Тренировочная работа №4 по МАТЕМАТИКЕ
9 класс
15 марта 2023 года
Вариант МА2290402

Выполнена: ФИО_____ класс _____

Инструкция по выполнению работы

Работа состоит из двух частей, включающих в себя 25 заданий. Часть 1 содержит 19 заданий, часть 2 содержит 6 заданий с развёрнутым ответом.

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

Ответы к заданиям 7 и 13 запишите в виде одной цифры, которая соответствует номеру правильного ответа.

Для остальных заданий части 1 ответом является число или последовательность цифр. Если получилась обыкновенная дробь, ответ запишите в виде десятичной.

Решения заданий части 2 и ответы к ним запишите на отдельном листе бумаги. Задания можно выполнять в любом порядке. 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 выполняйте в черновике. **Записи в черновике, а также в тексте контрольных измерительных материалов 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, выданными вместе с вариантом КИМ, и линейкой.

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

После завершения работы проверьте, чтобы ответ на каждое задание был записан под правильным номером.

Желаем успеха!

© СтатГрад 2022–2023 уч. г.

Часть 1

Ответами к заданиям 1–19 являются число или последовательность цифр.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.

Хозяин дачного участка строит баню с парным отделением. Парное отделение имеет размеры: длина — 3,5 м, ширина — 2,2 м, высота — 2 м. Окон в парном отделении нет, для доступа внутрь планируется дверь шириной 60 см, высота дверного проёма — 1,8 м. Для прогрева парного отделения можно использовать электрическую или дровяную печь. В таблице представлены характеристики трёх печей.

Номер печи	Тип	Объём помещения (куб. м)	Масса (кг)	Стоимость (руб.)
1	дровяная	8–12	40	18 000
2	дровяная	10–16	48	19 500
3	электрическая	9–15,5	15	15 000

Для установки дровяной печи дополнительных затрат не потребуется. Установка электрической печи потребует подведения специального кабеля, что обойдётся в 6500 руб.

1 Установите соответствие между объёмами помещения и номерами печей, для которых данный объём является наименьшим для отопления помещений.
Заполните таблицу, в бланк ответов перенесите последовательность трёх цифр без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Объём (куб. м)	8	9	10
Номер печи			

2 Найдите объём парного отделения строящейся бани. Ответ дайте в кубических метрах.

Ответ: _____.

3 Во сколько рублей обойдётся покупка электрической печи с установкой и доставкой, если доставка печи до дачного участка будет стоить 800 рублей?

Ответ: _____.

© СтатГрад 2022–2023 уч. г.

4 На дровяную печь, масса которой равна 48 кг, сделали скидку 10 %. Сколько рублей стала стоить печь?

Ответ: _____.

5 Хозяин выбрал дровяную печь (рис. 1). Чертёж передней панели печи показан на рис. 2.

Рис. 1

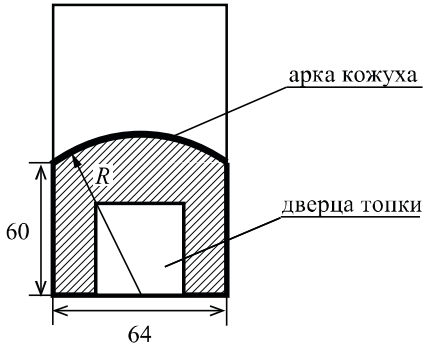


Рис. 2

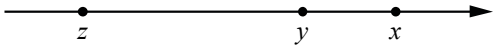
Печь снабжена кожухом вокруг дверцы топки. Верхняя часть кожуха выполнена в виде арки, приваренной к передней стенке печки по дуге окружности с центром в середине нижней части кожуха (рис. 2). Для установки печки хозяину понадобилось узнать радиус закругления арки R. Размеры кожуха в сантиметрах показаны на рисунке. Найдите радиус закругления арки в сантиметрах.

Ответ: _____.

6 Найдите значение выражения $\left(\frac{17}{10}-\frac{1}{20}\right)\cdot\frac{2}{15}$.

Ответ: _____.

7 На координатной прямой отмечены числа x, y и z.



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

1) $z-x$ 2) $x-y$ 3) $z-y$ 4) ни одна из них

Ответ: ☐

8 Найдите значение выражения $\sqrt{\left(6\sqrt{3}-11\right)^2}+6\sqrt{3}$.

Ответ: _____.

9 Найдите корень уравнения $-3x-9=2x$.

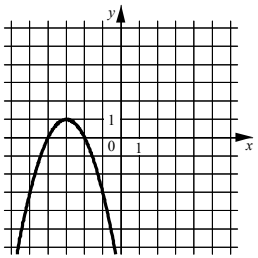
Ответ: _____.

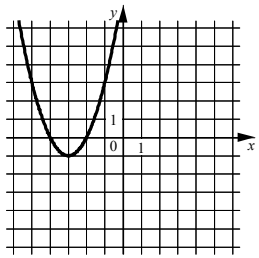
10 В среднем из 200 карманных фонариков, поступивших в продажу, четыре неисправных. Найдите вероятность того, что выбранный наудачу в магазине фонарик окажется исправен.

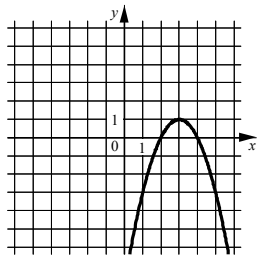
Ответ: _____.

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

ГРАФИКИ

А) 

Б) 

В) 

ФОРМУЛЫ

1) $y=-x^2+6x-8$ 2) $y=x^2+6x+8$ 3) $y=-x^2-6x-8$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

12 В фирме «Родник» стоимость (в рублях) колодца из железобетонных колец рассчитывается по формуле $C=6000+4100n$, где n — число колец, установленных в колодце. Пользуясь этой формулой, рассчитайте стоимость колодца из 5 колец. Ответ дайте в рублях.

Ответ: _____.

13 Укажите неравенство, которое **не имеет** решений.

1) $x^2-5x+53<0$ 3) $x^2-5x+53>0$

2) $x^2-5x-53<0$ 4) $x^2-5x-53>0$

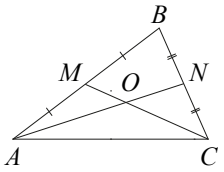
Ответ: ☐

© СтатГрад 2022–2023 уч. г.

14 При проведении опыта вещество равномерно охлаждали в течение 10 минут. При этом каждую минуту температура вещества уменьшалась на $7\,^\circ\mathrm{C}$. Найдите температуру вещества (в градусах Цельсия) через 6 минут после начала проведения опыта, если его начальная температура составляла $-8\,^\circ\mathrm{C}$.

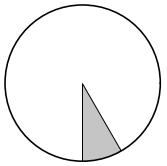
Ответ: _____.

15 Точки M и N являются серединами сторон AB и BC треугольника ABC соответственно. Отрезки AN и CM пересекаются в точке O, $AN=21$, $CM=15$. Найдите длину отрезка OM.



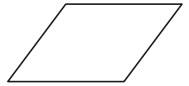
Ответ: _____.

16 Площадь круга равна 180. Найдите площадь сектора этого круга, центральный угол которого равен 30°.



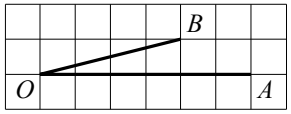
Ответ: _____.

17 Две стороны параллелограмма равны 10 и 14, а один из углов этого параллелограмма равен 30°. Найдите площадь этого параллелограмма.



Ответ: _____.

18 Найдите тангенс угла AOB, изображённого на рисунке.



Ответ: _____.

© СтатГрад 2022–2023 уч. г.

19 Какое из следующих утверждений верно?

1) Диагональ трапеции делит её на два равных треугольника.
2) Косинус острого угла прямоугольного треугольника равен отношению гипотенузы к прилежащему к этому углу катету.
3) Расстояние от точки, лежащей на окружности, до центра окружности равно радиусу.

В ответе запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: ☐

© СтатГрад 2022–2023 уч. г.

Часть 2

При выполнении заданий 20–25 используйте отдельный лист бумаги. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

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

21 Первая труба пропускает на 15 литров воды в минуту меньше, чем вторая труба. Сколько литров воды в минуту пропускает вторая труба, если резервуар объёмом 100 литров она заполняет на 6 минут быстрее, чем первая труба?

22 Постройте график функции

$$y = 3|x+2| - x^2 - 3x - 2.$$

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

23 Отрезки AB и DC лежат на параллельных прямых, а отрезки AC и BD пересекаются в точке M. Найдите длину отрезка CM, если $AB = 11$, $CD = 55$, $AC = 30$.

24 В треугольнике ABC с тупым углом ABC проведены высоты AA_1 и CC_1. Докажите, что треугольники A_1BC_1 и ABC подобны.

25 В трапеции $ABCD$ боковая сторона AB перпендикулярна основанию BC. Окружность проходит через точки C и D и касается прямой AB в точке E. Найдите расстояние от точки E до прямой CD, если $AD = 4$, $BC = 2$.

© СтатГрад 2022–2023 уч. г.

math100.ru

Ответы на тренировочные варианты 2290401-2290404 (ОГЭ) от 15.03.2023

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
2290401	312	7,7	20700	16200	45	- 0,1	2	7	1,5	0,9	123	34700	1	- 31	7	13	51	0,6	12
2290402	132	15,4	22300	17550	68	0,22	2	11	- 1,8	0,98	321	26500	1	- 50	5	15	70	0,25	3
2290403	132	7,7	20900	16575	65	0,47	2	11	- 3,5	0,88	213	62500	2	- 53	6	41	60	2,5	2
2290404	321	21,72	22500	12750	52	-1,1	2	9	- 0,9	0,96	312	38800	4	- 62	11	22	88	0,5	12

Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом

20

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

Решение.
Правые части уравнений системы равны, значит,

$$3x^2-4x=3x-4;\ (3x-4)(x-1)=0,$$

откуда следует, что $x=1$ или $x=\frac{4}{3}$.

При $x=1$ получаем $y=-1$.

При $x=\frac{4}{3}$ получаем $y=0$.

Решения системы уравнений: $(1;-1)$ и $\left(\frac{4}{3};0\right)$.

Ответ: $(1;-1)$; $\left(\frac{4}{3};0\right)$.

Содержание критерия	Баллы
Обоснованно получен верный ответ	2
Решение доведено до конца, но допущена арифметическая ошибка, с её учётом дальнейшие шаги выполнены верно	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
Максимальный балл	*2*

21

Первая труба пропускает на 15 литров воды в минуту меньше, чем вторая труба. Сколько литров воды в минуту пропускает вторая труба, если резервуар объёмом 100 литров она заполняет на 6 минут быстрее, чем первая труба?

Решение.
Пусть первая труба пропускает x литров в минуту, тогда вторая труба пропускает $x+15$ литров в минуту. Получаем уравнение:

$$\frac{100}{x}=\frac{100}{x+15}+6;$$

$$100x+1500=100x+6x^2+90x;$$

$$x^2+15x-250=0,$$

откуда следует, что $x=10$ или $x=-25$.

© СтатГрад 2022–2023 уч. г.

Значит, вторая труба пропускает 25 литров в минуту.
Ответ: 25.

Содержание критерия	Баллы
Ход решения верный, получен верный ответ	2
Ход решения верный, все его шаги присутствуют, но допущена арифметическая ошибка	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
Максимальный балл	*2*

22

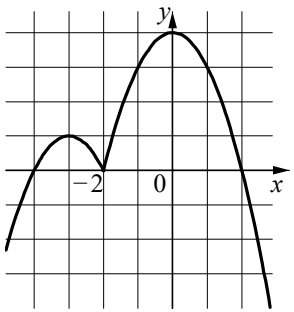
Постройте график функции

$$y=3|x+2|-x^2-3x-2.$$

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

Решение.
Построим график функции $y=-x^2-6x-8$ при $x<-2$. Это часть параболы с вершиной $(-3;1)$ и направленными вниз ветвями, ограниченная точкой $(-2;0)$.

Построим график функции $y=-x^2+4$ при $x\geq -2$. Это часть параболы с вершиной $(0;4)$ и направленными вниз ветвями, ограниченная точкой $(-2;0)$.



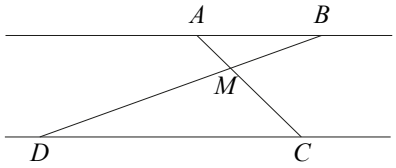
При каждом значении m прямая $y=m$ параллельна оси Ox или совпадает с ней.
Прямая $y=m$ имеет с графиком ровно три общие точки, если она проходит через вершину первой параболы и пересекает вторую или если она проходит через точку $(-2;0)$. Получаем, что $m=0$ или $m=1$.
Ответ: $m=0$; $m=1$.

© СтатГрад 2022–2023 уч. г.

Содержание критерия	Баллы
График построен верно, верно найдены искомые значения параметра	2
График построен верно, но искомые значения параметра найдены неверно или не найдены	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
Максимальный балл	*2*

23 Отрезки AB и DC лежат на параллельных прямых, а отрезки AC и BD пересекаются в точке M. Найдите длину отрезка CM, если $AB=11$, $CD=55$, $AC=30$.

Решение.



Углы DCM и BAM равны как накрест лежащие при параллельных прямых AB и CD и секущей AC (см. рисунок), углы DMC и BMA равны как вертикальные, следовательно, треугольники DMC и BMA подобны по двум углам. Значит,

$$\frac{AM}{MC}=\frac{AB}{CD}=\frac{11}{55}=0,2.$$

Следовательно,

$$AC=AM+MC=0,2MC+MC=1,2MC,$$

откуда находим $MC=\frac{AC}{1,2}=25$.

Ответ: 25.

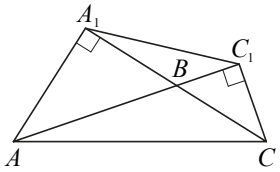
Содержание критерия	Баллы
Ход решения верный, все его шаги выполнены правильно, получен верный ответ	2
Ход решения верный, все его шаги выполнены правильно, но даны неполные объяснения или допущена одна вычислительная ошибка	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
Максимальный балл	*2*

© СтатГрад 2022–2023 уч. г.

24 В треугольнике ABC с тупым углом ABC проведены высоты AA_1 и CC_1. Докажите, что треугольники A_1BC_1 и ABC подобны.

Доказательство.

Поскольку угол ABC тупой, основания A_1 и C_1 высот лежат на продолжениях сторон CB и AB соответственно. Диагонали четырёхугольника AA_1C_1C пересекаются, поэтому он выпуклый.



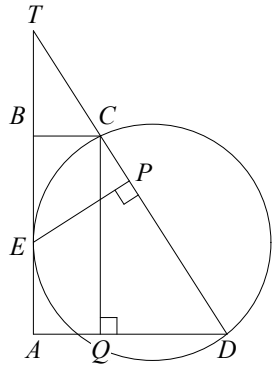
Поскольку $\angle AA_1C=\angle AC_1C=90°$, около четырёхугольника AA_1C_1C можно описать окружность. Значит, углы AC_1A_1 и ACA_1 равны как вписанные углы, опирающиеся на дугу A_1A. Аналогично $\angle CA_1C_1=\angle CAC_1$. Следовательно, треугольники A_1BC_1 и ABC подобны по двум углам.

Содержание критерия	Баллы
Доказательство верное, все шаги обоснованы	2
Доказательство в целом верное, но содержит неточности	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
Максимальный балл	*2*

© СтатГрад 2022–2023 уч. г.

25 В трапеции $ABCD$ боковая сторона AB перпендикулярна основанию BC. Окружность проходит через точки C и D и касается прямой AB в точке E. Найдите расстояние от точки E до прямой CD, если $AD = 4$, $BC = 2$.

Решение.
Пусть T — точка пересечения прямых AB и CD, P — проекция точки E на прямую CD, Q — проекция точки C на прямую AD (см. рисунок). Обозначим $CD = x$.



Поскольку $QD = AD - AQ = AD - BC = 2$, из равенства прямоугольных треугольников TBC и CQD находим, что $TC = x$. По теореме о касательной и секущей

$$TE^2 = TD \cdot TC = 2x^2.$$

Из подобия прямоугольных треугольников TPE и TBC имеем

$$EP = \frac{BC \cdot TE}{TC} = \frac{2 \cdot x\sqrt{2}}{x} = 2\sqrt{2}.$$

Ответ: $2\sqrt{2}$.

Содержание критерия	Баллы
Ход решения задачи верный, получен верный ответ	2
Ход решения верный, все его шаги присутствуют, но допущена арифметическая ошибка	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
Максимальный балл	*2*

© СтатГрад 2022–2023 уч. г.