3,5	26	8,8
13	54 500		

Вариант 18

Задание	Ответ	Задание	Ответ
1	-1	14	2
2	3	15	240
3	3	16	69
4	112	17	1024
5	8	18	155
6	-6	19	2
7	1320	20	12
8	4	21	-5; -4; 3
9	0,25	22	12 км/ч
10	132	23	0; 1
11	192	24	9
12	-44,5	26	1,6
13	58 500		

Вариант 19

Задание	Ответ	Задание	Ответ
1	-380	14	1
2	1	15	6
3	2	16	23
4	12	17	18
5	5	18	16
6	-0,6	19	8
7	374,4	20	3
8	2	21	(1; 5); (-1; 5)
9	0,25	22	16 км/ч
10	231	23	$0; \frac{1}{4}$
11	-32,4	24	15
12	20	26	99
13	95		

Вариант 20

Задание	Ответ	Задание	Ответ
1	20	14	3
2	3	15	9
3	2	16	24
4	9	17	34
5	5	18	42
6	1,5	19	12
7	242	20	1
8	4	21	(2; 3); (-2; 3)
9	0,25	22	25 км/ч
10	312	23	$-8; \frac{1}{36}$
11	112	24	7
12	21	26	30
13	-148		

Вариант 21

Задание	Ответ	Задание	Ответ
1	8910	14	1
2	1	15	1,4
3	3	16	69
4	49	17	441
5	40	18	109
6	-5	19	3
7	35	20	13
8	2	21	$(5 - \sqrt{2}; 5 + \sqrt{2})$
9	0,96	22	10 км/ч
10	231	23	81
11	595	24	7
12	-2,5	26	12
13	62 500		

Вариант 22

Задание	Ответ	Задание	Ответ
1	19 200	14	1
2	2	15	3
3	4	16	68
4	3	17	154
5	0,4	18	91
6	8	19	3
7	70	20	12
8	2	21	$(-1 - \sqrt{3}; -1 + \sqrt{3})$
9	0,96	22	14 км/ч
10	312	23	$\frac{36}{49}$
11	-625,2	24	20
12	-1,7	26	$\frac{28\sqrt{3}}{3}$
13	38 800		

Вариант 23

Задание	Ответ	Задание	Ответ
1	2	14	2
2	3	15	300
3	3	16	26
4	7	17	36
5	3	18	60
6	4,5	19	3
7	6	20	13
8	4	21	(1; 8); (-1; 8)
9	0,25	22	960 мин.
10	213	23	-2,25; 0; 2,25
11	-6	24	20
12	0,75	26	8
13	4		

Вариант 24

Задание	Ответ	Задание	Ответ
1	2,5	14	2
2	3	15	200
3	1	16	26
4	7	17	65
5	6	18	64
6	0,5	19	1
7	6	20	23
8	4	21	(2; 1); (-2; 1)
9	0,5	22	480 мин.
10	213	23	-6,25; 0; 6,25
11	-4	24	18
12	0,2	26	16
13	6		

Вариант 25

Задание	Ответ	Задание	Ответ
1	15,6	14	4
2	2	15	1,5
3	4	16	44
4	0,5	17	104
5	7,5	18	100
6	-4	19	2
7	15	20	23
8	4	21	5
9	0,4	22	252 кг
10	312	23	-2,25; 0
11	-40,8	24	28
12	-18,2	26	$\sqrt{427}$
13	-40		

Вариант 26

Задание	Ответ	Задание	Ответ
1	1,6	14	1
2	2	15	1
3	1	16	33
4	1	17	48
5	1,5	18	120
6	-3	19	2
7	10	20	3
8	2	21	7
9	0,4	22	420 кг
10	312	23	-1; 0
11	17,2	24	18
12	1,6	26	$\sqrt{133}$
13	85		

Вариант 27

Задание	Ответ	Задание	Ответ
1	5,75	14	2
2	2	15	2,55
3	2	16	21
4	15	17	83,5
5	1,5	18	46
6	2	19	9
7	4	20	23
8	3	21	-5
9	0,9	22	36 км/ч
10	123	23	-6,25; 12,25
11	-11	24	15
12	2,6	26	78
13	2		

Вариант 28

Задание	Ответ	Задание	Ответ
1	1,1	14	3
2	4	15	2,8
3	3	16	24
4	7	17	29,5
5	3	18	70
6	3	19	10
7	88	20	1
8	4	21	-4
9	0,94	22	60 км/ч
10	231	23	-4; 9
11	9	24	16
12	4,5	26	272
13	4		

Вариант 29

Задание	Ответ	Задание	Ответ
1	0,5	14	3
2	3	15	2
3	3	16	216
4	6	17	16
5	4	18	91
6	3	19	15
7	85,5	20	3
8	23	21	$2; \frac{13}{4}$
9	0,5	22	22 кг
10	132	23	-12,25; 6,25
11	-270	24	16,8
12	5,2	26	12,8
13	15		

Вариант 30

Задание	Ответ	Задание	Ответ
1	8	14	1
2	2	15	2,5
3	3	16	198
4	10	17	140
5	16	18	18
6	-3,5	19	20
7	36	20	3
8	24	21	$-\frac{1}{6}; \frac{1}{2}$
9	0,5	22	72 кг
10	123	23	-1; 16
11	223	24	$\frac{120}{13}$
12	7,4	26	5,4
13	4		

Вариант 31

Задание	Ответ	Задание	Ответ
1	-1,3	14	1
2	2	15	2,5
3	1	16	18
4	20	17	108
5	0,5	18	75
6	-2,7	19	5
7	392	20	3
8	1	21	-2; -1; 3
9	0,35	22	54 км/ч
10	321	23	-9; 0; 9
11	-24	24	50
12	3,5	26	120
13	68		

Вариант 32

Задание	Ответ	Задание	Ответ
1	79,2	14	2
2	4	15	1,9
3	4	16	37
4	-1	17	23
5	8	18	96
6	1,25	19	6
7	388,5	20	1
8	3	21	-4; -3; 3
9	0,45	22	68 км/ч
10	123	23	-12,25; 0; 12,25
11	12	24	44
12	-44,5	26	80
13	-130		

Вариант 33

Задание	Ответ	Задание	Ответ
1	-2	14	2
2	1	15	174
3	3	16	13,5
4	125	17	56,5
5	3	18	441
6	1	19	5
7	10	20	23
8	14	21	$(3; 3 + \sqrt{5})$
9	0,3	22	11 км/ч
10	213	23	0; 1
11	20,6	24	17
12	-0,18	26	67,5
13	0,0128		

Вариант 34

Задание	Ответ	Задание	Ответ
1	-2	14	1
2	3	15	150
3	2	16	18
4	64	17	33,5
5	9	18	196
6	4	19	5
7	5	20	13
8	13	21	$(7; 7 + \sqrt{11})$
9	0,2	22	12 км/ч
10	213	23	1; 2
11	-39,5	24	20
12	0,39	26	56
13	0,0032		

Вариант 35

Задание	Ответ	Задание	Ответ
1	1,5	14	4
2	3	15	500
3	3	16	30
4	0,08	17	1296
5	280	18	10
6	-15	19	16
7	650	20	2
8	2	21	-2; -1; 1
9	0,8	22	181 км
10	123	23	0; 0,25
11	682,5	24	$12\sqrt{6}$
12	0,25	26	30
13	-80		

Вариант 36

Задание	Ответ	Задание	Ответ
1	3	14	2
2	3	15	750
3	4	16	30
4	0,15	17	1444
5	260	18	3
6	-6	19	8
7	1240	20	2
8	4	21	-3; -2; 1
9	0,65	22	133 км
10	231	23	0; 4
11	-728	24	$8\sqrt{6}$
12	-0,2	26	80
13	70		

РЕШЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Вариант 1

21 Решение.

Преобразуем уравнение:

$$(x+4)(x^2-9)=0,$$

откуда $x = -4$, $x = -3$ или $x = 3$.

Ответ: -4 ; -3 ; 3 .

Содержание критерия	Баллы
Обоснованно получен верный ответ	2
Решение доведено до конца, но допущена описка или ошибка вычислительного характера, с её учётом дальнейшие шаги выполнены верно	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
Максимальный балл	2

22 Решение.

Пусть скорость третьего велосипедиста равна v км/ч. Получаем уравнение:

$$\frac{2 \cdot 21}{v-21} - \frac{15}{v-15} = 9;$$

$$42v - 630 - 15v + 315 = 9v^2 - 324v + 2835;$$

$$v^2 - 39v + 350 = 0;$$

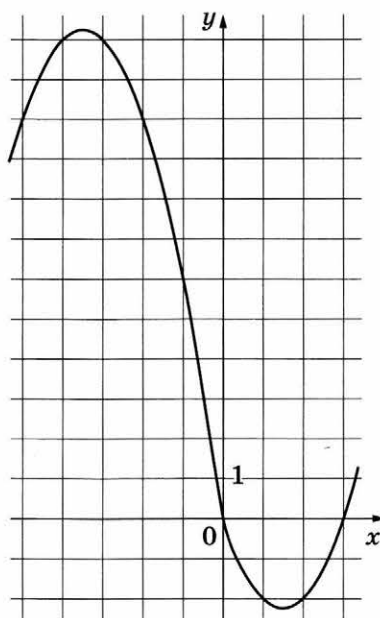
откуда $v = 14$ или $v = 25$. Из этих значений подходит только второе.

Ответ: 25 км/ч.

Содержание критерия	Баллы
Ход решения задачи верный, получен верный ответ	2
Ход решения верный, все его шаги присутствуют, но допущена описка или ошибка вычислительного характера	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
Максимальный балл	2

23 Решение.

Построим график функции $y = -x^2 - 7x$ при $x < 0$ и график функции $y = x^2 - 3x$ при $x \geq 0$.

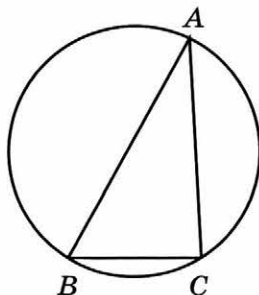


Прямая $y = t$ имеет с графиком ровно две общие точки, если она проходит через вершину одной из парабол. Получаем, что $t = -2,25$ или $t = 12,25$.

Ответ: $-2,25; 12,25$.

Содержание критерия	Баллы
График построен верно, верно найдены искомые значения параметра	2
График построен верно, но искомые значения параметра найдены неверно или не найдены	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
Максимальный балл	2

24 Решение.



Пусть R — радиус описанной окружности, тогда $R = \frac{BC}{2\sin A}$.

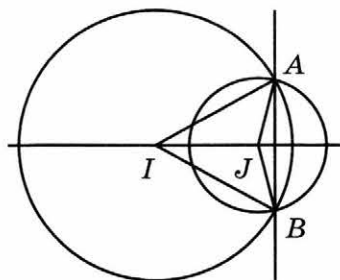
Получаем, что $BC = 8 \cdot 2 \cdot \sin(180^\circ - 71^\circ - 79^\circ) = 8 \cdot 2 \cdot \sin 30^\circ = 8$.

Ответ: 8.

Содержание критерия	Баллы
Ход решения верный, все его шаги выполнены правильно, получен верный ответ	2
Ход решения верный, все его шаги выполнены правильно, но даны неполные объяснения или допущена одна вычислительная ошибка	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
Максимальный балл	2

25 Доказательство.

Точка I равноудалена от точек A и B , поэтому эта точка лежит на серединном перпендикуляре к отрезку AB . Аналогично, точка J лежит на серединном перпендикуляре к отрезку AB . Значит, прямая, содержащая точки I и J , является серединным перпендикуляром к отрезку AB . Следовательно, прямые IJ и AB перпендикулярны.



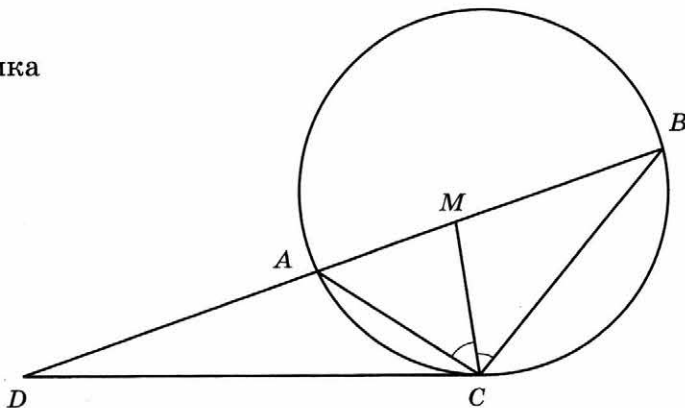
Содержание критерия	Баллы
Доказательство верное, все шаги обоснованы	2
Доказательство в целом верное, но содержит неточности	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
Максимальный балл	2

26 Решение.

По свойству биссектрисы треугольника

$$\frac{AC}{CB} = \frac{AM}{MB} = \frac{1}{2}.$$

Углы DCA и DBC равны по свойству угла между касательной и хордой (см. рис.). Следовательно, треугольники DAC и DCB подобны по двум углам.



$$\frac{BD}{CD} = \frac{CD}{AD} = \frac{CB}{AC} = 2; \quad \frac{BD}{CD} = \frac{CD}{BD-15} = 2.$$

Из этой системы уравнений находим, что $CD = 10$.

Ответ: 10.

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Ход решения задачи верный, получен верный ответ	2
Ход решения верный, все его шаги присутствуют, но допущена описка или ошибка вычислительного характера	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
Максимальный балл	2

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 : $S = \pi R^2$.