

НОМЕР КИМ**Вариант по математике № 220****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

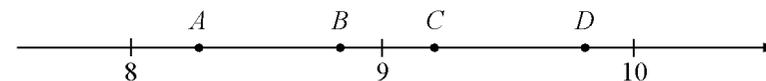
- Для заданий с выбором ответа (2, 3, 8, 14) из четырёх предложенных вариантов выберите один верный. В бланке ответов № 1 поставьте знак «х» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.
- Если варианты ответа к заданию не приводятся, то полученный результат сначала впишите в 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 $6,6 - 5 \cdot (-3,5)$.

Ответ: _____.

- 2** Одна из точек, отмеченных на координатной прямой, соответствует числу $\sqrt{68}$. Какая это точка?



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

- 3** Значение какого из данных выражений является наименьшим?

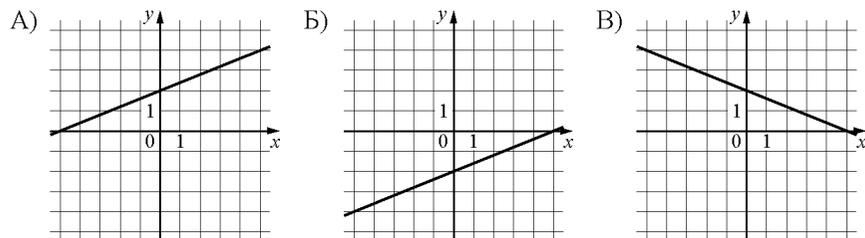
- 1) $(\sqrt{5})^2$ 2) $\sqrt{21}$ 3) $\frac{\sqrt{44}}{\sqrt{2}}$ 4) $2\sqrt{7}$

4 Найдите корни уравнения $x^2 - 6x - 16 = 0$.

Ответ: _____.

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

ГРАФИКИ



ФОРМУЛЫ

- 1) $y = \frac{2}{5}x + 2$ 2) $y = \frac{2}{5}x - 2$ 3) $y = -\frac{2}{5}x - 2$ 4) $y = -\frac{2}{5}x + 2$

Ответ:

А	Б	B

6 Дана геометрическая прогрессия (b_n) , знаменатель которой равен 2, $b_1 = -126$. Найдите b_5 .

Ответ: _____.

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

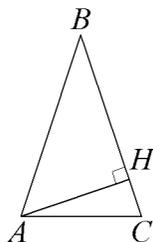
Ответ: _____.

8 Решите неравенство $8x - 3(3x + 8) \leq 9$.

- 1) $(-\infty; 15]$
- 2) $[15; +\infty)$
- 3) $[-33; +\infty)$
- 4) $(-\infty; -33]$

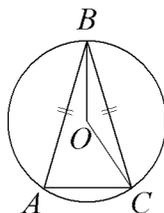
Модуль «Геометрия»

- 9** В треугольнике ABC $AB = BC$, а высота AH делит сторону BC на отрезки $BH = 18$ и $CH = 42$. Найдите $\cos B$.



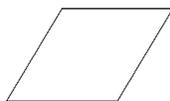
Ответ: _____.

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



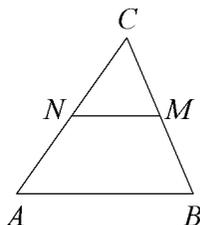
Ответ: _____.

- 11** Площадь ромба равна 15, а периметр равен 20. Найдите высоту ромба.



Ответ: _____.

- 12** В треугольнике ABC отмечены середины M и N сторон BC и AC соответственно. Площадь треугольника CNM равна 89. Найдите площадь четырёхугольника $ABMN$.



Ответ: _____.

- 13** Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Площадь ромба равна произведению его стороны на высоту, проведённую к этой стороне.
- 2) Любая биссектриса равнобедренного треугольника является его медианой.
- 3) Касательная к окружности параллельна радиусу, проведённому в точку касания.

Ответ: _____.

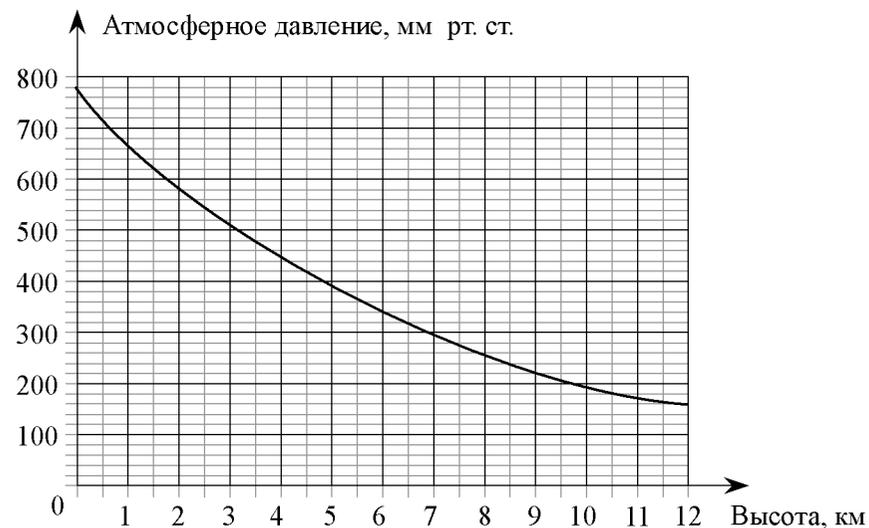
Модуль «Реальная математика»

- 14** 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 52,6 г.

Категория	Масса одного яйца, не менее, г
Высшая	75,0
Отборная	65,0
Первая	55,0
Вторая	45,0
Третья	35,0

- 1) третья 2) первая 3) отборная 4) вторая

- 15** На графике изображена зависимость атмосферного давления (в миллиметрах ртутного столба) от высоты над уровнем моря (в километрах). На какой высоте (в км) летит воздушный шар, если барометр, находящийся в корзине шара, показывает давление 240 миллиметров ртутного столба?



Ответ: _____.

16 Магазин делает пенсионерам скидку на определённое количество процентов от стоимости покупки. Пакет сока стоит в магазине 75 рублей, а пенсионер заплатил за него 61 рубль 50 копеек. Сколько процентов составляет скидка для пенсионера?

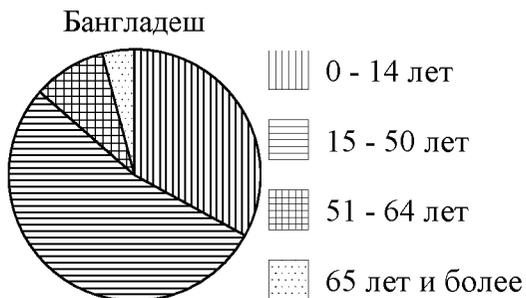
Ответ: _____.

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 2,25 м, высота большей опоры 2,85 м. Найдите высоту средней опоры. Ответ дайте в метрах.



Ответ: _____.

18 На диаграмме показан возрастной состав населения Бангладеш. Определите по диаграмме, доли населения каких возрастов составляют более 25% от всего населения.



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

В ответе запишите номера выбранных ответов.

Ответ: _____.

19 Игральную кость бросают дважды. Найдите вероятность того, что сумма двух выпавших чисел равна 5 или 8.

Ответ: _____.

20 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 $d_2 = 18$, $\sin \alpha = \frac{1}{3}$, а $S = 27$.

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

22 Велосипедист выехал с постоянной скоростью из города А в город В, расстояние между которыми равно 105 км. Отдохнув, он отправился обратно в А, увеличив скорость на 16 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

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

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

Модуль «Геометрия»

24 Биссектрисы углов A и D параллелограмма $ABCD$ пересекаются в точке, лежащей на стороне BC . Найдите BC , если $AB = 26$.

25 Сторона AD параллелограмма $ABCD$ вдвое больше стороны CD . Точка M — середина стороны AD . Докажите, что CM — биссектриса угла BCD .

26 В треугольнике ABC на его медиане BM отмечена точка K так, что $BK : KM = 7 : 6$. Прямая AK пересекает сторону BC в точке P . Найдите отношение площади треугольника BKP к площади треугольника ABC .

НОМЕР КИМ**Вариант по математике № 221****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 $\frac{19}{2} - \frac{7}{25}$.

Ответ: _____.

2 На координатной прямой точками A , B , C и D отмечены числа 0,271; -0,112; 0,041; -0,267.



Какой точкой изображается число 0,271?

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

3 Представьте выражение $(m^{-3})^5 \cdot m^{-2}$ в виде степени с основанием m .

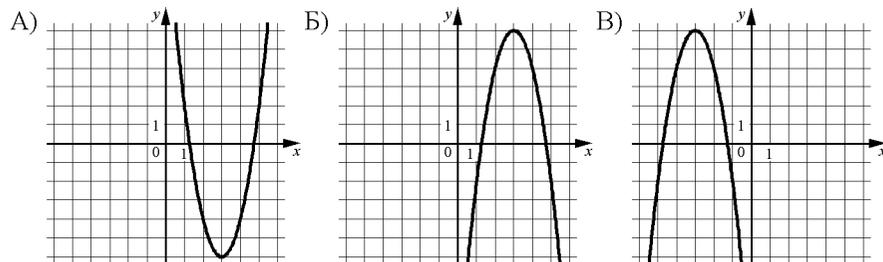
- 1) m^{-17}
- 2) m^0
- 3) m^{-13}
- 4) m^4

4 Решите уравнение $\frac{x-8}{x-14} = 4$.

Ответ: _____.

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

ГРАФИКИ



ФОРМУЛЫ

- 1) $y = 2x^2 + 12x + 12$
- 2) $y = -2x^2 + 12x - 12$
- 3) $y = -2x^2 - 12x - 12$
- 4) $y = 2x^2 - 12x + 12$

Ответ:

А	Б	В

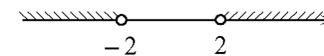
6 Геометрическая прогрессия задана условиями $b_1 = 6$, $b_{n+1} = -4b_n$. Найдите b_4 .

Ответ: _____.

7 Найдите значение выражения $\frac{7b}{a-b} \cdot \frac{a^2-ab}{35b}$ при $a = 61$, $b = 2,8$.

Ответ: _____.

8 Решение какого из данных неравенств изображено на рисунке?

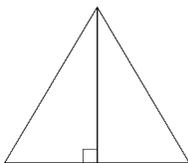


- 1) $x^2 + 4 < 0$
- 2) $x^2 - 4 < 0$
- 3) $x^2 - 4 > 0$
- 4) $x^2 + 4 > 0$

Модуль «Геометрия»

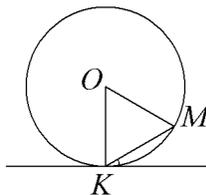
- 9** Высота равностороннего треугольника равна $2\sqrt{3}$.
Найдите его периметр.

Ответ: _____.



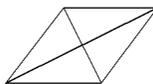
- 10** Прямая касается окружности в точке K . Точка O – центр окружности. Хорда KM образует с касательной угол, равный 39° . Найдите величину угла OMK . Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____.



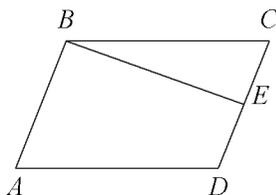
- 11** Найдите площадь ромба, если его диагонали равны 29 и 4.

Ответ: _____.



- 12** Площадь параллелограмма $ABCD$ равна 120. Точка E – середина стороны CD . Найдите площадь трапеции $ABED$.

Ответ: _____.



- 13** Какие из следующих утверждений верны?

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

Ответ: _____.

Модуль «Реальная математика»

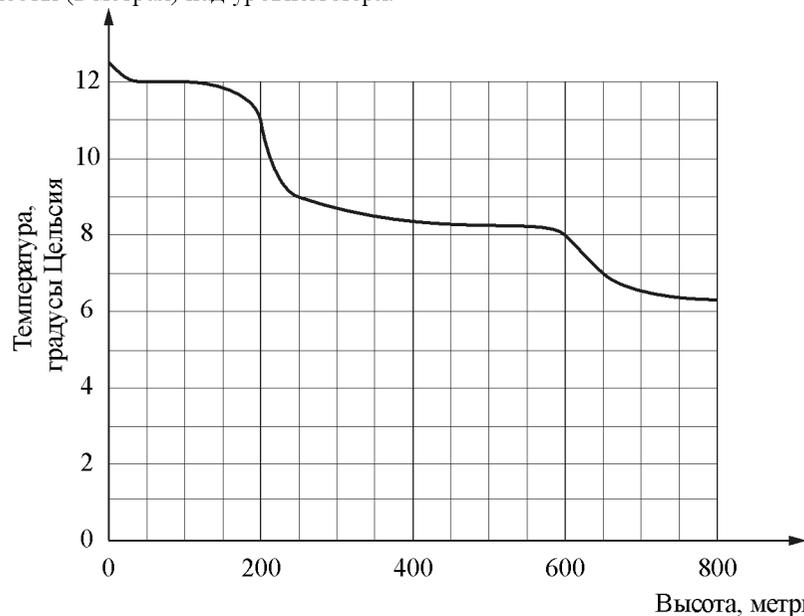
- 14** В таблице представлены налоговые ставки на автомобили в Москве с 1 января 2013 года.

Мощность автомобиля (в л. с.)	Налоговая ставка (в руб. за 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

Сколько рублей должен заплатить владелец автомобиля мощностью 142 л. с. в качестве налога за один год?

- 1) 6390
- 2) 4970
- 3) 45
- 4) 35

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 650 метров.

Ответ: _____.

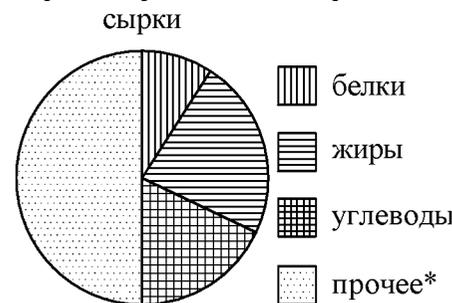
16 Принтер печатает одну страницу за 6 секунд. Сколько страниц можно напечатать на этом принтере за 3,5 минуты?

Ответ: _____.

17 Два парохода вышли из порта, следуя один на север, другой на запад. Скорости их равны соответственно 16 км/ч и 30 км/ч. Какое расстояние (в километрах) будет между ними через 1 час?

Ответ: _____.

18 На диаграмме показано содержание питательных веществ в творожных сырках. Определите по диаграмме, содержание каких веществ наименьшее.



*К прочему относятся вода, витамины и минеральные вещества.

- 1) жиры
- 2) белки
- 3) углеводы
- 4) прочее

В ответе запишите номер выбранного ответа.

Ответ: _____.

19 Родительский комитет закупил 15 пазлов для подарков детям в связи с окончанием 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: _____.

20 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 224 Вт, а сила тока равна 4 А.

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 неравенств
$$\begin{cases} 7(3x+2) - 3(7x+2) > 2x, \\ (x-5)(x+8) < 0. \end{cases}$$

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

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

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

Модуль «Геометрия»

24 Биссектрисы углов A и B при боковой стороне AB трапеции $ABCD$ пересекаются в точке F . Найдите AB , если $AF = 24$, $BF = 10$.

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

26 Из вершины прямого угла C треугольника ABC проведена высота CP . Радиус окружности, вписанной в треугольник BSP , равен 60, тангенс угла BAC равен $\frac{4}{3}$. Найдите радиус окружности, вписанной в треугольник ABC .

НОМЕР КИМ**Вариант по математике № 222****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

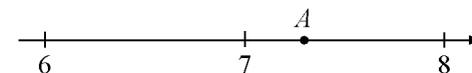
- Для заданий с выбором ответа (2, 3, 8, 14) из четырёх предложенных вариантов выберите один верный. В бланке ответов № 1 поставьте знак «х» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.
- Если варианты ответа к заданию не приводятся, то полученный результат сначала впишите в 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 $-0,7 \cdot (-10)^4 - 8 \cdot (-10)^2 - 26$.

Ответ: _____.

2 Одно из чисел $\sqrt{41}$, $\sqrt{48}$, $\sqrt{53}$, $\sqrt{63}$ отмечено на прямой точкой A .



Какое это число?

- 1) $\sqrt{41}$
- 2) $\sqrt{48}$
- 3) $\sqrt{53}$
- 4) $\sqrt{63}$

3 Найдите значение выражения $\frac{\sqrt{288}}{\sqrt{8}}$.

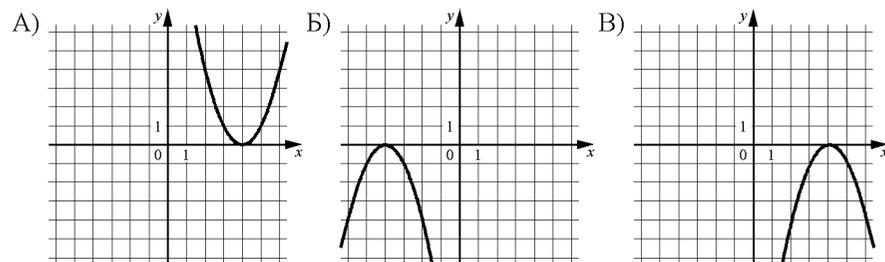
- 1) 6
- 2) $36\sqrt{8}$
- 3) 48
- 4) $6\sqrt{8}$

4 Решите уравнение $6x + 1 = -4x$.

Ответ: _____.

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

ГРАФИКИ



ФОРМУЛЫ

- 1) $y = x^2 - 8x + 16$
- 2) $y = -x^2 - 8x - 16$
- 3) $y = -x^2 + 8x - 16$
- 4) $y = x^2 + 8x + 16$

Ответ:

А	Б	В

6 Дана арифметическая прогрессия (a_n) , разность которой равна $-1,9$, $a_1 = 2,3$. Найдите сумму первых 14 её членов.

Ответ: _____.

7 Найдите значение выражения $\frac{a^2 - 9b^2}{4a^2} \cdot \frac{a}{4a + 12b}$ при $a = \sqrt{2}$, $b = \sqrt{18}$.

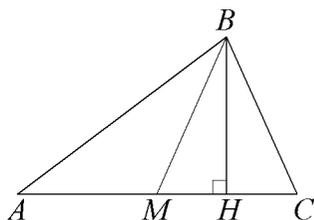
Ответ: _____.

8 Укажите неравенство, которое не имеет решений.

- 1) $x^2 + 4x + 29 > 0$
- 2) $x^2 + 4x + 29 < 0$
- 3) $x^2 + 4x - 29 < 0$
- 4) $x^2 + 4x - 29 > 0$

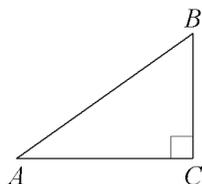
Модуль «Геометрия»

9 В треугольнике ABC BM – медиана и BH – высота. Известно, что $AC = 96$ и $BC = BM$. Найдите AH .



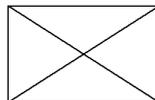
Ответ: _____.

10 В треугольнике ABC $AC = 15$, $BC = 5\sqrt{7}$, угол C равен 90° . Найдите радиус описанной окружности этого треугольника.



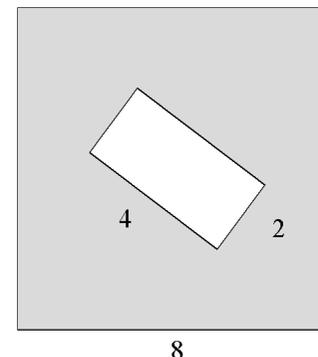
Ответ: _____.

11 Диагональ прямоугольника образует угол 71° с одной из его сторон. Найдите угол между диагоналями этого прямоугольника. Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____.

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



Ответ: _____.

13 Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Диагонали ромба равны.
- 2) В треугольнике против большего угла лежит большая сторона.
- 3) Площадь параллелограмма равна половине произведения его диагоналей.

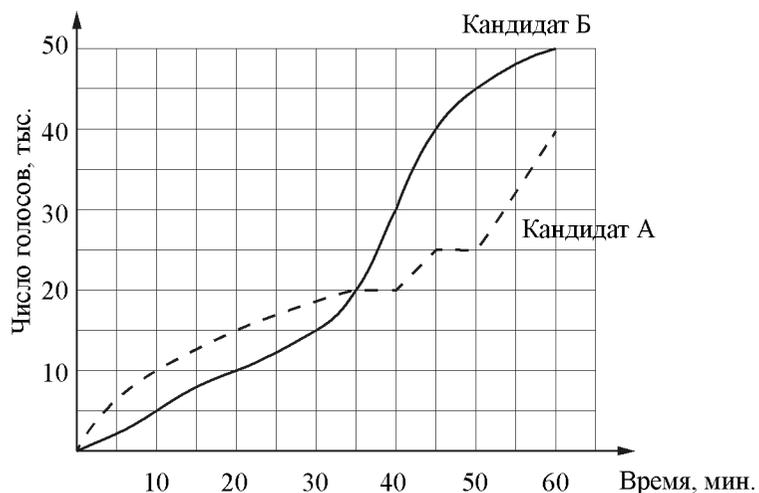
Ответ: _____.

Модуль «Реальная математика»

14 Население Бразилии составляет $2 \cdot 10^8$ человек, а площадь её территории равна $8,5 \cdot 10^6$ кв. км. Сколько в среднем приходится жителей на 1 кв. км?

- 1) примерно 2,35 человека
- 2) примерно 4,25 человека
- 3) примерно 42,5 человека
- 4) примерно 23,5 человека

15 На графиках показано, как во время телевизионных дебатов между кандидатами А и Б телезрители голосовали за каждого из них. Сколько всего тысяч телезрителей проголосовало за первые 50 минут дебатов?



Ответ: _____.

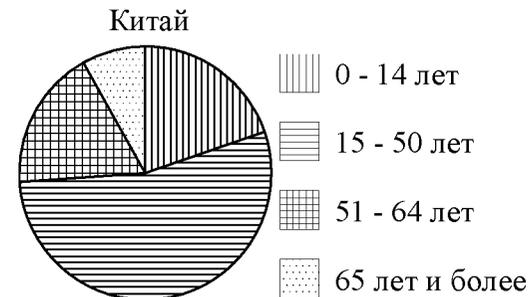
16 В начале учебного года в школе было 820 учащихся, а к концу года их стало 1025. На сколько процентов увеличилось за учебный год число учащихся?

Ответ: _____.

17 На какой угол (в градусах) поворачивается минутная стрелка, пока часовая поворачивается на 25° ?

Ответ: _____.

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



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

В ответе запишите номер выбранного ответа.

Ответ: _____.

19 У бабушки 20 чашек: 14 с красными цветами, остальные с синими. Бабушка наливает чай в случайно выбранную чашку. Найдите вероятность того, что это будет чашка с синими цветами.

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 16-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 уравнение $(x+5)^3 = 25(x+5)$.
- 22** Расстояние между городами А и В равно 100 км. Из города А в город В выехал автомобиль, а через 60 минут следом за ним со скоростью 80 км/ч выехал мотоциклист. Мотоциклист догнал автомобиль в городе С и повернул обратно. Когда он проехал половину пути из С в А, автомобиль прибыл в В. Найдите расстояние от А до С.

- 23** Постройте график функции

$$y = \begin{cases} x^2 + 6x + 7, & \text{если } x \geq -4, \\ x + 3, & \text{если } x < -4, \end{cases}$$

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

Модуль «Геометрия»

- 24** Расстояние от точки пересечения диагоналей ромба до одной из его сторон равно 12, а одна из диагоналей ромба равна 48. Найдите углы ромба.
- 25** Основания BC и AD трапеции $ABCD$ равны соответственно 5 и 20, $BD = 10$. Докажите, что треугольники CBD и ADB подобны.
- 26** Биссектрисы углов A и B параллелограмма $ABCD$ пересекаются в точке K . Найдите площадь параллелограмма, если $BC = 2$, а расстояние от точки K до стороны AB равно 1.

НОМЕР КИМ**Вариант по математике № 223****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 $\left(\frac{17}{10} - \frac{1}{20}\right) \cdot \frac{2}{15}$.

Ответ: _____.

2

Какое из следующих чисел заключено между числами $\frac{8}{13}$ и $\frac{12}{17}$?

- 1) 0,6
- 2) 0,7
- 3) 0,8
- 4) 0,9

3

Найдите значение выражения $\frac{\sqrt{320}}{\sqrt{5}}$.

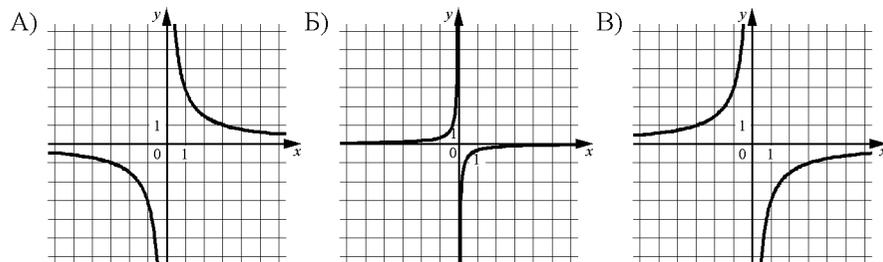
- 1) $64\sqrt{5}$
- 2) $8\sqrt{5}$
- 3) 8
- 4) 40

4 Решите уравнение $4(x-8) = -5$.

Ответ: _____.

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

ГРАФИКИ



ФОРМУЛЫ

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

Ответ:

А	Б	В

6 Выписаны первые несколько членов геометрической прогрессии: -1250 ; -250 ; -50 ; ... Найдите сумму первых пяти её членов.

Ответ: _____.

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

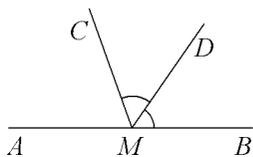
Ответ: _____.

8 Укажите неравенство, которое не имеет решений.

- 1) $x^2 + 9x + 79 < 0$
- 2) $x^2 + 9x + 79 > 0$
- 3) $x^2 + 9x - 79 > 0$
- 4) $x^2 + 9x - 79 < 0$

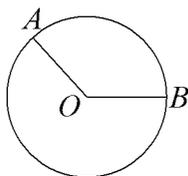
Модуль «Геометрия»

- 9** На прямой AB взята точка M . Луч MD – биссектриса угла $СMB$. Известно, что $\angle DMC = 57^\circ$. Найдите угол $СМА$. Ответ дайте в градусах.



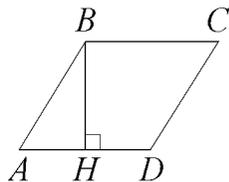
Ответ: _____.

- 10** 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.



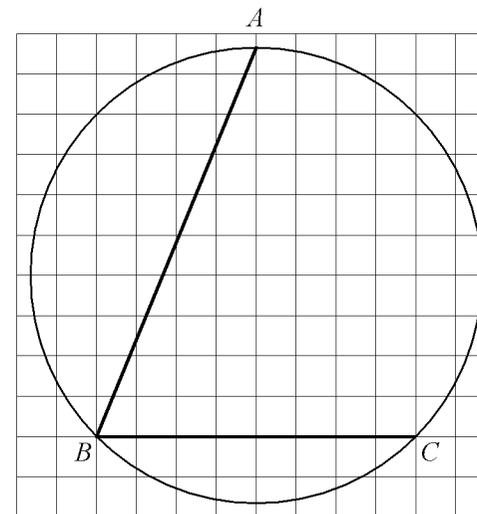
Ответ: _____.

- 11** Высота BH ромба $ABCD$ делит его сторону AD на отрезки $AH = 24$ и $HD = 50$. Найдите площадь ромба.



Ответ: _____.

- 12** Найдите угол ABC . Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____.

- 13** Какое из следующих утверждений верно?

- 1) В параллелограмме есть два равных угла.
- 2) Тангенс любого острого угла меньше единицы.
- 3) Средняя линия трапеции равна сумме её оснований.

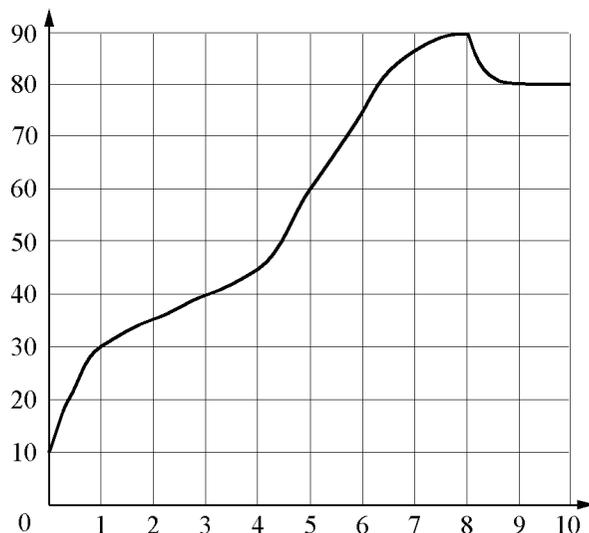
Ответ: _____.

Модуль «Реальная математика»

14 Численность населения Индонезии составляет $2,4 \cdot 10^8$ человек, а Хорватии — $4,5 \cdot 10^6$ человек. Во сколько раз численность населения Индонезии больше численности населения Хорватии?

- 1) примерно в 1,9 раза
- 2) примерно в 5,3 раза
- 3) примерно в 530 раз
- 4) примерно в 53 раза

15 На графике показан процесс разогрева двигателя легкового автомобиля. На оси абсцисс откладывается время в минутах, прошедшее от запуска двигателя, на оси ординат – температура двигателя в градусах Цельсия. Определите по графику, за сколько минут двигатель нагреется с 30°C до 40°C .

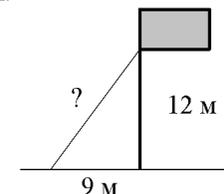


Ответ: _____.

16 Магазин детских товаров закупает погремушки по оптовой цене 80 рублей за одну штуку и продаёт с 20-процентной наценкой. Сколько рублей будут стоить 2 такие погремушки, купленные в этом магазине?

Ответ: _____.

17 Точка крепления троса, удерживающего флагшток в вертикальном положении, находится на высоте 12 м от земли. Расстояние от основания флагштока до места крепления троса на земле равно 9 м. Найдите длину троса. Ответ дайте в метрах.



Ответ: _____ м.

18 В среднем у каждой ученицы класса, где учится Настя, есть по 4 юбки. У Насти 3 юбки. Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Обязательно есть девочка, у которой 6 юбок.
- 2) Обязательно есть девочка, кроме Насти, у которой юбок меньше 4.
- 3) Обязательно есть девочка, у которой юбок больше 4.
- 4) Обязательно есть девочка, у которой 2 юбки.

В ответе запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: _____.

- 19 Из 1500 карт памяти, поступивших в продажу, в среднем 30 не работают. Какова вероятность того, что случайно выбранная карта работает?

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 $6,67 \cdot 10^{-11}$ Н·м²/кг². Пользуясь этой формулой, найдите массу тела m_1 (в килограммах), если $F = 41,6875$ Н, $m_2 = 5 \cdot 10^9$ кг, а $r = 4$ 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 $\begin{cases} 2x^2 + y = 9, \\ 3x^2 - y = 11. \end{cases}$
- 22 Игорь и Паша красят забор за 8 часов. Папа и Володя красят этот же забор за 9 часов, а Володя и Игорь — за 24 часа. За сколько минут мальчики покрасят забор, работая вдвоём?
- 23 Постройте график функции $y = x^2 - |4x + 3|$ и определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком ровно три общие точки.

Модуль «Геометрия»

- 24 Вершины треугольника делят описанную около него окружность на три дуги, длины которых относятся как 2:3:7. Найдите радиус окружности, если меньшая из сторон равна 16.
- 25 Окружности с центрами в точках E и F пересекаются в точках C и D , причём точки E и F лежат по одну сторону от прямой CD . Докажите, что $CD \perp EF$.
- 26 В треугольнике ABC известны длины сторон $AB = 8$, $AC = 64$, 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 № 224****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.

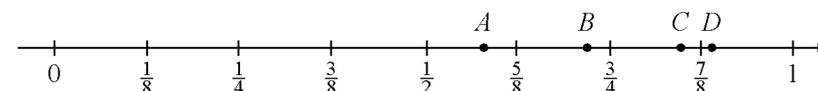
Модуль «Алгебра»

1 Найдите значение выражения $\left(\frac{13}{30} - \frac{11}{20}\right) \cdot \frac{9}{5}$.

Ответ: _____.

2 Одна из точек, отмеченных на координатной прямой, соответствует числу $\frac{8}{9}$.

Какая это точка?



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

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

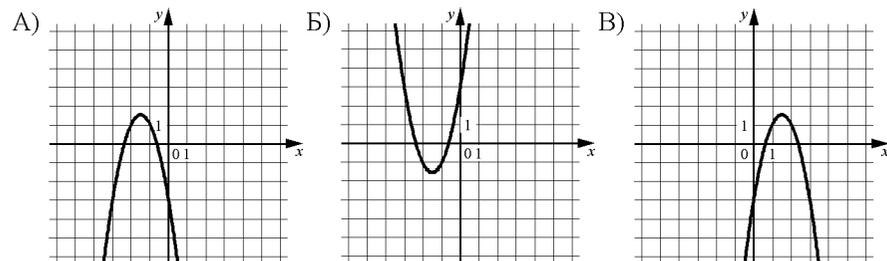
- 1) -64 2) $\frac{1}{64}$ 3) 64 4) $-\frac{1}{64}$

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

Ответ: _____.

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

ГРАФИКИ



ФОРМУЛЫ

- 1) $y = 2x^2 + 6x + 3$
- 2) $y = 2x^2 - 6x + 3$
- 3) $y = -2x^2 - 6x - 3$
- 4) $y = -2x^2 + 6x - 3$

Ответ:

А	Б	В

6 Арифметическая прогрессия задана условием $a_n = -5,5 + 4,1n$. Найдите a_{12} .

Ответ: _____.

7 Найдите значение выражения $\frac{2ac^2}{a^2-9c^2} \cdot \frac{a+3c}{ac}$ при $a = 8,2$, $c = 2,8$.

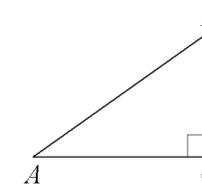
Ответ: _____.

8 Решите неравенство $6x - 2(2x + 9) \leq 1$.

- 1) $(-\infty; 9,5]$
- 2) $[-8,5; +\infty)$
- 3) $[9,5; +\infty)$
- 4) $(-\infty; -8,5]$

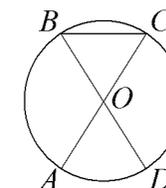
Модуль «Геометрия»

9 В треугольнике ABC угол C равен 90° , $BC = 7$, $\sin A = 0,5$. Найдите AB .



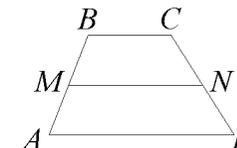
Ответ: _____.

10 В окружности с центром O AC и BD – диаметры. Центральный угол AOD равен 86° . Найдите вписанный угол ACB . Ответ дайте в градусах.



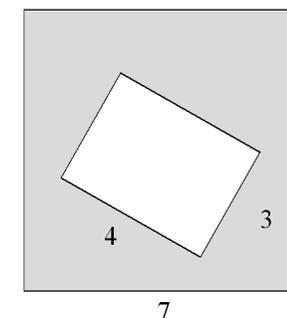
Ответ: _____.

11 В трапеции $ABCD$ $AD = 7$, $BC = 3$, а её площадь равна 5. Найдите площадь трапеции $BCNM$, где MN – средняя линия трапеции $ABCD$.



Ответ: _____.

12 Из квадрата вырезали прямоугольник (см. рис.). Найдите площадь получившейся фигуры.



Ответ: _____.

13 Какие из следующих утверждений верны?

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

Ответ: _____.

Модуль «Реальная математика»

14 В таблице представлены налоговые ставки на автомобили в Москве с 1 января 2013 года.

Мощность автомобиля (в л. с.)	Налоговая ставка (в руб. за 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

Сколько рублей должен заплатить владелец автомобиля мощностью 179 л. с. в качестве налога за один год?

- 1) 45
- 2) 8055
- 3) 8950
- 4) 50

15 На графике показан процесс разогрева двигателя легкового автомобиля. На оси абсцисс откладывается время в минутах, прошедшее от запуска двигателя, на оси ординат — температура двигателя в градусах Цельсия. Определите по графику, на сколько градусов нагреется двигатель со второй по пятую минуту разогрева.

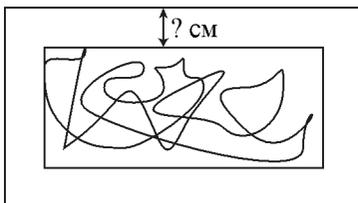


Ответ: _____.

16 Туристическая фирма организует трёхдневные автобусные экскурсии. Стоимость экскурсии для одного человека составляет 2500 р. Группам предоставляются скидки: группе от 3 до 10 человек — 5%, группе более 10 человек — 10%. Сколько рублей заплатит за экскурсию группа из 14 человек?

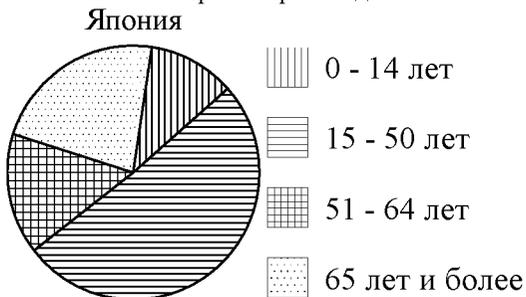
Ответ: _____.

17 Картинка имеет форму прямоугольника со сторонами 23 см и 39 см. Её наклеили на белую бумагу так, что вокруг картинки получилась белая окантовка одинаковой ширины. Площадь, которую занимает картинка с окантовкой, равна 1161 см^2 . Какова ширина окантовки? Ответ дайте в сантиметрах.



Ответ: _____.

18 На диаграмме показан возрастной состав населения Японии. Определите по диаграмме, население какого возраста преобладает.



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

В ответе запишите номер выбранного ответа.

Ответ: _____.

19 В фирме такси в данный момент свободно 20 машин: 2 чёрных, 5 жёлтых и 13 зелёных. По вызову выехала одна из машин, случайно оказавшаяся ближе всего к заказчику. Найдите вероятность того, что к нему придет жёлтое такси.

Ответ: _____.

20 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 361,25 Вт, а сила тока равна 8,5 А.

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
$$\begin{cases} 3x^2 + y = 4, \\ 2x^2 - y = 1. \end{cases}$$

22

Свежие фрукты содержат 88% воды, а высушенные — 30%. Сколько сухих фруктов получится из 35 кг свежих фруктов?

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**

Катеты прямоугольного треугольника равны 15 и 20. Найдите высоту, проведённую к гипотенузе.

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

Высоты остроугольного треугольника ABC , проведённые из точек B и C , продолжили до пересечения с описанной окружностью в точках B_1 и C_1 . Оказалось, что отрезок B_1C_1 проходит через центр описанной окружности. Найдите угол BAC .

НОМЕР КИМ**Вариант по математике № 225****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 $\frac{5,6}{1,7-1,6}$.

Ответ: _____.

2

Значение какого из данных выражений положительно, если известно, что $x > 0$, $y < 0$?

- 1) $(x - y)x$
- 2) $(y - x)x$
- 3) $(x - y)y$
- 4) xy

3

Найдите значение выражения $\sqrt{7 \cdot 2^4} \cdot \sqrt{7 \cdot 3^2}$.

- 1) 1008
- 2) 588
- 3) 84
- 4) $12\sqrt{7}$

4 При каком значении x значения выражений $7x - 2$ и $3x + 6$ равны?

Ответ: _____.

5 Установите соответствие между функциями и их графиками.

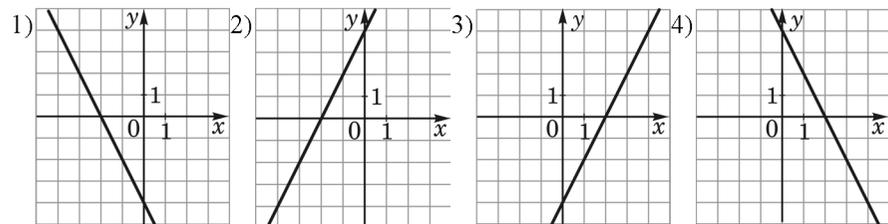
ФУНКЦИИ

А) $y = -2x + 4$

Б) $y = 2x - 4$

В) $y = 2x + 4$

ГРАФИКИ



Ответ:

А	Б	В

6 Арифметическая прогрессия задана условиями $a_1 = -12$, $a_{n+1} = a_n + 12$. Найдите сумму первых 7 её членов.

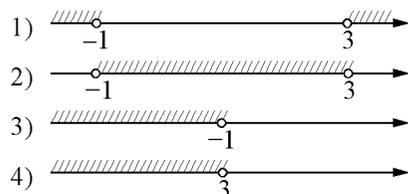
Ответ: _____.

7 Найдите значение выражения $\frac{6ac^2}{a^2-9c^2} \cdot \frac{a-3c}{ac}$ при $a = 3,8$, $c = -1,4$.

Ответ: _____.

8 На каком рисунке изображено множество решений неравенства

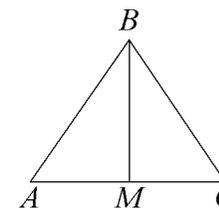
$$x^2 - 2x - 3 < 0?$$



Модуль «Геометрия»

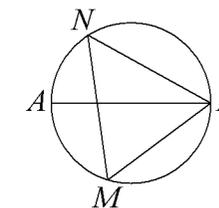
9 В треугольнике ABC $AB = BC = 15$, $AC = 24$. Найдите длину медианы BM .

Ответ: _____.



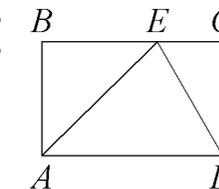
10 На окружности по разные стороны от диаметра AB взяты точки M и N . Известно, что $\angle NBA = 43^\circ$. Найдите угол NMB . Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____.

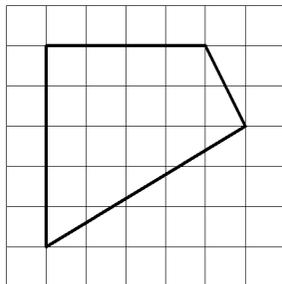


11 На стороне BC прямоугольника $ABCD$, у которого $AB = 12$ и $AD = 17$, отмечена точка E так, что $\angle EAB = 45^\circ$. Найдите ED .

Ответ: _____.



- 12** Площадь одной клетки равна 1. Найдите площадь фигуры, изображённой на рисунке.



Ответ: _____.

- 13** Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Через точку, не лежащую на данной прямой, можно провести прямую, перпендикулярную этой прямой.
- 2) В любой прямоугольник можно вписать окружность.
- 3) Любая биссектриса равнобедренного треугольника является его медианой.

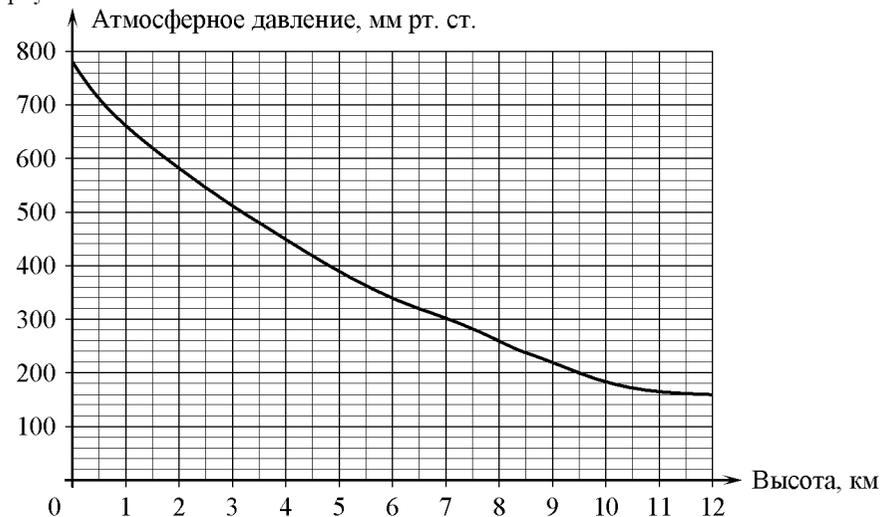
Ответ: _____.

Модуль «Реальная математика»

- 14** Численность населения Индонезии составляет $2,4 \cdot 10^8$ человек, а Венгрии — $9,9 \cdot 10^6$ человек. Во сколько раз численность населения Индонезии больше численности населения Венгрии?

- 1) примерно в 2,4 раза
- 2) примерно в 240 раз
- 3) примерно в 4,1 раза
- 4) примерно в 24 раза

- 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 9,5 км. Ответ дайте в миллиметрах ртутного столба.



Ответ: _____.

- 16** Стоимость проезда в электричке составляет 215 рублей. Школьникам предоставляется скидка 50%. Сколько рублей будет стоить проезд для 3 взрослых и 23 школьников?

Ответ: _____.

- 17** Сколько спиц в колесе, если угол между соседними спицами равен 72° ?

Ответ: _____.

- 18** В среднем у каждого ученика класса, где учится Толя, есть по 7 тетрадок. У Толи 6 тетрадок. Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Обязательно найдется ученик, у которого ровно 7 тетрадок.
- 2) У Толи меньше всех тетрадок в классе.
- 3) Обязательно найдется ученик, у которого есть хотя бы 8 тетрадок.
- 4) Обязательно найдется человек, у которого хотя бы 9 тетрадок.

В ответе запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: _____.

- 19** На экзамене 30 билетов, Сережа **не выучил** 9 из них. Найдите вероятность того, что ему попадет выученный билет.

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 109° 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 $(x - 2)^4 + 3(x - 2)^2 - 10 = 0$.

- 22** Первые 4 часа автомобиль ехал со скоростью 50 км/ч, следующие 4 часа — со скоростью 80 км/ч, а последние 4 часа — со скоростью 35 км/ч. Найдите среднюю скорость автомобиля на протяжении всего пути.

- 23** Постройте график функции

$$y = \begin{cases} 1,5x - 3, & \text{если } x < 2, \\ -1,5x + 3, & \text{если } 2 \leq x \leq 3, \\ 3x - 10,5, & \text{если } x > 3, \end{cases}$$

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

Модуль «Геометрия»

- 24** Высота AH ромба $ABCD$ делит сторону CD на отрезки $DH = 8$ и $CH = 2$. Найдите высоту ромба.

- 25** В трапеции $ABCD$ с основаниями AD и BC диагонали пересекаются в точке P . Докажите, что площади треугольников APB и CPD 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 № 226****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.

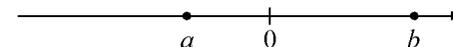
Модуль «Алгебра»**1**

Найдите значение выражения $\frac{1}{\frac{1}{30} + \frac{1}{42}}$.

Ответ: _____.

2

На координатной прямой отмечены числа a и b .



Какое из приведённых утверждений **неверно**?

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

3

Значение какого из следующих данных выражений является наибольшим?

- 1) $3\sqrt{19}$
- 2) 12,5
- 3) $9\sqrt{2}$
- 4) $4\sqrt{10}$

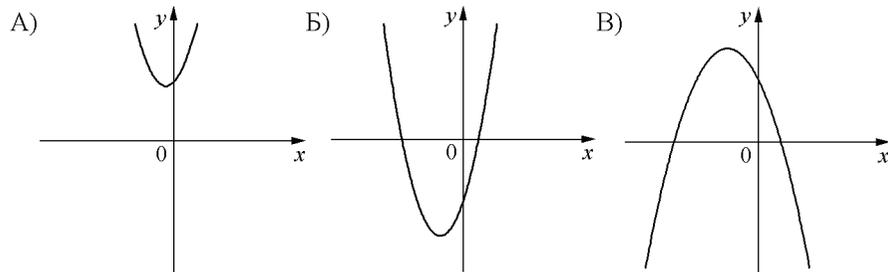
4 Решите уравнение $(x-6)(4x-6)=0$.

Ответ: _____.

Модуль «Алгебра»

5 На рисунке 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) $a < 0, c > 0$ 4) $a > 0, c > 0$

Ответ:

А	Б	В

6 Геометрическая прогрессия задана условием $b_n = -49,5 \cdot 2^n$. Найдите b_4 .

Ответ: _____.

7 Найдите значение выражения $\left(\frac{1}{5a} + \frac{1}{2a}\right) \cdot \frac{a^2}{6}$ при $a = 4,2$.

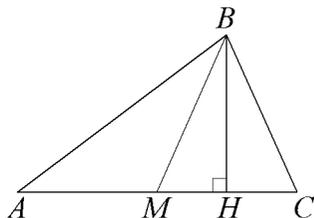
Ответ: _____.

8 Решите неравенство $9x - 4(x-7) \geq -3$.

- 1) $(-\infty; -6,2]$
- 2) $[-6,2; +\infty)$
- 3) $(-\infty; 5]$
- 4) $[5; +\infty)$

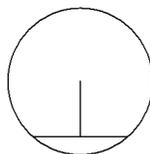
Модуль «Геометрия»

- 9 В треугольнике ABC BM – медиана и BH – высота. Известно, что $AC = 45$ и $BC = BM$. Найдите AH .



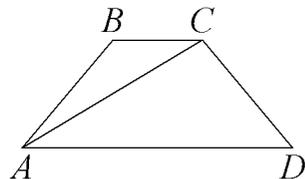
Ответ: _____.

- 10 Длина хорды окружности равна 24, а расстояние от центра окружности до этой хорды равно 16. Найдите диаметр окружности.



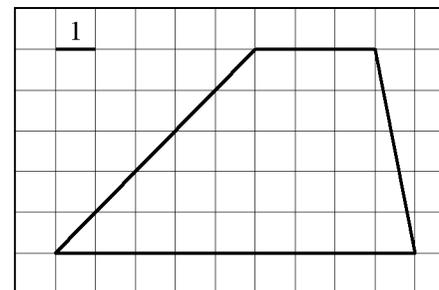
Ответ: _____.

- 11 Найдите больший угол равнобедренной трапеции $ABCD$, если диагональ AC образует с основанием AD и боковой стороной AB углы, равные 11° и 63° соответственно. Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____.

- 12 Найдите площадь трапеции, изображённой на рисунке.



Ответ: _____.

- 13 Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Если диагонали параллелограмма равны, то это прямоугольник.
- 2) Две прямые, параллельные третьей прямой, перпендикулярны друг другу.
- 3) Один из углов треугольника всегда не превышает 60° градусов.

Ответ: _____.

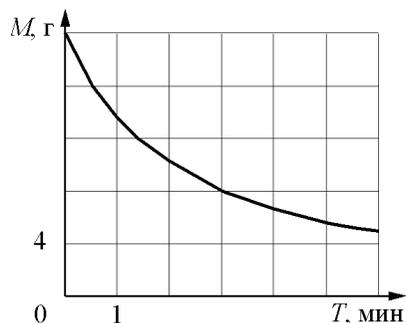
Модуль «Реальная математика»

14 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, не менее, г
Высшая	75,0
Отборная	65,0
Первая	55,0
Вторая	45,0
Третья	35,0

- 1) отборная
- 2) высшая
- 3) вторая
- 4) третья

15 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, сколько граммов реагента было изначально.

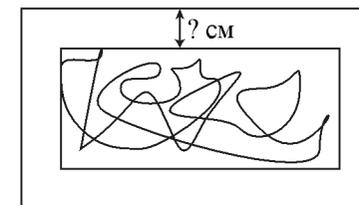


Ответ: _____.

16 Число дорожно-транспортных происшествий в летний период составило 0,96 числа ДТП в зимний период. На сколько процентов уменьшилось число дорожно-транспортных происшествий летом по сравнению с зимой?

Ответ: _____.

17 Картинка имеет форму прямоугольника со сторонами 14 см и 18 см. Её наклеили на белую бумагу так, что вокруг картинки получилась белая окантовка одинаковой ширины. Площадь, которую занимает картинка с окантовкой, равна 480 см². Какова ширина окантовки? Ответ дайте в сантиметрах.



Ответ: _____.

18 В среднем у каждой ученицы класса, где учится Инна, есть по 3 пары сережек. У Инны 5 пар сережек. Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Обязательно есть девочка, у которой вообще нет сережек.
- 2) Обязательно есть девочка, у которой есть не более двух пар сережек.
- 3) Обязательно есть девочка, кроме Инны, у которой тоже 5 пар сережек.
- 4) У всех девочек, кроме Инны, ровно 3 пары сережек.

В ответе запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: _____.

19 На экзамене 20 билетов, Оскар **не выучил** 7 из них. Найдите вероятность того, что ему попадет выученный билет.

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 9-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 $(3x - 5)^2 \geq (5x - 3)^2$.

22 Велосипедист выехал с постоянной скоростью из города А в город В, расстояние между которыми равно 100 км. Отдохнув, он отправился обратно в А, увеличив скорость на 15 км/ч. По пути он сделал остановку на 6 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

$$y = \begin{cases} x^2 + 8x + 10, & \text{если } x \geq -5, \\ x, & \text{если } x < -5, \end{cases}$$

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 $AB = 40$.

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 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 № 227****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.

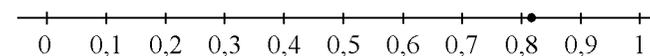
Модуль «Алгебра»**1**

Найдите значение выражения $\frac{3,1-5,7}{2,5}$.

Ответ: _____.

2

Какому из следующих чисел соответствует точка, отмеченная на координатной прямой?



- 1) $\frac{4}{11}$ 2) $\frac{8}{11}$ 3) $\frac{9}{11}$ 4) $\frac{13}{11}$

3

Значение какого из данных выражений является наибольшим?

- 1) $\sqrt{30}$ 2) $\frac{\sqrt{42}}{\sqrt{3}}$ 3) $(\sqrt{6})^2$ 4) $2\sqrt{10}$

4 Решите уравнение $\frac{4}{x+3} = 5$.

Ответ: _____.

5 Установите соответствие между функциями и их графиками.

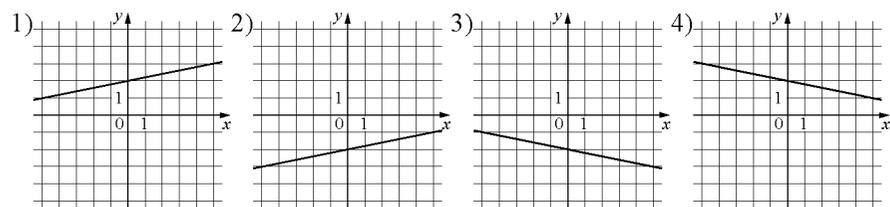
ФУНКЦИИ

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

Б) $y = -\frac{1}{5}x + 2$

В) $y = -\frac{1}{5}x - 2$

ГРАФИКИ



Ответ:

А	Б	В

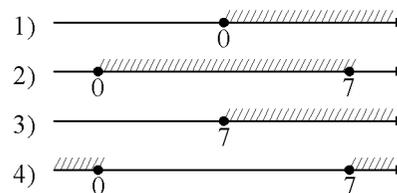
6 Дана арифметическая прогрессия (a_n) , разность которой равна 5,3, $a_1 = -2$. Найдите сумму первых 9 её членов.

Ответ: _____.

7 Найдите значение выражения $\frac{9}{x} - \frac{7}{2x}$ при $x = 5,5$.

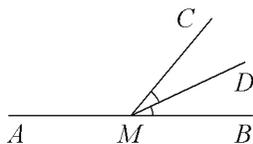
Ответ: _____.

8 На каком из рисунков изображено решение неравенства $7x - x^2 \geq 0$?



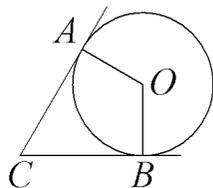
Модуль «Геометрия»

- 9 На прямой AB взята точка M . Луч MD – биссектриса угла CMB . Известно, что $\angle DMC = 24^\circ$. Найдите угол CMA . Ответ дайте в градусах.



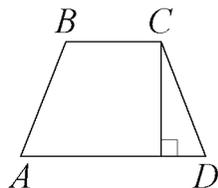
Ответ: _____.

- 10 В угол C величиной 84° вписана окружность, которая касается сторон угла в точках A и B . Найдите угол AOB . Ответ дайте в градусах.



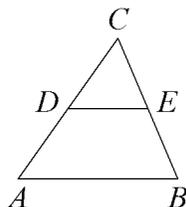
Ответ: _____.

- 11 Высота равнобедренной трапеции, проведённая из вершины C , делит основание AD на отрезки длиной 1 и 17. Найдите длину основания BC .



Ответ: _____.

- 12 В треугольнике ABC DE – средняя линия. Площадь треугольника CDE равна 21. Найдите площадь треугольника ABC .



Ответ: _____.

- 13 Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Две прямые, параллельные третьей прямой, перпендикулярны друг другу.
- 2) Сумма острых углов прямоугольного треугольника равна 90 градусам.
- 3) Треугольник со сторонами 1, 2, 4 существует.

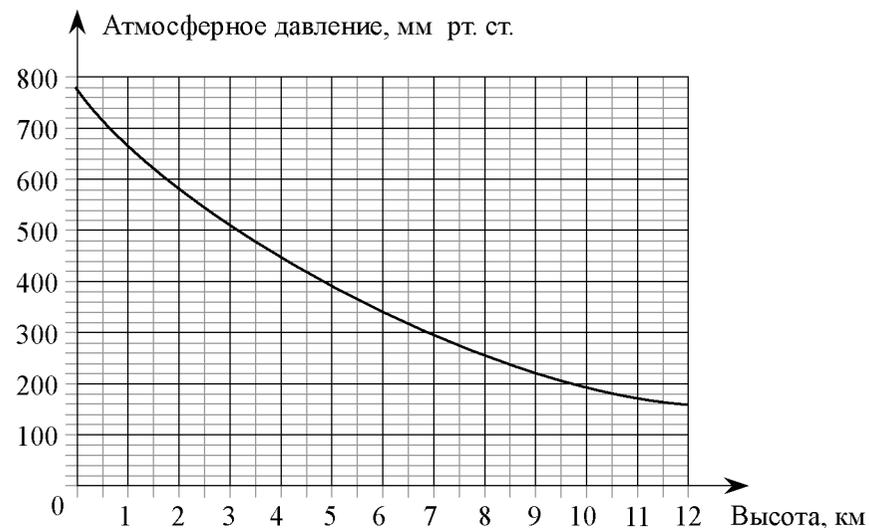
Ответ: _____.

Модуль «Реальная математика»

- 14 На рулоне обоев имеется надпись, гарантирующая, что длина полотна обоев находится в пределах $10 \pm 0,05$ м. Какую длину **не может** иметь полотно при этом условии?

- 1) 9,19 м
- 2) 9,96 м
- 3) 9,95 м
- 4) 10,01 м

- 15 На графике изображена зависимость атмосферного давления (в миллиметрах ртутного столба) от высоты над уровнем моря (в километрах). На какой высоте (в км) летит воздушный шар, если барометр, находящийся в корзине шара, показывает давление 340 миллиметров ртутного столба?

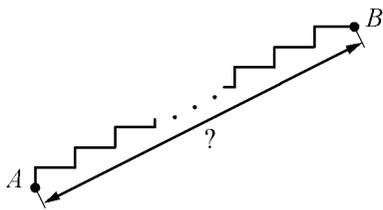


Ответ: _____.

16 Акции предприятия распределены между государством и частными лицами в отношении 3:5. Общая прибыль предприятия после уплаты налогов за год составила 20 млн р. Какая сумма (в рублях) из этой прибыли должна пойти на выплату частным акционерам?

Ответ: _____.

17 Лестница соединяет точки A и B и состоит из 20 ступеней. Высота каждой ступени равна 22,5 см, а длина — 30 см. Найдите расстояние между точками A и B (в метрах).



Ответ: _____.

18 В среднем каждый ученик класса, в котором учится Сережа, тратит на дорогу до школы 30 минут. Сережа тратит на дорогу 25 минут. Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Обязательно найдется ученик класса, который тратит на дорогу более получаса.
- 2) Обязательно найдется ученик, который тратит на дорогу ровно полчаса.
- 3) Обязательно найдется ученик класса, который тратит на дорогу 40 минут.
- 4) В классе каждый ученик, кроме Сережи, тратит на дорогу 30 минут.

В ответе запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: _____.

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

Ответ: _____.

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 $6,67 \cdot 10^{-11}$ Н·м²/кг². Пользуясь этой формулой, найдите массу тела m_1 (в килограммах), если $F = 116,725$ Н, $m_2 = 4 \cdot 10^8$ кг, а $r = 4$ 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
$$\begin{cases} x^2 = 4y + 1, \\ x^2 + 3 = 4y + y^2. \end{cases}$$
- 22 Дорога между пунктами А и В состоит из подъёма и спуска, а её длина равна 22 км. Турист прошёл путь из А в В за 4 часа, из которых спуск занял 3 часа. С какой скоростью турист шёл на спуске, если его скорость на подъёме меньше его скорости на спуске на 2 км/ч?
- 23 Постройте график функции $y = -4 - \frac{x^4 - x^3}{x^2 - x}$ и определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком ровно две общие точки.

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 BB_1 остроугольного треугольника ABC пересекаются в точке E . Докажите, что углы AA_1B_1 и ABB_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 № 228****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

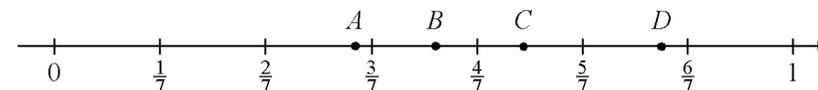
- Для заданий с выбором ответа (2, 3, 8, 14) из четырёх предложенных вариантов выберите один верный. В бланке ответов № 1 поставьте знак «х» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.
- Если варианты ответа к заданию не приводятся, то полученный результат сначала впишите в 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 $\left(\frac{7}{8} - \frac{17}{12}\right) : \frac{5}{12}$.

Ответ: _____.

2) Одна из точек, отмеченных на координатной прямой, соответствует числу $\frac{7}{11}$. Какая это точка?



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

3) Найдите значение выражения $\frac{\sqrt{72}}{\sqrt{2}}$.

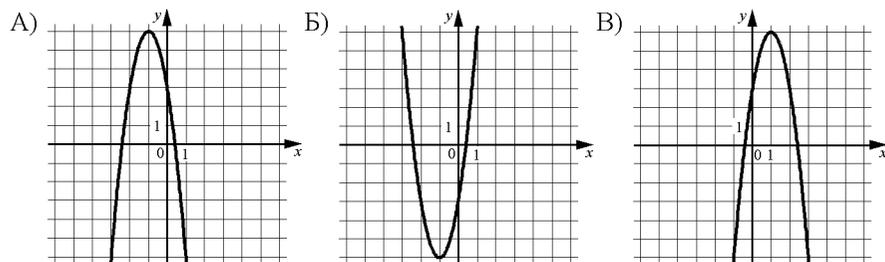
- 1) $36\sqrt{2}$
 2) 12
 3) $6\sqrt{2}$
 4) 6

4 Найдите корни уравнения $x^2 + 7x - 18 = 0$.

Ответ: _____.

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

ГРАФИКИ



ФОРМУЛЫ

- 1) $y = -3x^2 - 6x + 3$
- 2) $y = 3x^2 - 6x - 3$
- 3) $y = -3x^2 + 6x + 3$
- 4) $y = 3x^2 + 6x - 3$

Ответ:

А	Б	В

6 Выписано несколько последовательных членов геометрической прогрессии: ...; -3; x; -27; -81; ... Найдите член прогрессии, обозначенный буквой x.

Ответ: _____.

7 Найдите значение выражения $28ab + (2a - 7b)^2$ при $a = \sqrt{15}$, $b = \sqrt{8}$.

Ответ: _____.

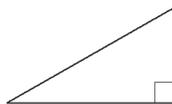
8 Решите неравенство $6 - x \geq 5x + 3$.

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

Модуль «Геометрия»

9

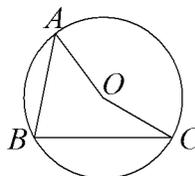
Площадь прямоугольного треугольника равна $\frac{32\sqrt{3}}{3}$. Один из острых углов равен 60° . Найдите длину катета, лежащего напротив этого угла.



Ответ: _____.

10

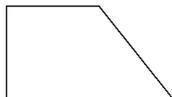
Точка O – центр окружности, на которой лежат точки A , B и C . Известно, что $\angle ABC = 56^\circ$ и $\angle OAB = 15^\circ$. Найдите угол BCO . Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____.

11

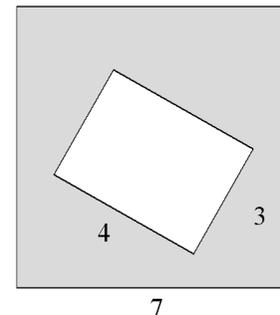
Тангенс острого угла прямоугольной трапеции равен $\frac{7}{2}$. Найдите её большее основание, если меньшее основание равно высоте и равно 77.



Ответ: _____.

12

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



Ответ: _____.

13

Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Две прямые, перпендикулярные третьей прямой, перпендикулярны друг другу.
- 2) Треугольника со сторонами 1, 2, 4 не существует.
- 3) У любой трапеции основания параллельны.

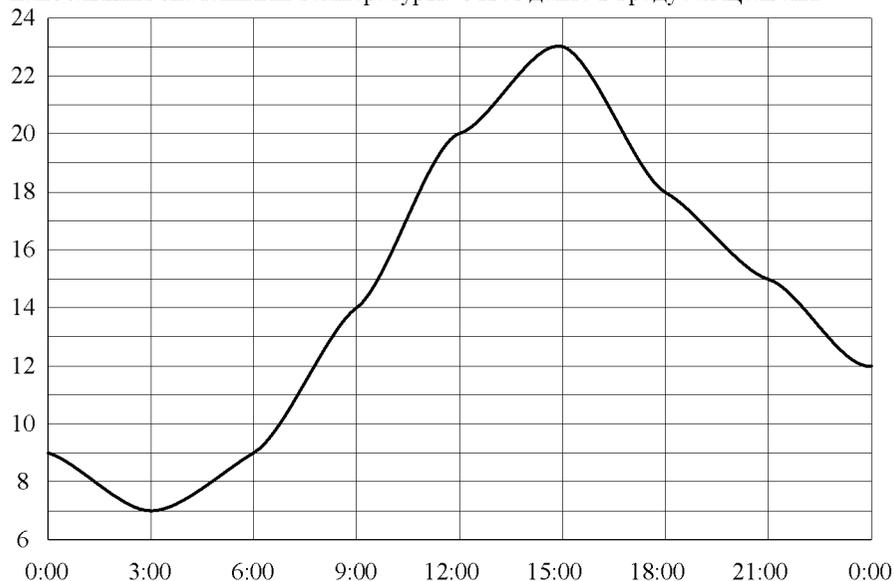
Ответ: _____.

Модуль «Реальная математика»

14 На рулоне обоев имеется надпись, гарантирующая, что длина полотна обоев находится в пределах $10 \pm 0,05$ м. Какую длину **не может** иметь полотно при этом условии?

- 1) 10,96 м
- 2) 10,04 м
- 3) 10,02 м
- 4) 9,99 м

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 разность между наименьшим и наибольшим значениями температуры. Ответ дайте в градусах Цельсия.



Ответ: _____.

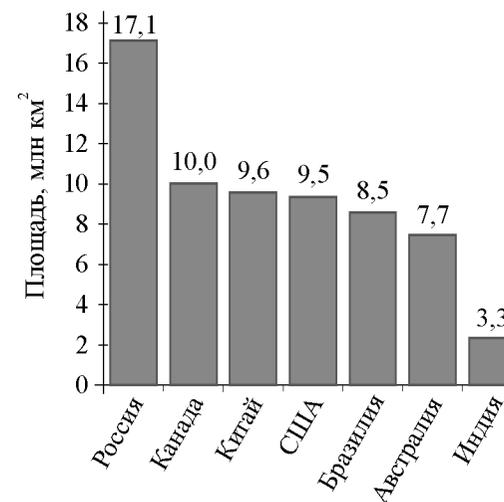
16 Из объявления фирмы, проводящей обучающие семинары: «Стоимость участия в семинаре — 2000 р. с человека. Группам от организаций предоставляются скидки: от 2 до 5 человек — 3%; более 5 человек — 5%». Сколько рублей должна заплатить организация, направившая на семинар группу из 6 человек?

Ответ: _____.

17 Сколько спиц в колесе, если угол между соседними спицами равен 9° ?

Ответ: _____.

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



Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Площадь территории Бразилии составляет 8,7 млн км².
- 2) Алжир входит в семёрку крупнейших по площади территории стран мира.
- 3) Площадь Австралии больше площади Индии на 4,4 млн км².
- 4) Площадь Канады больше площади Австралии.

В ответе запишите номера выбранных утверждений.

Ответ: _____.

- 19 В фирме такси в данный момент свободно 12 машин: 3 чёрных, 3 жёлтых и 6 зелёных. По вызову выехала одна из машин, случайно оказавшаяся ближе всего к заказчику. Найдите вероятность того, что к нему приедет жёлтое такси.

Ответ: _____.

- 20 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 245 Вт, а сила тока равна 7 А.

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
$$\begin{cases} (3x + 7y)^2 = 10y, \\ (3x + 7y)^2 = 10x. \end{cases}$$

- 22 Смешали некоторое количество 17-процентного раствора некоторого вещества с таким же количеством 81-процентного раствора этого же вещества. Сколько процентов составляет концентрация получившегося раствора?

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

- 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 .

НОМЕР КИМ**Вариант по математике № 229****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 $\frac{8,8 \cdot 0,8}{4,4}$.

Ответ: _____.

- 2 На координатной прямой точками A , B , C и D отмечены числа 0,098; -0,02; 0,09; 0,11.



Какой точкой изображается число 0,09?

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

3 Найдите значение выражения $(7,6 \cdot 10^{-3})(7 \cdot 10^{-3})$.

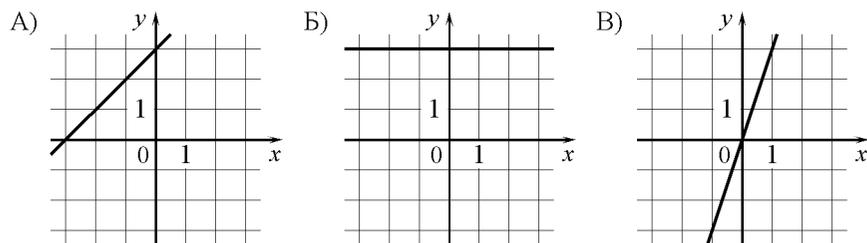
- 1) 0,000532
- 2) 0,00000532
- 3) 53200000000
- 4) 0,000532

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

Ответ: _____.

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

ГРАФИКИ ФУНКЦИЙ



ФОРМУЛЫ

- 1) $y = x + 3$ 2) $y = -3x$ 3) $y = 3$ 4) $y = 3x$

Ответ:

А	Б	В

6) Выписано несколько последовательных членов арифметической прогрессии: ...; 17; x; 13; 11; ... Найдите член прогрессии, обозначенный буквой x.

Ответ: _____.

7) Найдите значение выражения $(3b - 4)(4b + 3) - 4b(3b + 4)$ при $b = 6,3$.

Ответ: _____.

8) На каком рисунке изображено множество решений системы неравенств

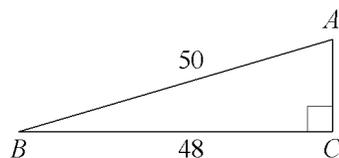
$$\begin{cases} -35 + 5x < 0, \\ 6 - 3x > -18? \end{cases}$$

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

Модуль «Геометрия»

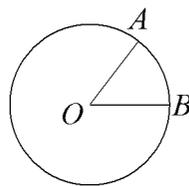
9 Найдите площадь треугольника, изображённого на рисунке.

Ответ: _____.



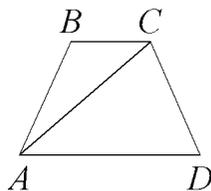
10 На окружности с центром O отмечены точки A и B , что $\angle AOB = 45^\circ$. Длина меньшей дуги AB равна 91. Найдите длину большей дуги.

Ответ: _____.



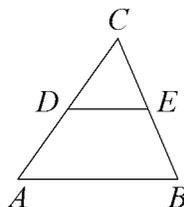
11 В трапеции $ABCD$ $AB = CD$, $AC = AD$ и $\angle ABC = 128^\circ$. Найдите угол CAD . Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____.



12 В треугольнике ABC DE – средняя линия. Площадь треугольника CDE равна 94. Найдите площадь треугольника ABC .

Ответ: _____.



13 Какие из следующих утверждений верны?

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

Ответ: _____.

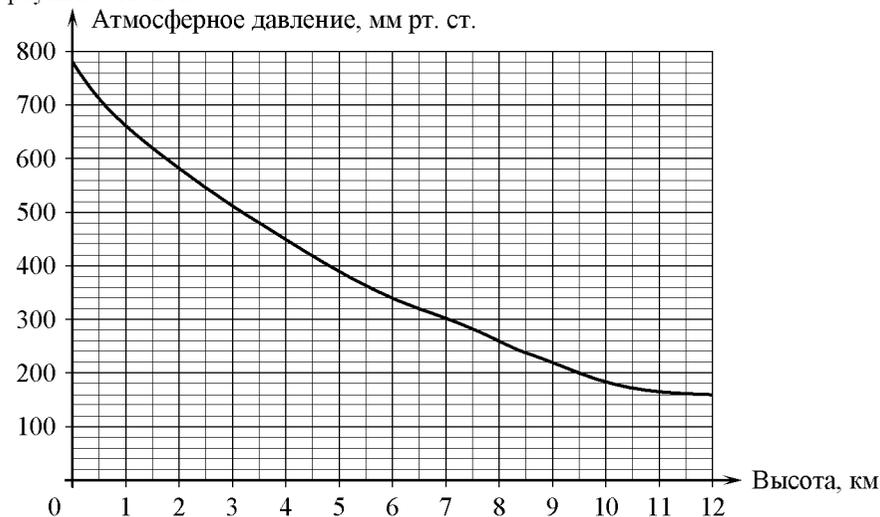
Модуль «Реальная математика»

14 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)	$2,280 \cdot 10^8$	$1,427 \cdot 10^9$	$2,871 \cdot 10^9$	$7,781 \cdot 10^8$

- 1) Юпитер
- 2) Сатурн
- 3) Марс
- 4) Уран

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 3,5 км. Ответ дайте в миллиметрах ртутного столба.

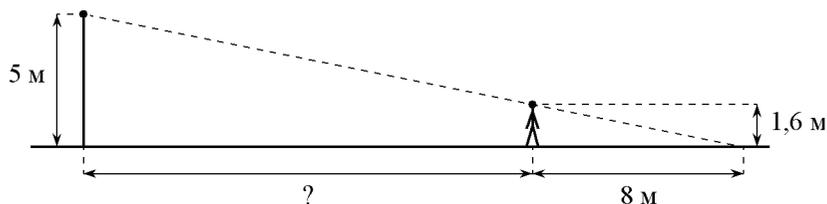


Ответ: _____.

16 Суточная норма потребления витамина С для взрослого человека составляет 60 мг. В 100 г грейпфрутового сока в среднем содержится 47 мг витамина С. Сколько процентов суточной нормы витамина С получил человек, выпивший 100 г грейпфрутового сока? Ответ округлите до целых.

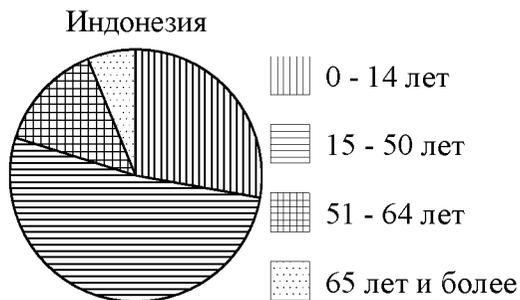
Ответ: _____.

17 На каком расстоянии (в метрах) от фонаря стоит человек ростом 1,6 м, если длина его тени равна 8 м, высота фонаря 5 м?



Ответ: _____.

18 На диаграмме показан возрастной состав населения Индонезии. Определите по диаграмме, доли населения каких возрастов составляют более 25% от всего населения.



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

В ответе запишите номера выбранных ответов.

Ответ: _____.

19 Известно, что в некотором регионе вероятность того, что родившийся младенец окажется мальчиком, равна 0,479. В 2005 г. в этом регионе на 1000 родившихся младенцев в среднем приходилось 497 девочек. На сколько частота рождения девочки в 2005 г. в этом регионе отличается от вероятности этого события?

Ответ: _____.

20 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 расстояние R (в метрах), если угловая скорость равна 9 с^{-1} , а центробежное ускорение равно 243 м/с^2 .

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
$$\begin{cases} (4x+1)^2 = 5y, \\ (x+4)^2 = 5y. \end{cases}$$

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

Модуль «Геометрия»**24**

Биссектрисы углов A и D параллелограмма $ABCD$ пересекаются в точке, лежащей на стороне BC . Найдите BC , если $AB = 36$.

25

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

26

Найдите острые углы прямоугольного треугольника, если его гипотенуза равна 28, а площадь равна 98.