

НОМЕР КИМ**Вариант по математике № 113****Инструкция по выполнению работы**

Общее время экзамена — 235 минут.

Характеристика работы. Всего в работе 26 заданий, из которых 20 заданий базового уровня (часть 1), 4 задания повышенного уровня (часть 2) и 2 задания высокого уровня сложности (часть 2). Работа состоит из трёх модулей: «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика».

Модуль «Алгебра» содержит 11 заданий: в части 1 — 8 заданий; в части 2 — задания. Модуль «Геометрия» содержит 8 заданий: в части 1 — 5 заданий; в части 2 — 3 задания. Модуль «Реальная математика» содержит 7 заданий: все задания — в части 1.

Советы и указания по выполнению работы. Сначала выполняйте задания части 1. Начать советуем с того модуля, задания которого вызывают у Вас меньше затруднений, затем переходите к другим модулям. 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. 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 заданий части 1 ответы укажите сначала на листах с заданиями экзаменационной работы, а затем перенесите в бланк № 1.

Решения к заданиям 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. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

При выполнении работы Вы можете воспользоваться справочными материалами.

Как оценивается работа. Баллы, полученные Вами за верно выполненные задания, суммируются. Для успешного прохождения итоговой аттестации необходимо набрать в сумме не менее 8 баллов, 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». За каждое правильно выполненное задание части 1 выставляется 1 балл. В каждом модуле части 2 задания расположены по нарастанию сложности и оцениваются в 2, 3 и 4 балла.

Желаем успеха!

Часть 1

- Для заданий с выбором ответа (2, 3, 8, 14) из четырёх предложенных вариантов выберите один верный. В бланке ответов № 1 поставьте знак «×» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.
- Если варианты ответа к заданию не приводятся, то полученный результат сначала впишите в текст работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений указывать не нужно. Если ответом являются несколько чисел, запишите их в любом порядке в бланк ответов № 1, разделив точкой с запятой, например: 3; -10.
- Если в ответе приведена таблица, то перенесите записанную Вами последовательность цифр без пробелов и использования других символов в бланк ответов № 1.

Модуль «Алгебра»**1**

Найдите значение выражения $\frac{7,1 \cdot 9,3}{0,6}$.

Ответ: _____.

2

Известно, что a и b — положительные числа и $a < b$. Сравните $\frac{1}{a}$ и $\frac{1}{b}$.

1) $\frac{1}{a} > \frac{1}{b}$

2) $\frac{1}{a} < \frac{1}{b}$

3) $\frac{1}{a} = \frac{1}{b}$

4) сравнить невозможно

3

Найдите значение выражения $(7,7 \cdot 10^{-3})(2 \cdot 10^{-3})$.

1) 0,000154

2) 0,00000154

3) 15400000000

4) 0,0000154

4 При каком значении x значения выражений $2x - 4$ и $6x + 8$ равны?

Ответ: _____.

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

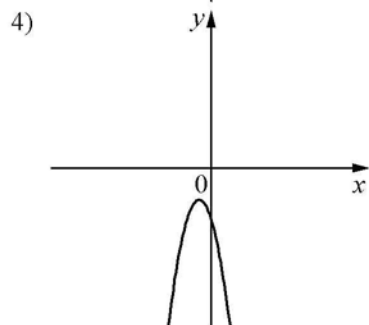
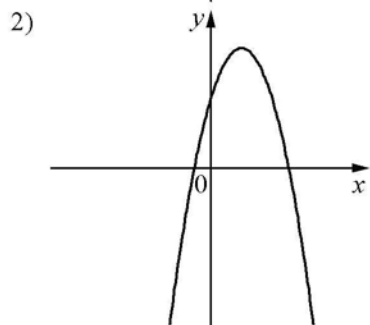
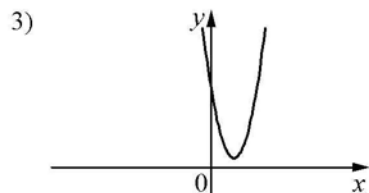
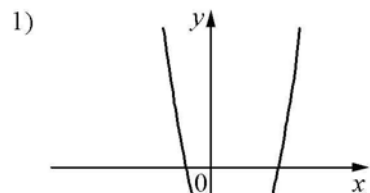
КОЭФФИЦИЕНТЫ

А) $a > 0, c > 0$

Б) $a < 0, c > 0$

В) $a > 0, c < 0$

ГРАФИКИ



Ответ:

А	Б	В

6 Дана арифметическая прогрессия (a_n) , разность которой равна $4,7$, $a_1 = 2,1$. Найдите сумму первых 14 её членов.

Ответ: _____.

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

Ответ: _____.

8 Решите неравенство $7x - 7 < 5x - 9$.

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

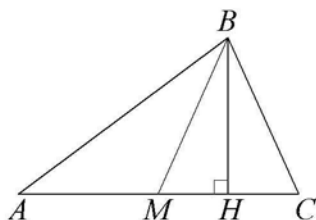
2) $(-\infty; -8)$

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

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

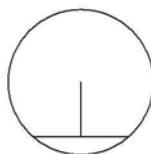
Модуль «Геометрия»

- 9 В треугольнике ABC BM – медиана и BH – высота. Известно, что $AC = 2$ и $BC = BM$. Найдите AH .



Ответ: _____.

- 10 Длина хорды окружности равна 120, а расстояние от центра окружности до этой хорды равно 45. Найдите диаметр окружности.



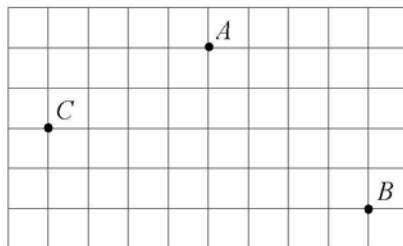
Ответ: _____.

- 11 Площадь ромба равна 2, а периметр равен 8. Найдите высоту ромба.



Ответ: _____.

- 12 На клетчатой бумаге с размером клетки $1\text{ см} \times 1\text{ см}$ отмечены точки A , B и C . Найдите расстояние от точки A до середины отрезка BC . Ответ выразите в сантиметрах.



Ответ: _____.

- 13 Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Если три угла одного треугольника равны соответственно трём углам другого треугольника, то такие треугольники равны.
- 2) Площадь параллелограмма равна половине произведения его диагоналей.
- 3) Все диаметры окружности равны между собой.

Ответ: _____.

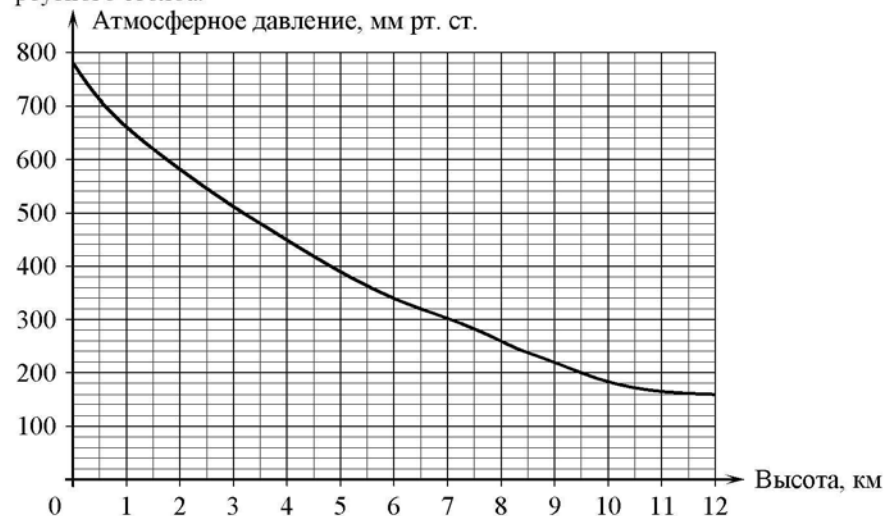
Модуль «Реальная математика»

- 14 В таблице приведены нормативы по бегу на 30 м для учащихся 9 класса. Оцените результат девочки, пробежавшей эту дистанцию за 5,35 с.

Отметка	Мальчики			Девочки		
	«5»	«4»	«3»	«5»	«4»	«3»
Время, с	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

- 15 На графике изображена зависимость атмосферного давления (в миллиметрах ртутного столба) от высоты над уровнем моря (в километрах). Найдите, чему равно атмосферное давление на высоте 8 км. Ответ дайте в миллиметрах ртутного столба.



Ответ: _____.

- 16** Чайник, который стоил 800 рублей, продаётся с 5-процентной скидкой. При покупке этого чайника покупатель отдал кассиру 1000 рублей. Сколько рублей сдачи он должен получить?

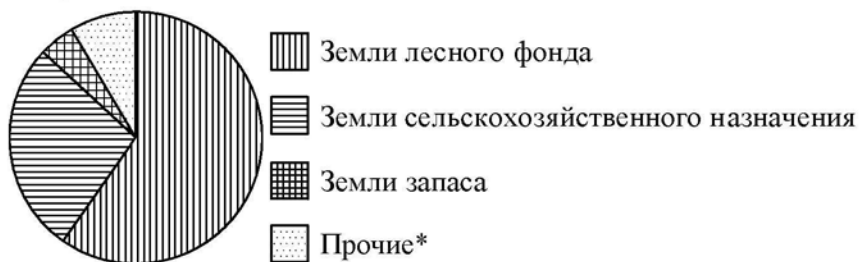
Ответ: _____.

- 17** Сколько досок длиной 2 м, шириной 10 см и толщиной 25 мм выйдет из бруса длиной 60 дм, имеющего в сечении прямоугольник размером 40 см × 50 см?

Ответ: _____.

- 18** На диаграмме показано распределения земель Уральского федерального округа по категориям. Определите по диаграмме, земли какой категории преобладают.

Уральский ФО



*Прочие — 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

В ответе запишите номер выбранного ответа.

Ответ: _____.

- 19** Вероятность того, что новая шариковая ручка пишет плохо (или не пишет), равна 0,08. Покупатель в магазине выбирает одну шариковую ручку. Найдите вероятность того, что эта ручка пишет хорошо.

Ответ: _____.

- 20** В фирме «Эх, прокачу!» стоимость поездки на такси (в рублях) рассчитывается по формуле $C = 150 + 11 \cdot (t - 5)$, где t — длительность поездки, выраженная в минутах ($t > 5$). Пользуясь этой формулой, рассчитайте стоимость 12-минутной поездки. Ответ укажите в рублях.

Ответ: _____.

Часть 2

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. 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** Поезд, двигаясь равномерно со скоростью 148 км/ч, проезжает мимо пешехода, идущего в том же направлении параллельно путям со скоростью 4 км/ч, за 10 секунд. Найдите длину поезда в метрах.
- 23** Постройте график функции $y = \frac{(x-5)(x^2-6x+8)}{x-2}$ и определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком ровно одну общую точку.

Модуль «Геометрия»

- 24** Отрезки AB и CD являются хордами окружности. Найдите расстояние от центра окружности до хорды CD , если $AB = 18$, $CD = 24$, а расстояние от центра окружности до хорды AB равно 12.
- 25** Высоты AA_1 и CC_1 остроугольного треугольника ABC пересекаются в точке E . Докажите, что углы AA_1C_1 и ACC_1 равны.
- 26** Вершины ромба расположены на сторонах параллелограмма, а стороны ромба параллельны диагоналям параллелограмма. Найдите отношение площадей ромба и параллелограмма, если отношение диагоналей параллелограмма равно 33.

НОМЕР КИМ**Вариант по математике № 114****Инструкция по выполнению работы**

Общее время экзамена — 235 минут.

Характеристика работы. Всего в работе 26 заданий, из которых 20 заданий базового уровня (часть 1), 4 задания повышенного уровня (часть 2) и 2 задания высокого уровня сложности (часть 2). Работа состоит из трёх модулей: «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика».

Модуль «Алгебра» содержит 11 заданий: в части 1 — 8 заданий; в части 2 — задания. Модуль «Геометрия» содержит 8 заданий: в части 1 — 5 заданий; в части 2 — 3 задания. Модуль «Реальная математика» содержит 7 заданий: все задания — в части 1.

Советы и указания по выполнению работы. Сначала выполняйте задания части 1. Начать советуем с того модуля, задания которого вызывают у Вас меньше затруднений, затем переходите к другим модулям. 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. 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 заданий части 1 ответы укажите сначала на листах с заданиями экзаменационной работы, а затем перенесите в бланк № 1.

Решения к заданиям 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. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

При выполнении работы Вы можете воспользоваться справочными материалами.

Как оценивается работа. Баллы, полученные Вами за верно выполненные задания, суммируются. Для успешного прохождения итоговой аттестации необходимо набрать в сумме не менее 8 баллов, 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». За каждое правильно выполненное задание части 1 выставляется 1 балл. В каждом модуле части 2 задания расположены по нарастанию сложности и оцениваются в 2, 3 и 4 балла.

Желаем успеха!

Часть 1

▪ Для заданий с выбором ответа (2, 3, 8, 14) из четырёх предложенных вариантов выберите один верный. В бланке ответов № 1 поставьте знак «х» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.

▪ Если варианты ответа к заданию не приводятся, то полученный результат сначала впишите в текст работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений указывать не нужно. Если ответом являются несколько чисел, запишите их в любом порядке в бланк ответов № 1, разделив точкой с запятой, например: 3; -10.

▪ Если в ответе приведена таблица, то перенесите записанную Вами последовательность цифр без пробелов и использования других символов в бланк ответов № 1.

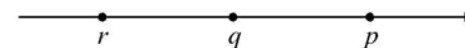
Модуль «Алгебра»**1**

Найдите значение выражения $45 \cdot \left(\frac{1}{9}\right)^2 - 14 \cdot \frac{1}{9}$.

Ответ: _____.

2

На координатной прямой отмечены числа p , q и r .



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

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

3

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

- 1) -256
- 2) $-\frac{1}{256}$
- 3) 256
- 4) $\frac{1}{256}$

4 Решите уравнение $\frac{15}{x-11} = \frac{11}{x-15}$.

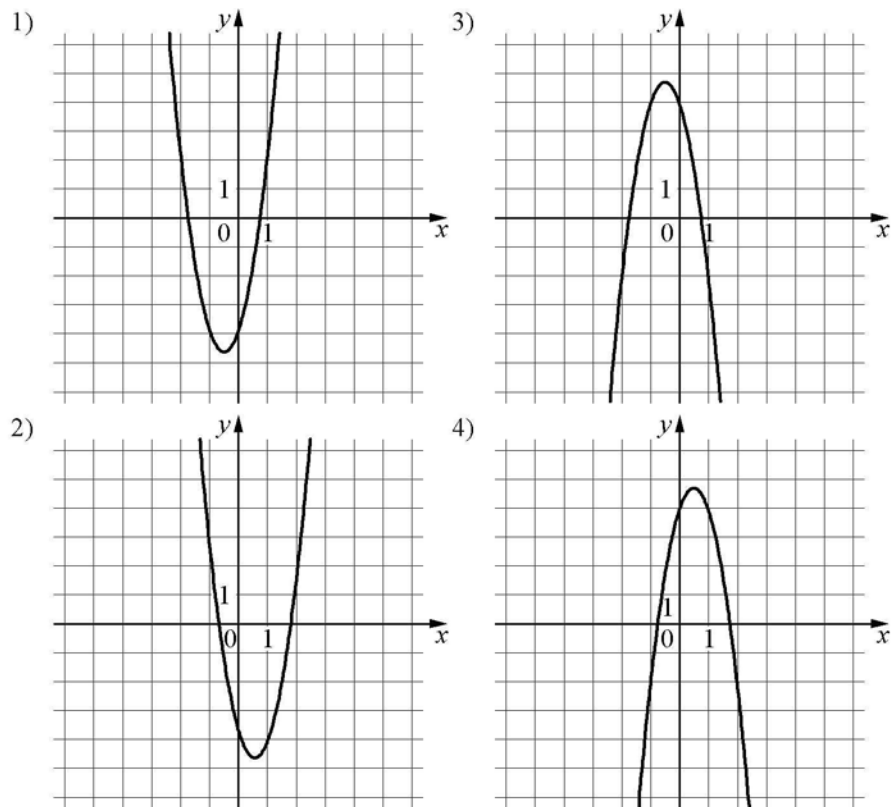
Ответ: _____.

5 Установите соответствие между функциями и их графиками.

ФУНКЦИИ

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

ГРАФИКИ



Ответ:

А	Б	В

6 Геометрическая прогрессия задана условием $b_n = -40 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^n$. Найдите b_4 .

Ответ: _____.

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

Ответ: _____.

8 При каких значениях x значение выражения $9x + 7$ меньше значения выражения $8x - 3$?

- 1) $x < 4$
- 2) $x < -10$
- 3) $x > -10$
- 4) $x > 4$

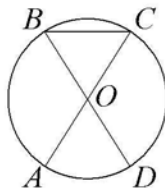
Модуль «Геометрия»

- 9 Площадь равнобедренного треугольника равна $625\sqrt{3}$. Угол, лежащий напротив основания, равен 120° . Найдите длину боковой стороны.



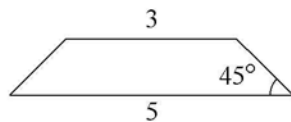
Ответ: _____.

- 10 В окружности с центром O AC и BD – диаметры. Центральный угол AOD равен 44° . Найдите вписанный угол ACB . Ответ дайте в градусах.



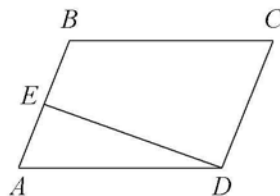
Ответ: _____.

- 11 В равнобедренной трапеции основания равны 3 и 5, а один из углов между боковой стороной и основанием равен 45° . Найдите площадь трапеции.



Ответ: _____.

- 12 Площадь параллелограмма $ABCD$ равна 124. Точка E – середина стороны AB . Найдите площадь трапеции $EBCD$.



Ответ: _____.

- 13 Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Две прямые, перпендикулярные третьей прямой, перпендикулярны друг другу.
- 2) Всякий равносторонний треугольник является остроугольным.
- 3) Любой квадрат является прямоугольником.

Ответ: _____.

Модуль «Реальная математика»

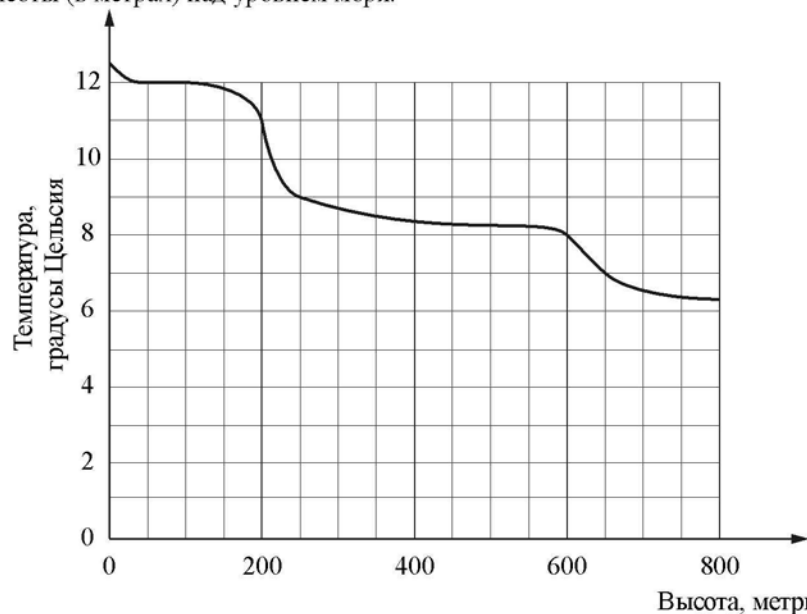
- 14 На соревнованиях по прыжкам в воду судьи выставили оценки от 0 до 10 четырёх спортсменам. Результаты приведены в таблице.

Спортсмен	I судья	II судья	III судья	IV судья	V судья	VI судья	VII судья
Белов	5,4	6,5	7,3	8,4	6,5	8,1	6,4
Митрохин	7,6	6,6	8,2	8,1	7,1	5,5	7,9
Ивлев	6,9	6,7	5,5	7,2	6,0	5,6	7,2
Антонов	7,7	6,7	7,9	7,1	6,5	6,0	8,3

При подведении итогов две наибольшие и две наименьшие оценки отбрасываются, а три оставшиеся складываются и умножаются на коэффициент сложности. Спортсмен, набравший наибольшее количество баллов, побеждает. Какой из спортсменов выиграл соревнование, если сложность прыжков была следующей: Белов – 9,3; Митрохин – 6,2; Ивлев – 8,3; Антонов – 6,2?

- 1) Белов
- 2) Ивлев
- 3) Антонов
- 4) Митрохин

15 На рисунке изображена зависимость температуры (в градусах Цельсия) от высоты (в метрах) над уровнем моря.



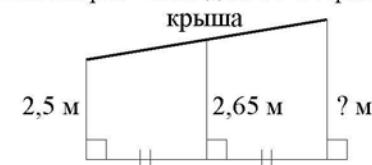
Определите по графику, на сколько градусов Цельсия температура на высоте 250 метров выше, чем на высоте 600 метров.

Ответ: _____.

16 Спортивный магазин проводит акцию: «Любой джемпер по цене 400 рублей. При покупке двух джемперов — скидка на второй 75%». Сколько рублей придется заплатить за покупку двух джемперов?

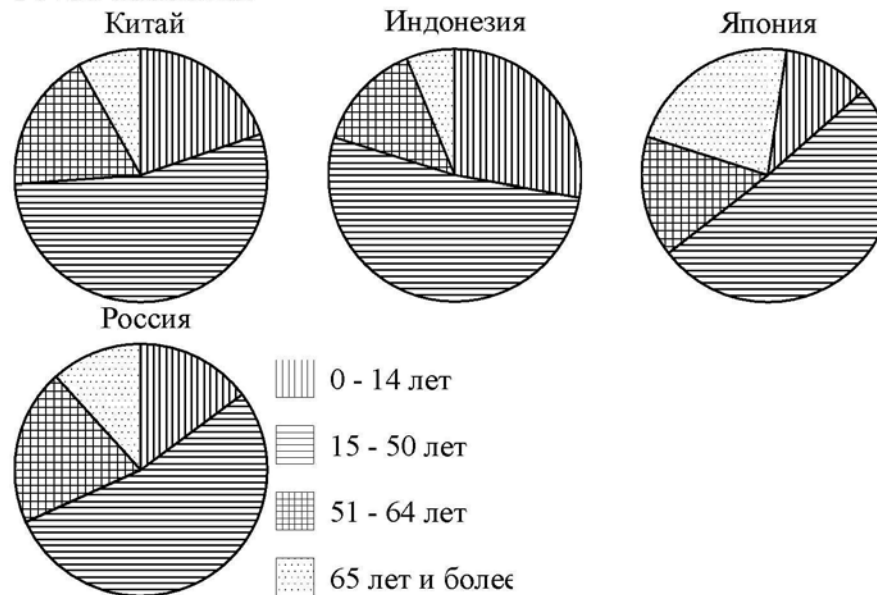
Ответ: _____.

17 Наклонная крыша установлена на трёх вертикальных опорах, расположенных на одной прямой. Средняя опора стоит посередине между малой и большой опорами (см. рис.). Высота малой опоры 2,5 м, высота средней опоры 2,65 м. Найдите высоту большей опоры. Ответ дайте в метрах.



Ответ: _____.

18 На диаграммах показаны возрастные составы населения Китая, Индонезии, Японии и России. Определите по диаграмме, в какой из стран доля населения 0-14 лет наибольшая.



- 1) Индонезия
- 2) Китай
- 3) Япония
- 4) Россия

В ответе запишите номер выбранного ответа.

Ответ: _____.

- 19** Вероятность того, что новая шариковая ручка пишет плохо (или не пишет), равна 0,23. Покупатель в магазине выбирает одну шариковую ручку. Найдите вероятность того, что эта ручка пишет хорошо.

Ответ: _____.

- 20** Период колебания математического маятника (в секундах) приближённо можно вычислить по формуле $T = 2\sqrt{l}$, где l — длина нити в метрах. Пользуясь этой формулой, найдите длину нити маятника (в метрах), период колебаний которого составляет 15 секунд.

Ответ: _____.

Часть 2

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

Модуль «Алгебра»

- 21** Решите систему уравнений
$$\begin{cases} 2x^2 + y^2 = 36, \\ 8x^2 + 4y^2 = 36x. \end{cases}$$

- 22** Первые 3 часа автомобиль ехал со скоростью 110 км/ч, следующие 3 часа — со скоростью 35 км/ч, а последние 3 часа — со скоростью 50 км/ч. Найдите среднюю скорость автомобиля на протяжении всего пути.

- 23** Постройте график функции $y = |x^2 - 6x + 5|$. Какое наибольшее число общих точек график данной функции может иметь с прямой, параллельной оси абсцисс?

Модуль «Геометрия»

- 24** Прямая, параллельная стороне AC треугольника ABC , пересекает стороны AB и BC в точках M и N соответственно. Найдите BN , если $MN = 16$, $AC = 20$, $NC = 15$.

- 25** Высоты AA_1 и BB_1 остроугольного треугольника ABC пересекаются в точке E . Докажите, что углы AA_1B_1 и ABB_1 равны.

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

НОМЕР КИМ**Вариант по математике № 115****Инструкция по выполнению работы**

Общее время экзамена — 235 минут.

Характеристика работы. Всего в работе 26 заданий, из которых 20 заданий базового уровня (часть 1), 4 задания повышенного уровня (часть 2) и 2 задания высокого уровня сложности (часть 2). Работа состоит из трёх модулей: «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика».

Модуль «Алгебра» содержит 11 заданий: в части 1 — 8 заданий; в части 2 — задания. Модуль «Геометрия» содержит 8 заданий: в части 1 — 5 заданий; в части 2 — 3 задания. Модуль «Реальная математика» содержит 7 заданий: все задания — в части 1.

Советы и указания по выполнению работы. Сначала выполняйте задания части 1. Начать советуем с того модуля, задания которого вызывают у Вас меньше затруднений, затем переходите к другим модулям. 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. 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 заданий части 1 ответы укажите сначала на листах с заданиями экзаменационной работы, а затем перенесите в бланк № 1.

Решения к заданиям 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. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

При выполнении работы Вы можете воспользоваться справочными материалами.

Как оценивается работа. Баллы, полученные Вами за верно выполненные задания, суммируются. Для успешного прохождения итоговой аттестации необходимо набрать в сумме не менее 8 баллов, 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». За каждое правильно выполненное задание части 1 выставляется 1 балл. В каждом модуле части 2 задания расположены по нарастанию сложности и оцениваются в 2, 3 и 4 балла.

Желаем успеха!

Часть 1

- Для заданий с выбором ответа (2, 3, 8, 14) из четырёх предложенных вариантов выберите один верный. В бланке ответов № 1 поставьте знак «×» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.
- Если варианты ответа к заданию не приводятся, то полученный результат сначала впишите в текст работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений указывать не нужно. Если ответом являются несколько чисел, запишите их в любом порядке в бланк ответов № 1, разделив точкой с запятой, например: 3; -10.
- Если в ответе приведена таблица, то перенесите записанную Вами последовательность цифр без пробелов и использования других символов в бланк ответов № 1.

Модуль «Алгебра»

1 Найдите значение выражения $\frac{0,3+8,3}{8,6}$.

Ответ: _____.

2 На координатной прямой отмечено число a .



Расположите в порядке убывания числа $a-1$, $\frac{1}{a}$, a .

1) $a-1, \frac{1}{a}, a$ 2) $a, a-1, \frac{1}{a}$ 3) $a-1, a, \frac{1}{a}$

3 Найдите значение выражения $\sqrt{5 \cdot 18} \cdot \sqrt{30}$.

- 1) $30\sqrt{3}$
 2) $30\sqrt{15}$
 3) 90
 4) $30\sqrt{6}$

4) Решите уравнение $\frac{x-8}{x-12} = 2$.

Ответ: _____.

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

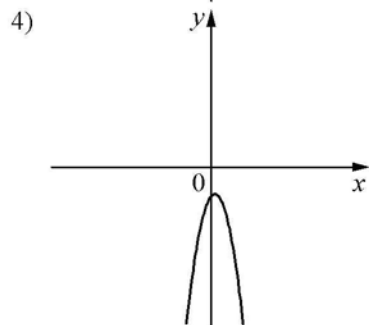
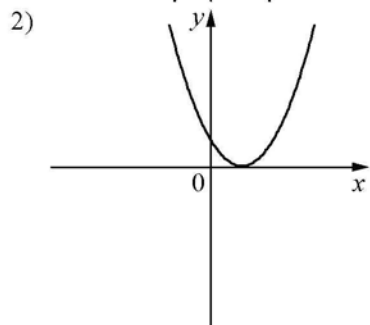
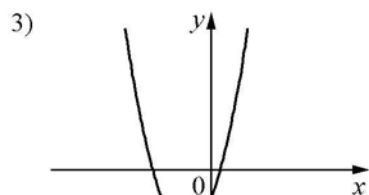
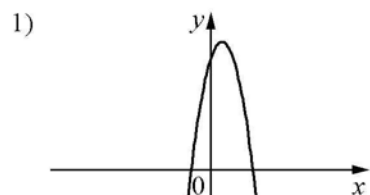
КОЭФФИЦИЕНТЫ

А) $a > 0, c < 0$

Б) $a < 0, c > 0$

В) $a > 0, c > 0$

ГРАФИКИ



Ответ:

А	Б	В

6) Геометрическая прогрессия задана условием $b_n = -480 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^n$. Найдите сумму первых её 7 членов.

Ответ: _____.

7) Найдите значение выражения $\frac{a^2-16}{2a^2+8a}$ при $a = -0,2$.

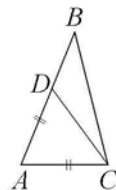
Ответ: _____.

8) Решите неравенство $3x - 2(x - 5) \geq -6$.

- 1) $(-\infty; -16]$
- 2) $[-16; +\infty)$
- 3) $(-\infty; 4]$
- 4) $[4; +\infty)$

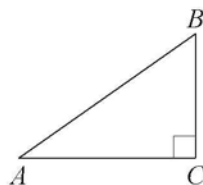
Модуль «Геометрия»

- 9** Точка D на стороне AB треугольника ABC выбрана так, что $AD = AC$. Известно, что $\angle CAB = 95^\circ$ и $\angle ACB = 71^\circ$. Найдите угол DCB . Ответ дайте в градусах.



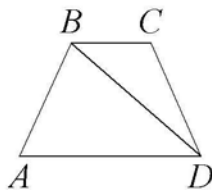
Ответ: _____.

- 10** В треугольнике ABC $AC = 2$, $BC = \sqrt{21}$, угол C равен 90° . Найдите радиус описанной окружности этого треугольника.



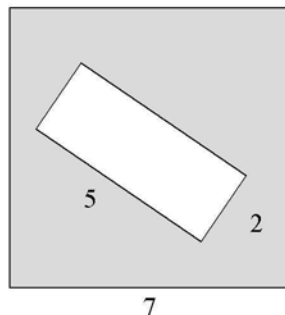
Ответ: _____.

- 11** В трапеции $ABCD$ $AB = CD$, $\angle BDA = 54^\circ$ и $\angle BDC = 33^\circ$. Найдите угол ABD . Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____.

- 12** Из квадрата вырезали прямоугольник (см. рисунок). Найдите площадь получившейся фигуры.



Ответ: _____.

- 13** Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Диагонали прямоугольника точкой пересечения делятся пополам.
- 2) Через заданную точку плоскости можно провести единственную прямую.
- 3) Внешний угол треугольника больше не смежного с ним внутреннего угла.

Ответ: _____.

Модуль «Реальная математика»

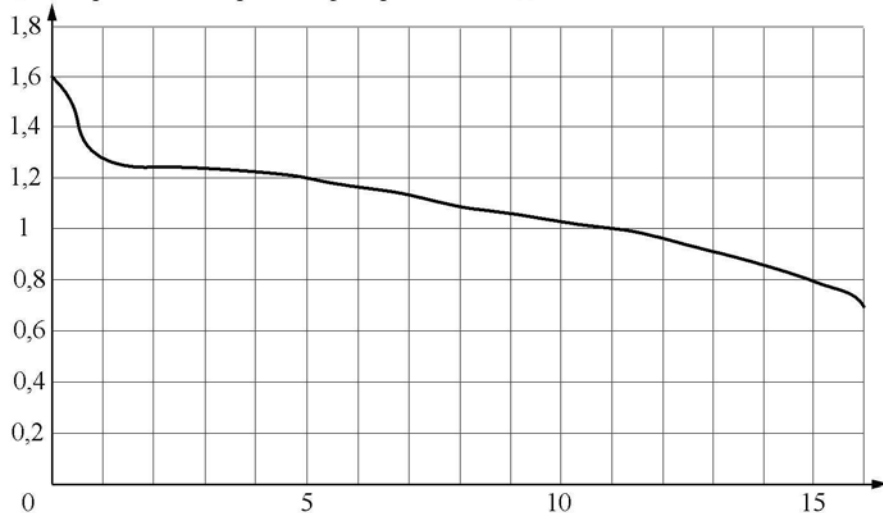
- 14** В нескольких эстафетах, которые проводились в школе, команды показали следующие результаты:

Команда	I эстафета, мин.	II эстафета, мин.	III эстафета, мин.	IV эстафета, мин.
«Непобедимые»	4,8	5,6	3,1	5,4
«Прорыв»	3,7	6,0	2,6	5,3
«Чемпионы»	3,2	5,4	2,1	6,4
«Тайфун»	4,7	5,2	2,4	6,2

За каждую эстафету команда получает количество баллов, равное занятому в этой эстафете месту, затем баллы по всем эстафетам суммируются. Какое итоговое место заняла команда «Прорыв», если победителем считается команда, набравшая наименьшее количество очков?

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

15 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.

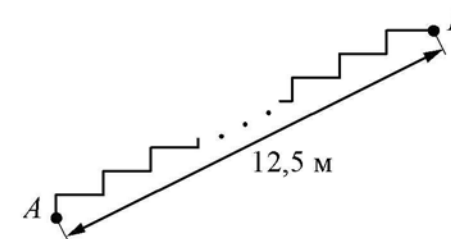


Ответ: _____.

16 Плата за телефон составляет 280 рублей в месяц. В следующем году она увеличится на 4%. Сколько рублей придётся платить ежемесячно за телефон в следующем году?

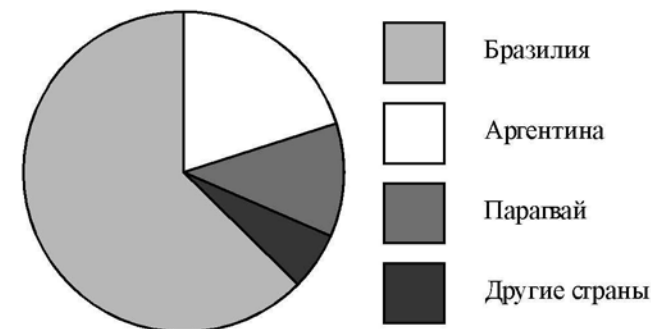
Ответ: _____.

17 Лестница соединяет точки A и B . Высота каждой ступени равна 14 см, а длина — 48 см. Расстояние между точками A и B составляет 12,5 м. Найдите высоту, на которую поднимается лестница (в метрах).



Ответ: _____.

18 На диаграмме представлено распределение количества пользователей некоторой социальной сети по странам мира. Всего в этой социальной сети 9 млн пользователей.



Какие из следующих утверждений **неверны**?

- 1) пользователей из Бразилии больше, чем пользователей из Аргентины.
- 2) пользователей из Бразилии больше 4 миллионов.
- 3) пользователей из Парагвая больше, чем пользователей из Аргентины.
- 4) больше трети пользователей сети — из Аргентины.

В ответе запишите номера выбранных утверждений.

Ответ: _____.

- 19 В фирме такси в данный момент свободно 30 машин: 6 чёрных, 3 жёлтых и 21 зелёных. По вызову выехала одна из машин, случайно оказавшаяся ближе всего к заказчику. Найдите вероятность того, что к нему приедет жёлтое такси.

Ответ: _____.

- 20 Закон всемирного тяготения можно записать в виде $F = \gamma \frac{m_1 m_2}{r^2}$, где F — сила притяжения между телами (в ньютонах), m_1 и m_2 — массы тел (в килограммах), r — расстояние между центрами масс тел (в метрах), а γ — гравитационная постоянная, равная $6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{кг}^2$. Пользуясь этой формулой, найдите массу тела m_1 (в килограммах), если $F = 50,025 \text{ Н}$, $m_2 = 6 \cdot 10^9 \text{ кг}$, а $r = 4 \text{ м}$.

Ответ: _____.

Часть 2

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

Модуль «Алгебра»

- 21 Решите систему уравнений
$$\begin{cases} (x-6)(y-5) = 0, \\ \frac{y-2}{x+y-8} = 3. \end{cases}$$

- 22 Расстояние между пристанями А и В равно 48 км. Из А в В по течению реки отправился плот, а через час вслед за ним отправилась моторная лодка, которая, прибыв в пункт В, тотчас повернула обратно и возвратилась в А. К этому времени плот прошёл 25 км. Найдите скорость лодки в неподвижной воде, если скорость течения реки равна 5 км/ч.

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

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

Модуль «Геометрия»

- 24 Биссектрисы углов A и D параллелограмма $ABCD$ пересекаются в точке, лежащей на стороне BC . Найдите BC , если $AB = 36$.
- 25 Высоты BB_1 и CC_1 остроугольного треугольника ABC пересекаются в точке E . Докажите, что углы BB_1C_1 и BCC_1 равны.
- 26 На стороне BC остроугольного треугольника ABC ($AB \neq AC$) как на диаметре построена полуокружность, пересекающая высоту AD в точке M , $AD = 85$, $MD = 68$, H — точка пересечения высот треугольника ABC . Найдите AH .

НОМЕР КИМ**Вариант по математике № 116****Инструкция по выполнению работы**

Общее время экзамена — 235 минут.

Характеристика работы. Всего в работе 26 заданий, из которых 20 заданий базового уровня (часть 1), 4 задания повышенного уровня (часть 2) и 2 задания высокого уровня сложности (часть 2). Работа состоит из трёх модулей: «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика».

Модуль «Алгебра» содержит 11 заданий: в части 1 — 8 заданий; в части 2 — задания. Модуль «Геометрия» содержит 8 заданий: в части 1 — 5 заданий; в части 2 — 3 задания. Модуль «Реальная математика» содержит 7 заданий: все задания — в части 1.

Советы и указания по выполнению работы. Сначала выполняйте задания части 1. Начать советуем с того модуля, задания которого вызывают у Вас меньше затруднений, затем переходите к другим модулям. 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. 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 заданий части 1 ответы укажите сначала на листах с заданиями экзаменационной работы, а затем перенесите в бланк № 1.

Решения к заданиям 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. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

При выполнении работы Вы можете воспользоваться справочными материалами.

Как оценивается работа. Баллы, полученные Вами за верно выполненные задания, суммируются. Для успешного прохождения итоговой аттестации необходимо набрать в сумме не менее 8 баллов, 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». За каждое правильно выполненное задание части 1 выставляется 1 балл. В каждом модуле части 2 задания расположены по нарастанию сложности и оцениваются в 2, 3 и 4 балла.

Желаем успеха!

Часть 1

- Для заданий с выбором ответа (2, 3, 8, 14) из четырёх предложенных вариантов выберите один верный. В бланке ответов № 1 поставьте знак «х» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.
- Если варианты ответа к заданию не приводятся, то полученный результат сначала впишите в текст работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений указывать не нужно. Если ответом являются несколько чисел, запишите их в любом порядке в бланк ответов № 1, разделив точкой с запятой, например: 3; -10.
- Если в ответе приведена таблица, то перенесите записанную Вами последовательность цифр без пробелов и использования других символов в бланк ответов № 1.

Модуль «Алгебра»**1**

Найдите значение выражения $\frac{2,1}{6,6 - 2,4}$.

Ответ: _____.

2

На координатной прямой отмечены числа a и b .



Какое из приведённых утверждений **неверно**?

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

3 Найдите значение выражения $(\sqrt{86} + 4)^2$.

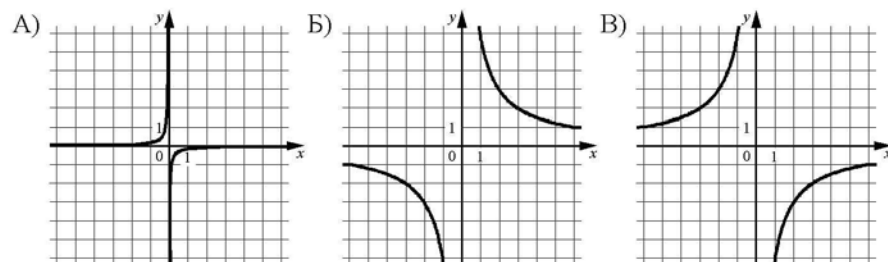
- 1) $102 + 4\sqrt{86}$
- 2) 70
- 3) $70 + 8\sqrt{86}$
- 4) $102 + 8\sqrt{86}$

4 Решите уравнение $\frac{4}{x-7} = \frac{4}{7}$.

Ответ: _____.

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

ГРАФИКИ



ФОРМУЛЫ

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

Ответ:

А	Б	В

6 Дана арифметическая прогрессия (a_n) , разность которой равна $-2,5$, $a_1 = -9,1$. Найдите сумму первых 15 её членов.

Ответ: _____.

7 Найдите значение выражения $(x+2) \cdot \frac{x^2+4x+4}{x-2}$ при $x=6$.

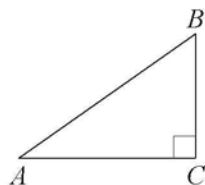
Ответ: _____.

8 При каких значениях x значение выражения $8x+3$ меньше значения выражения $4x-1$?

- 1) $x < -1$
- 2) $x > -1$
- 3) $x < 0,5$
- 4) $x > 0,5$

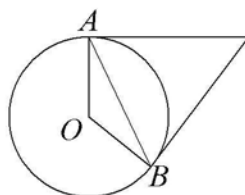
Модуль «Геометрия»

9 В треугольнике ABC угол C равен 90° , $AC=9$, $\operatorname{tg} A = \frac{8}{15}$. Найдите AB .



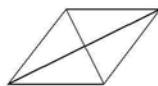
Ответ: _____.

10 Касательные в точках A и B к окружности с центром O пересекаются под углом 64° . Найдите угол ABO . Ответ дайте в градусах.



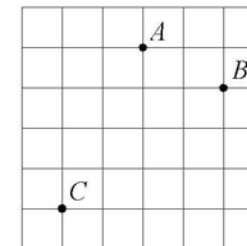
Ответ: _____.

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



Ответ: _____.

12 На клетчатой бумаге с размером клетки $1\text{см} \times 1\text{см}$ отмечены точки A , B и C . Найдите расстояние от точки A до середины отрезка BC . Ответ выразите в сантиметрах.



Ответ: _____.

13 Какое из следующих утверждений верно?

- 1) В тупоугольном треугольнике все углы тупые.
- 2) Каждая из биссектрис равнобедренного треугольника является его высотой.
- 3) Диагонали ромба точкой пересечения делятся пополам.

Ответ: _____.

Модуль «Реальная математика»

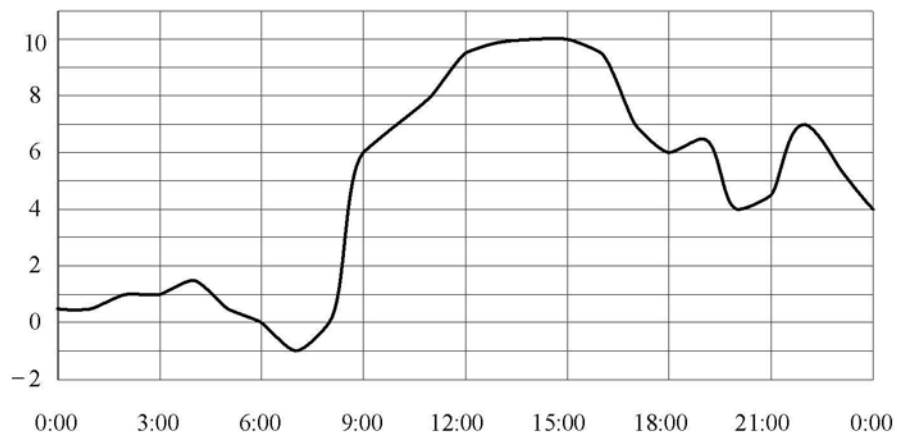
14 В нескольких эстафетах, которые проводились в школе, команды показали следующие результаты:

Команда	I эстафета, мин.	II эстафета, мин.	III эстафета, мин.	IV эстафета, мин.
«Непобедимые»	5,0	4,7	3,8	6,6
«Прорыв»	3,2	5,5	3,6	5,7
«Чемпионы»	3,3	4,6	3,9	5,0
«Тайфун»	4,1	5,9	2,4	5,2

За каждую эстафету команда получает количество баллов, равное занятому в этой эстафете месту, затем баллы по всем эстафетам суммируются. Какое итоговое место заняла команда «Тайфун», если победителем считается команда, набравшая наименьшее количество очков?

- 1) 1 2) 2 3) 3 4) 4

15 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 в первой половине суток. Ответ дайте в градусах Цельсия.



Ответ: _____.

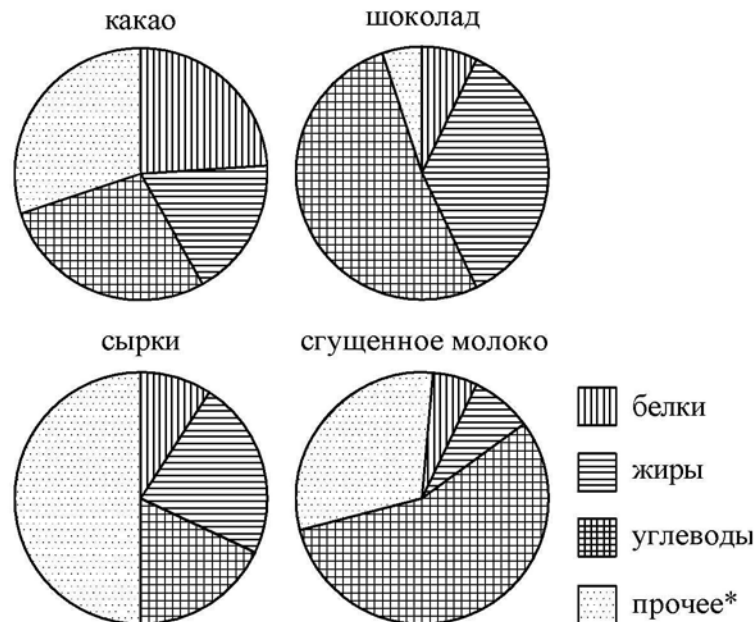
16 В городе 40000 жителей, причём 13% – это студенты. Сколько примерно человек составляет эта категория жителей? Ответ округлите до тысяч.

Ответ: _____.

17 Две трубы, диаметры которых равны 13 см и 84 см, требуется заменить одной, площадь поперечного сечения которой равна сумме площадей поперечных сечений двух данных. Каким должен быть диаметр новой трубы? Ответ дайте в сантиметрах.

Ответ: _____.

18 На диаграмме показано содержание питательных веществ в какао, молочном шоколаде, творожных сырках и сгущённом молоке. Определите по диаграмме, в каком продукте содержание жиров наибольшее.



*К прочему относятся вода, витамины и минеральные вещества.

- 1) какао
2) шоколад
3) сырки
4) сгущённое молоко

В ответе запишите номер выбранного ответа.

Ответ: _____.

- 19** Известно, что в некотором регионе вероятность того, что родившийся младенец окажется мальчиком, равна 0,485. В 2008 г. в этом регионе на 1000 родившихся младенцев в среднем приходилось 477 девочек. На сколько частота рождения девочки в 2008 г. в этом регионе отличается от вероятности этого события?

Ответ: _____.

- 20** Перевести значение температуры по шкале Цельсия в шкалу Фаренгейта позволяет формула $F = 1,8C + 32$, где C — градусы Цельсия, F — градусы Фаренгейта. Какая температура по шкале Цельсия соответствует 199° по шкале Фаренгейта? Ответ округлите до десятых.

Ответ: _____.

Часть 2

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

Модуль «Алгебра»

- 21** Решите уравнение $(x-2)(x-3)(x-4) = (x-3)(x-4)(x-5)$.
- 22** От пристани А к пристани В, расстояние между которыми равно 70 км, отправился с постоянной скоростью первый теплоход, а через 1 час после этого следом за ним, со скоростью, на 8 км/ч большей, отправился второй. Найдите скорость первого теплохода, если в пункт В оба теплохода прибыли одновременно.
- 23** Постройте график функции $y = |x|(x-1) - 2x$ 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 64° и 86° . Найдите BC , если радиус окружности, описанной около треугольника ABC , равен 13.
- 25** Основания BC и AD трапеции $ABCD$ равны соответственно 4,5 и 18, $BD = 9$. Докажите, что треугольники CBD и ADB подобны.
- 26** Биссектриса CM треугольника ABC делит сторону AB на отрезки $AM = 7$ и $MB = 9$. Касательная к описанной окружности треугольника ABC , проходящая через точку C , пересекает прямую AB в точке D . Найдите CD .