Основной государственный экзамен по МАТЕМАТИКЕ

Тренировочный вариант № 233

Уровень 2

Инструкция по выполнению работы

Работа состоит из двух модулей: «Алгебра» и «Геометрия». Всего в работе 26 заданий. Модуль «Алгебра» содержит восемнадцать заданий: в части 1 — пятнадцать заданий; в части 2 — три задания. Модуль «Геометрия» содержит восемь заданий: в части 1 — пять заданий; в части 2 — три задания.

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

Ответы к заданиям 7 и 15 записываются в виде одной цифры, которая соответствует номеру правильного ответа. Эту цифру запишите в поле ответа в тексте работы.

Для остальных заданий части 1 ответом является число или последовательность цифр, которые нужно записать в поле ответа в тексте работы. Если в ответе получена обыкновенная дробь, обратите её в десятичную.

Решения заданий части 2 и ответы к ним запишите на отдельном листе или бланке. Задания можно выполнять в любом порядке, начиная с любого модуля. Текст задания переписывать не надо, необходимо только указать его номер.

Сначала выполняйте задания части 1. Начать советуем с тех заданий, которые вызывают у Вас меньше затруднений, затем переходите к другим заданиям. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

При выполнении части 1 все необходимые вычисления, преобразования и т.д. выполняйте в черновике. Записи в черновике не учитываются при оценивании работы. Если задание содержит рисунок, то на нём непосредственно в тексте работы можно выполнять необходимые Вам построения. Рекомендуем внимательно читать условие и проводить проверку полученного ответа.

При выполнении работы Вы можете воспользоваться справочными материалами.

Баллы, полученные Вами за верно выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

Желаем успеха!

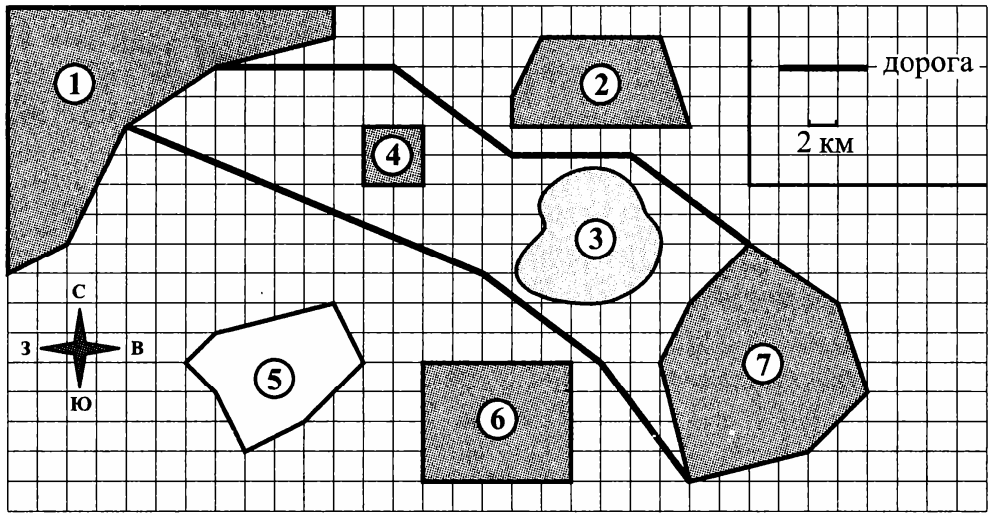
Часть 1

Ответами к заданиям 1 – 20 являются цифра, число или последовательность цифр, которые следует вписать в БЛАНК ОТВЕТОВ №1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Если ответом является последовательность цифр, то запишите её без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами.

Модуль «Алгебра».

Прочитайте Внимательно текст и выполните задания 1-5

На плане (см. рисунок) изображена окраина города с прилегающей к ней территорией (сторона каждой клетки на плане равна 2 км). Рядом с окраиной города находится квадратная территория птицефабрики и пруд. Севернее пруда находится питомник хвойных растений, а на юго-востоке от пруда – коттеджный посёлок «Спутник». К западу от посёлка расположена территория яблоневого сада прямоугольной формы, а за садом – территория строящегося коттеджного посёлка «Лесной».



© alexlarin.net 2019 **Разрешается** свободное копирование, распространение и использование в образовательных **некоммерческих** целях

1. Для объектов, указанных в таблице, определите, какими цифрами они обозначены на плане. Заполните таблицу. В ответе запишите последовательность четырёх цифр без пробелов и других дополнительных символов.

Объект	Питомник растений	Яблоневый сад	Посёлок «Спутник»	Птицефабрика
Цифры				

Ответ: _____.

2. В почву яблоневого сада необходимо внести удобрения из расчёта 60 г удобрения на 10 квадратных метров почвы. Удобрение продаётся упаковками по 270 кг каждая. Какое минимальное количество упаковок необходимо приобрести?

Ответ: _____.

3. Найдите площадь (в гектарах) территории строящегося посёлка «Лесной».

Ответ: _____.

4. Найдите кратчайшее расстояние (в км) по дороге между окраиной города и коттеджным посёлком «Спутник».

Ответ: _____.

5. Птицефабрика выбирает яичную породу кур: Леггорн или Ломанн-Браун. Планируется закупить 100 тысяч кур. Стоимость корма для кур составляет 15 рублей за 1 кг. Стоимость кур, среднее потребление корма, средняя яйценоскость, оптовая отпускная стоимость яиц даны в таблице.

Порода	**Цена одной курицы (руб.)**	**Среднее потребление корма одной курицей (г/день)**	**Средняя яйценоскость одной курицы (яиц/день)**	**Оптовая цена (руб./яйцо)**
Леггорн	520	125	0,7	2,9
Ломанн-Браун	460	114	0,9	1,8

Обдумав оба варианта, руководство птицефабрики выбрало породу Леггорн. Через сколько дней после покупки более высокая стоимость кур компенсируется разностью в стоимости корма, яйценоскости и оптовой отпускной цене за яйца? Ответ округлите до целых.

Ответ: _____.

6. Найдите значение выражения

$$\left(\frac{(3{,}2-1{,}7):0{,}003}{\left(\frac{29}{35}-\frac{3}{7}\right)\cdot 4:0{,}2}-\frac{\left(1\frac{13}{20}-1{,}5\right)\cdot 1{,}5}{\left(2{,}44+1\frac{14}{25}\right)\cdot\frac{1}{8}}\right):62\frac{1}{20}+1{,}364:0{,}124.$$

Ответ: _____.

7. Сравните число $a=\sqrt[3]{9+4\sqrt{5}}+\sqrt[3]{9-4\sqrt{5}}$ и $b=3$.

1) $a<b$ **2)** $a=b$ **3)** $a>b$ **4)** сравнить невозможно

Ответ: _____.

8. Найдите значение выражения $\sqrt[3]{26+15\sqrt{3}}\left(2-\sqrt{3}\right)$.

Ответ: _____.

© alexlarin.net 2019 **Разрешается** свободное копирование, распространение и использование в образовательных **некоммерческих** целях

9. Решите уравнение $\sqrt{2x+5}+\sqrt{5x+6}=\sqrt{12x+25}$. Если корней несколько, запишите их в ответ без пробелов и других дополнительных символов в порядке возрастания.

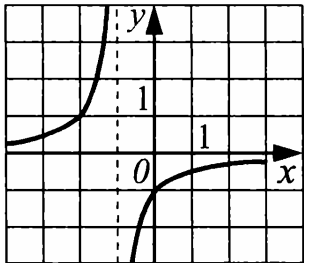
Ответ: _____.

10. В розыгрыше первенства по баскетболу участвуют 18 команд, из которых случайным образом формируются две группы по 9 команд в каждой. Среди участников соревнований имеется 5 команд экстра-класса. Найдите вероятность того, что две команды экстра-класса попадут в одну из групп, а три – в другую. Результат округлите до тысячных.

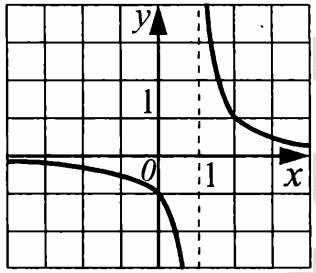
Ответ: _____.

11. На рисунке изображены графики функций вида $y=a+\dfrac{b}{cx+d}$. Установите соответствие между графиками функций и функциями, которые задают эти графики. В ответе укажите последовательность цифр, соответствующих А, Б, В, без пробелов и других дополнительных символов.

А)



Б)



В)



1) $y=\dfrac{1}{x-1}$ **2)** $y=-\dfrac{1}{x+1}$ **3)** $y=\dfrac{1}{x}+1$

Ответ: _____.

12. Три различных числа a, b, c образуют геометрическую прогрессию, а числа $a+b$, $b+c$, $a+c$ образуют арифметическую прогрессию. Найдите знаменатель геометрической прогрессии.

Ответ: _____.

13. Найдите значение выражения $\dfrac{b}{x-b}-\dfrac{ab}{x-a}\cdot\left(\dfrac{x+a}{ax-ab}+\dfrac{x+b}{b^2-bx}+\dfrac{x}{ab}\right)$ при $a=5+3\sqrt{7}$, $b=9-5\sqrt{10}$, $x=7-6\sqrt{3}$.

Ответ: _____.

14. Максимальную скорость гоночного автомобиля v (в м/с), с которой он может двигаться, чтобы не заскользить и не вылететь из трека, можно вычислить по формуле $v=\sqrt{\dfrac{gr\left(\operatorname{tg}\alpha+\mu\right)}{1-\mu\operatorname{tg}\alpha}}$, где g – ускорение свободного падения Земли (в м/с^2), r – радиус поворота на треке (в м), α – угол наклона полотна дороги (в радианах или в градусах), μ – коэффициент трения скольжения. Пользуясь этой формулой, определите μ, если $r=121{,}6$ м, $g=10$ м/с^2, $\alpha=\arcsin\left(\dfrac{1}{\sqrt{17}}\right)$, $v=158{,}4$ км/ч.

Ответ: _____.

15. Укажите решение системы неравенств $\begin{cases}\dfrac{|x+7|}{x^2+8x+7}<5\\ \sqrt{2x+14}\ge x+3\end{cases}$.

1) $(-7;\ -1)\cup(-0{,}8;\ 1]$ **2)** $[1;\ +\infty)$

3) $[-3;\ -1)\cup(-0{,}8;\ 1]$ **4)** $(-1;\ -0{,}8)$

Ответ: _____.

Модуль «Геометрия».

16. Около окружности, радиус которой равен 4, описан прямоугольный треугольник, гипотенуза которого равна 26. Найдите периметр треугольника.

Ответ: _____.

© alexlarin.net 2019 **Разрешается** свободное копирование, распространение и использование в образовательных **некоммерческих** целях

17. В треугольнике ABC на сторонах AB и AC выбраны соответственно точки B_1 и C_1, причём $AB_1 : AB = 1:3$ и $AC_1 : AC = 1:2$. Через точки A, B_1, C_1 проведена окружность. Через точку B_1 проведена прямая, пересекающая отрезок AC_1 в точке D, а окружность – в точке E. Найдите площадь треугольника B_1C_1E, если $AC_1 = 4$, $AD = 1$, $DE = 2$, а площадь треугольника $ABC = 12$.

Ответ: _____.

18. Четырёхугольник $ABCD$ вписан в окружность. Точка E лежит на его стороне AD, причём $BE \perp CD$ и $CE \perp AB$. Найдите BC, если $AE = 3$ и $DE = 12$.

Ответ: _____.

19. Найдите площадь простого невыпуклого четырёхугольника, ограниченного прямыми $y = 7x + 36$, $x = -4$, $y = \frac{7}{6}x + \frac{41}{6}$, $y = 0{,}8x + 7{,}2$.

Ответ: _____.

20. Какие из следующих утверждений верны? Если верных утверждений несколько, запишите их номера без пробелов и других дополнительных символов в порядке возрастания.

1) Отношение диагонали правильного пятиугольника к его стороне равно «золотому сечению», то есть $2\cos 36^\circ$.
2) Диагонали пятиугольника являются биссектрисами его внутренних углов.
3) В правильном пятиугольнике все диагонали равны между собой.

Ответ: _____.

Часть 2

При выполнении заданий 21–26 используйте бланк ответов №2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

Модуль «Алгебра».

21. Решите неравенство $\left(x^2 - \sqrt{x+7} - 7\right)^{10} \le 0$.

22. Малыш подарил Карлсону 111 конфет. Несколько из этих конфет они сразу же съели вместе, 45% оставшихся конфет пошли Карлсону на обед, а треть конфет, оставшихся после обеда, нашла во время уборки Фрёкен Бок. Сколько конфет она нашла?

23. Постройте график функции:

$$y = \begin{cases} \left|x^2 + 16x + 57\right|, \ \textit{если} \ x < -6 \\ \dfrac{x-6}{x+2}, \ \textit{если} \ -6 \le x < -2 \\ \left|2x - 1\right| + 1, \ \textit{если} \ -2 \le x < 2 \\ \sqrt{x-2}, \ \textit{если} \ 2 \le x < 6 \\ 2x^2 - 32x + 125, \ \textit{если} \ x \ge 6 \end{cases}.$$

Найдите все значения m, при которых прямая $y = m$ имеет с графиком функции нечётное количество общих точек.

Модуль «Геометрия».

24. Длины сторон треугольника ABC равны $BC = 14$, $AC = 15$, $AB = 13$. Найдите расстояние от точки пересечения высот до вершины A.

25. На окружности даны точки A, B, M, N. Из точки M проведены хорды MA_1 и MB_1, перпендикулярные прямым NB и NA соответственно. Докажите, что $AA_1 \perp BB_1$.

26. В равнобедренном треугольнике ABC с основанием AC угол при вершине B равен 20°. На сторонах BC и AB взяты точки D и E соответственно так, что $\angle DAC = 60^\circ$ и $\angle ECA = 50^\circ$. Найдите градусную меру угла ADE.

alexlarin.net

© alexlarin.net 2019 **Разрешается** свободное копирование, распространение и использование в образовательных **некоммерческих** целях