

МАТЕМАТИКА

Инструкция по выполнению работы

Общее время работы — 235 минут.

Всего в работе 26 заданий, из которых 20 заданий базового уровня (часть I) и 6 заданий повышенного уровня (часть II).

Работа состоит из трех модулей: «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика».

Модуль «Алгебра» содержит 11 заданий: в части I — 8 заданий с кратким ответом А1–А3, В1–В5, в части II — 3 задания с полным решением С1–С3.

Модуль «Геометрия» содержит 8 заданий: в части I — 5 заданий с кратким ответом В6–В10, в части II — 3 задания с полным решением С4–С6.

Модуль «Реальная математика» содержит 7 заданий: все задания в части I с кратким ответом А4, В11–В16.

Сначала выполняйте задания части I. Советуем начать с того модуля, задания которого вызывают меньше затруднений, затем переходите к другим модулям. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удастся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если останется время, вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Все необходимые вычисления и преобразования выполняйте в черновике. Если задание содержит рисунок, то на нем можно выполнять необходимые вам построения. Обращаем внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы. Рекомендуем внимательно читать условие и проводить проверку полученного ответа.

При выполнении заданий части I нужно указывать только ответы. При этом:

– при выполнении заданий А1–А4 ответы необходимо занести в бланк ответов АВ под номером выполняемого задания. К каждому заданию А1–А4 приведены 4 варианта ответа, из которых только один верный.

– ответом на задания В1–В4, В6–В9, В11–В16 должно быть целое число или конечная десятичная дробь. Ответ следует записать в бланк ответов АВ справа от номера выполняемого вами задания, начиная с первой клеточки.

– в задании В5 требуется установить соответствие между некоторыми объектами. Для объектов А, Б и В, расположенных в алфавитном порядке, укажите соответствующие номера объектов 1, 2, 3 или 4. Таким образом, ответом к заданию В3 является последовательность цифр, записанных в установленном порядке без пробелов и других символов, например: 214.

– ответом на задание В10 является последовательность цифр, записанных в любом порядке без пробелов и использования других символов, например: 124. Ответ следует записать в бланк ответов АВ справа от номера выполняемого вами задания, начиная с первой клеточки.

– при исправлении неверного ответа в заданиях В1–В16 зачеркните старый ответ и справа без пробелов запишите новый.

При выполнении заданий части II (С1–С6) в бланк ответов С необходимо записать обоснованное решение и ответ. Текст задания не следует переписывать в бланк, необходимо лишь указать его номер.

Контрольно-измерительные материалы, выданные участникам экзамена, могут использоваться в качестве черновиков.

Пользоваться калькулятором не разрешается.

Баллы, полученные за верно выполненные задания, суммируются. Для успешного прохождения итоговой аттестации необходимо набрать в сумме не менее 8 баллов, но из них не менее 3 баллов по модулю «Алгебра», не менее 2 баллов по модулю «Геометрия», и не менее 2 баллов по модулю «Реальная математика» и 1 балл из любого модуля.

Часть 1

Модуль «Алгебра»

Ответом на задания В1–В4 должно быть целое число или конечная десятичная дробь. Ответ следует записать в бланке ответов АВ справа от номера выполняемого вами задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке.

В1

Вычислите $\frac{3}{2} : \frac{6}{7} - 1$.

В2

Решите уравнение $-3(1+4x) = -6x-21$.

В3

Найдите значение выражения $c(5c-4)-(c-2)^2$ при $c = \sqrt{13}$.

При выполнении заданий А1–А3 в бланке ответов АВ под кодом выполняемого вами задания поставьте знак «×» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного вами ответа.

А1

Сколько целых чисел содержится в множестве решений системы неравенств $\begin{cases} -4x > -16, \\ 6x \geq -7. \end{cases}$?

1) 6

2) 5

3) 4

4) 3

А2

Какие из указанных ниже равенств являются верными?

1. $\sqrt{36} = -6$; 2. $\sqrt{9} = 3$; 3. $\sqrt{-49} = -7$; 4. $-\sqrt{16} = -4$.

1) 1 и 2

2) 2, 3 и 4

3) 2 и 3

4) 2 и 4

В4

В геометрической прогрессии $b_3 = -3$; $b_6 = 24$. Найдите знаменатель прогрессии.

А3

Какой из следующих квадратных трехчленов нельзя разложить на линейные множители?

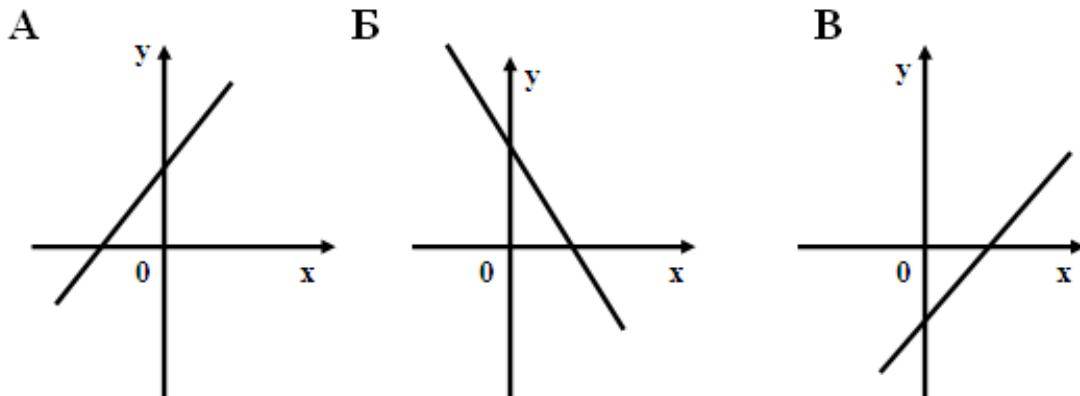
1) $x^2 - 2x - 15$ 2) $x^2 - 25$ 3) $x^2 + 7x + 11$ 4) $x^2 - 10x + 26$

Ответом к заданию В5 является последовательность цифр, записанных в установленном порядке без пробелов и других символов, например: 214. Ответ следует записать в бланке ответов АВ справа от номера выполняемого вами задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру пишите в отдельной клеточке.

В5

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

Графики



- Коэффициенты**
- 1) $k > 0, b < 0$
 - 2) $k > 0, b > 0$
 - 3) $k < 0, b > 0$
 - 4) $k < 0, b < 0$

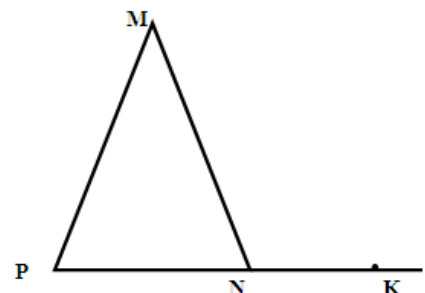
Модуль «Геометрия»

Ответом на задания В6–В10 должно быть целое число или конечная десятичная дробь. Ответ следует записать в бланке ответов АВ справа от номера выполняемого вами задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке.

В6

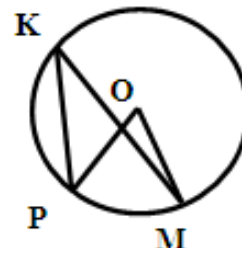
На рисунке $MP=MN$, $\angle PMN = 80^\circ$.

Найдите угол $\angle MNK$. Ответ дайте в градусах.



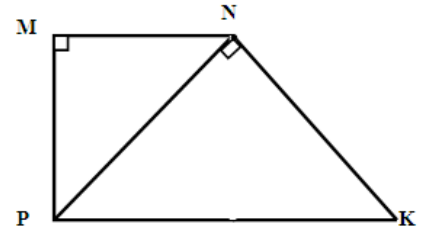
В7

Вписанный угол РКМ на 28° меньше центрального угла POM.
Найдите величину угла POM.
Ответ дайте в градусах.



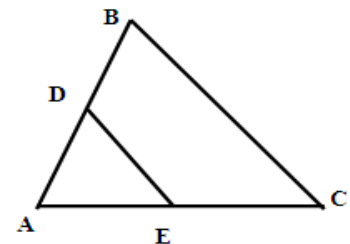
В8

В прямоугольной трапеции PMNK диагональ PM перпендикулярна стороне NK.
 $PM = 12$, $PN = 15$, $PK = 25$. Найдите площадь трапеции.



В9

В треугольнике ABC DE-средняя линия.
Площадь треугольника ADE равна 39.
Найдите площадь треугольника ABC.



В10 Укажите номера неверных утверждений.

1. Если в выпуклом четырехугольнике две противоположные стороны равны, а две другие параллельны, то этот четырехугольник - параллелограмм.
2. При пересечении двух параллельных прямых секущей биссектрисы соответственных углов параллельны.
3. Если в выпуклом четырехугольнике диагонали равны и взаимно перпендикулярны, то этот четырехугольник - ромб.
4. Если в четырехугольнике сумма углов, прилежащих к одной стороне, равна 180° , то этот четырехугольник - трапеция.

Модуль «Реальная математика»

А4

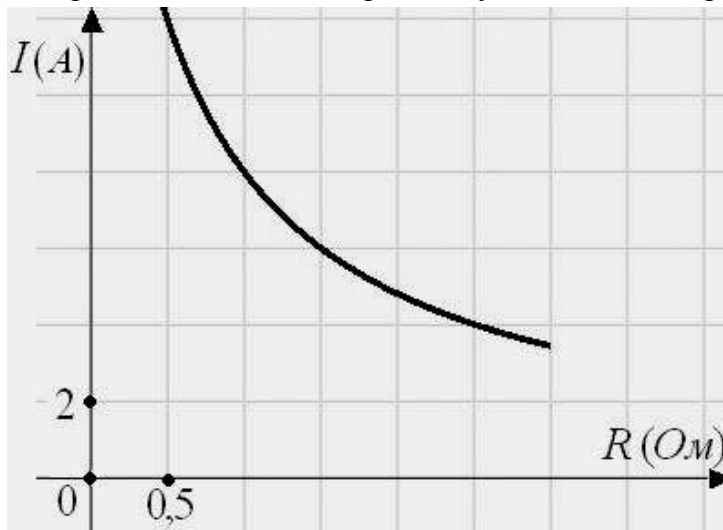
В таблице приведены результаты забега на 60 м четырех девятиклассников, Зная, что для получения отметки «5», необходимо пробежать 60 м не более чем за 9,4 с, определите фамилии всех мальчиков, не получивших «5»:

Фамилия ученика	Родин	Павлов	Панфёров	Калашников
Время, с	10,1	9,4	8,6	9,5

- | | |
|------------------------------|----------------------|
| 1) Родин, Павлов, Калашников | 2) Павлов, Панфёров |
| 3) Родин | 4) Родин, Калашников |

B11

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 Ом), 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?



B12

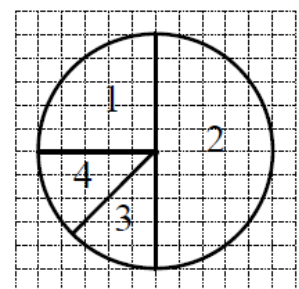
В период распродаж магазин снижал цены дважды: в первый раз на 40%, во второй на 10%. Сколько рублей стал стоить чайник после второго снижения цен, если до начала распродажи он стоил 1800 рублей?

B13

Человек ростом 1,5 м стоит на расстоянии 12 м от столба, на котором висит фонарь на высоте 19,5 м. Найдите длину тени человека в метрах.

B14

По диаграмме определите, сколько процентов составляет площадь сектора 2 от площади всего круга.



B15

В фирме такси в данный момент свободно 7 чёрных, 6 жёлтых и 17 зелёных машины. По вызову выехала одна из машин, оказавшаяся ближе всего к заказчику. Найдите вероятность того, что к нему приедет жёлтое такси.

B16

Мощность постоянного тока (в ваттах) можно вычислить по формуле $P = \frac{U^2}{R}$, где U – напряжение (в вольтах), а R – сопротивление (в омах). Пользуясь этой формулой, найдите сопротивление R (в омах), если $U = 12 В$, а $P = 60 Вт$.

Часть 2

При выполнении заданий этой части в бланк ответов С под кодом выполняемого вами задания (С1–С6) занесите полное обоснованное решение и ответ.

Модуль «Алгебра»

С1

Упростите выражение

$$\frac{4x^2 - 1}{x^2 - 5x + 6} \cdot \frac{x - 2}{2x + 1} - \frac{1 + x}{x - 3}.$$

С2

Вчера число учеников, отсутствовавших на уроках в классе, было в 4 раза меньше числа присутствовавших. Сегодня пришли еще 3 человека, и теперь число отсутствующих в 9 раз меньше числа присутствующих на уроке. Сколько всего учеников в классе?

С3

При каких значениях n вершины парабол $y = x^2 - 6nx + 18n$ и $y = x^2 + 2nx - n$ расположены по одну сторону от оси Ox ?

Модуль «Геометрия»

С4

Найдите меньший угол остроугольного треугольника, если две его стороны видны из центра описанной окружности под углами 140° и 120° .

С5

Докажите следующий признак равнобедренного треугольника: если в треугольнике ABC биссектриса и высота, проведенные из вершины B , совпадают, то треугольник ABC - равнобедренный.

С6

В равнобедренной трапеции $PMNK$ ($MN // PK$) длина средней линии равна $8\sqrt{6}$. O - точка пересечения диагоналей, $\angle MPK = 45^\circ$, $\angle MOP = 60^\circ$. Найдите длину боковой стороны PM .