

Тренировочный вариант №14
ЕГЭ по МАТЕМАТИКЕ (профильный уровень)
от сайта ЯГУБОВ.РФ

Инструкция по выполнению работы

Экзаменационная работа состоит из двух частей, включающих в себя 19 заданий. Часть 1 содержит 8 заданий базового уровня сложности с кратким ответом. Часть 2 содержит 4 задания повышенного уровня сложности с кратким ответом и 7 заданий повышенного и высокого уровней сложности с развёрнутым ответом.

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

Ответы к заданиям 1–12 записываются по приведённому ниже образцу в виде целого числа или конечной десятичной дроби. Числа запишите в поля ответов в тексте работы, а затем перенесите их в бланк ответов № 1.

КИМ

Ответ: -0,8.

10	-	0	,	8															
----	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Бланк

При выполнении заданий 13–19 требуется записать полное решение и ответ в бланке ответов № 2.

Все бланки ЕГЭ заполняются яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой, или капиллярной ручки.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. **Записи в черновике, а также в тексте контрольных измерительных материалов не учитываются при оценивании работы.**

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 в бланках ответов № 1 и № 2 был записан под правильным номером.

Желаем успеха!

Справочные материалы

$$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$$

$$\sin 2\alpha = 2 \sin \alpha \cdot \cos \alpha$$

$$\cos 2\alpha = \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha$$

$$\sin(\alpha + \beta) = \sin \alpha \cdot \cos \beta + \cos \alpha \cdot \sin \beta$$

$$\cos(\alpha + \beta) = \cos \alpha \cdot \cos \beta - \sin \alpha \cdot \sin \beta$$

Ответом к заданиям 1–12 является целое число или конечная десятичная дробь. Запишите число в поле ответа в тексте работы, затем перенесите его 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 писать не нужно.

Часть 1

- 1** Фильм «Дворец Путина» набрал за пару дней более 100 миллионов просмотров на YouTube. Причем ролик получил оценки «Нравится» и «Не нравится» в соотношении 9:1. Какому наименьшему числу человек фильм понравился, если число оценивших составило 5%.

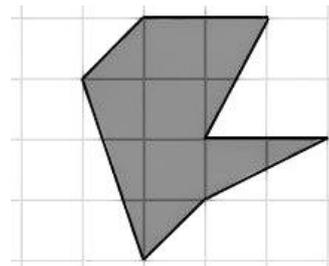
Ответ: _____.

- 2** На графике показано число случаев заражения коронавирусом в Москве в период с 15 по 22 апреля. Для удобства жирные точки на графике соединены линией. Сколько дней из указанного периода заражалось более 2700 человек в день?



Ответ: _____.

- 3** Найдите площадь фигуры, изображённой на рисунке, если сторона одной клетки равна $\sqrt{3}$ см. Ответ дайте в см^2 .



Ответ: _____.

- 4 Ване нужно срочно позвонить своему другу, который недавно сменил номер. Ваня не успел записать его номер к себе в телефонную книгу, но запомнил все цифры его номера, кроме последних двух. Про последние две цифры он помнит только то, что они являются соседними. Ваня случайно выбирает одну из возможных комбинаций. Какова вероятность, что он с первого раза позвонит своему другу?

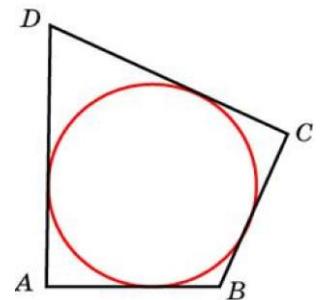
Примечание: соседними цифрами считаются цифры, идущие подряд, например 1 и 2. Цифры 0 и 9 также являются соседними.

Ответ: _____.

- 5 Найдите корень уравнения $(4 - 3x)^2 + (3 - 2x)^2 + 2 = x^2$. Если корней несколько, в ответе запишите больший из них.

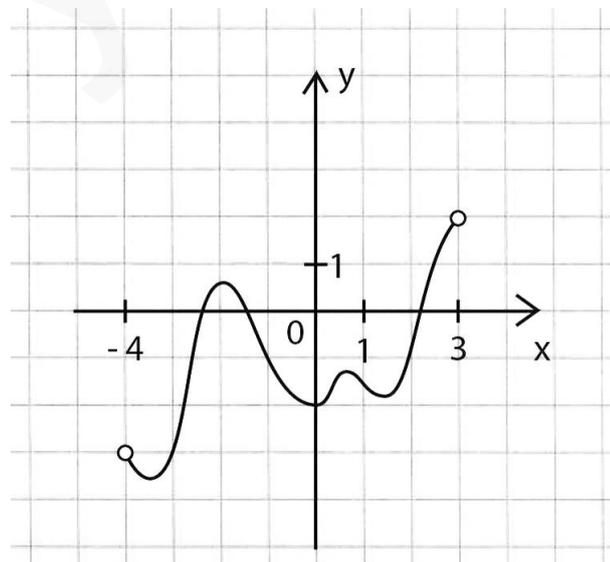
Ответ: _____.

- 6 В четырёхугольник $ABCD$ вписана окружность, $AB = 16$, $AD = 13$, $CD = 8$. Найдите длину стороны BC .



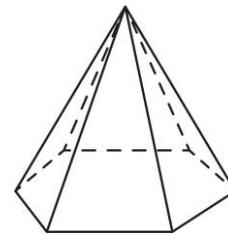
Ответ: _____.

- 7 На рисунке изображён график функции $f(x)$, определённой на промежутке $(-4; 3)$. Найдите количество нулей функции $f'(x)$ — производной функции $f(x)$, на промежутке $(-3; 2)$.



Ответ: _____.

- 8 В правильной шестиугольной пирамиде высота равна $12\sqrt{3}$, боковое ребро равно 21. Найдите её объём.



Ответ: _____.

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

Часть 2

- 9 Найдите значение выражения $\log_3(\operatorname{tg} \alpha)$ если известно, что значение этого выражения определено и $\sin \alpha = -\frac{\sqrt{3}}{2}$.

Ответ: _____.

- 10 К источнику с ЭДС $\varepsilon = 85$ В и внутренним сопротивлением r Ом хотят подключить нагрузку с сопротивлением $R = 32$ Ом. Напряжение на этой нагрузке может быть определено по формуле $U = \frac{\varepsilon R}{R + r}$. При каком внутреннем сопротивлении напряжение на нагрузке будет равно 40 В? Ответ дайте в Ом.

Ответ: _____.

- 11 Из пункта А в пункт В выехал автомобиль. Первую треть времени он двигался со скоростью 60 км/ч, после чего увеличил скорость до 90 км/ч. Последнюю четверть времени автомобиль двигался со скоростью 50 км/ч. Найдите среднюю скорость автомобиля на протяжении всего пути. Ответ дайте в км/ч.

Ответ: _____.

- 12 Найдите наименьшее значение функции $y = (x - 2)^3 - x^2$ на промежутке $[0; 3]$.

Ответ: _____.



Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.

Для записи решений и ответов на задания 13–19 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер выполняемого задания (13, 14 и т. д.), а затем полное обоснованное решение и ответ. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

13 а) Решите уравнение

$$2 \cos(\pi \sin 3x) = 0.$$

б) Найдите все корни уравнения, по модулю не большие чем $\frac{\pi}{3}$.

14 В правильной прямой четырёхугольной призме $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ на стороне AA_1 выбрали точку K так, что $\frac{AK}{KA_1} = \frac{3}{2}$. Точка M — середина стороны $A_1 B_1$. Через точки D , K и M провели сечение α , которое пересекло сторону $B_1 C_1$ в точке L , а сторону CC_1 в точке N . Высота призмы в 4 раза больше, чем сторона основания.

а) Докажите, что плоскость сечения наклонена к плоскости основания призмы под углом $\arccos \frac{\sqrt{17}}{17}$.

б) Найдите длину отрезка LN , если сторона основания равна 3.

15 Решите систему неравенств

$$\begin{cases} \log_x 3 + \log_{2x} \frac{1}{9} \geq 0, \\ \log_4 3^x + \log_2 4^x \leq 4. \end{cases}$$

16 В треугольнике ABC выбрали точки K и L , на сторонах AB и BC соответственно, таким образом, что $\frac{AK}{KB} = 2$ и $\frac{CL}{LB} = 3$. O — точка пересечения прямых KC и AL , M — точка пересечения прямых BO и AC .

а) Докажите, что $\frac{BO}{OM} = \frac{5}{6}$.

б) Найдите отношение площадей треугольников ALC и BMC .

17 В январе 2021 года Оля взяла кредит в банке на 4 года под $r\%$ годовых. Схема выплаты кредита следующая: с января по ноябрь Оля должна погасить часть кредита одним платежом, а в декабре на оставшуюся сумму будут начислены проценты. Известно, что Оля погасила кредит четырьмя равными платежами размером 608 350 рублей. При этом, суммарно Оля отдала банку на 436 050 рублей больше, чем она взяла в кредит. Найдите процентную ставку по кредиту Оли.

18 Найдите все значения b , при каждом из которых уравнение

$$|2x + 3| + |bx - 4| = 2$$

имеет единственное решение.

19 Из 22 последовательных нечетных чисел 1, 3, 5, ..., 43 выбрали 8 различных чисел, которые записали в порядке возрастания. Пусть A — четвертое по величине из этих чисел, а B — среднее арифметическое выбранных восьми чисел.

а) Может ли $B - A$ равняться 1?

б) Может ли $B - A$ равняться $\frac{3}{8}$?

в) Найдите наибольшее возможное значение $B - A$.



Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

РЕПЕТИТОР ПО МАТЕМАТИКЕ
ЯГУБОВ.РФ
РОМАН БОРИСОВИЧ

АВТОРЫ И СОСТАВИТЕЛИ:

№ 1 – Ягубов Р.Б. (г. Москва);

№ 2-19 – Гнатов М.А. (г. Долгопрудный).

ОФОРМЛЕНИЕ:

Рязанов Н.А. (г. Калининград).

ПРОВЕРКА:

Шеховцов В.А. (г. Новокубанск).

ПУБЛИКАЦИЯ:

Ягубова Т.Д. (г. Москва).

Система оценивания экзаменационной работы единого государственного экзамена по математике

Ответы к заданиям 1–12

Каждое из заданий 1–12 считается выполненными верно, если экзаменуемый дал верный ответ в виде целого числа или конечной десятичной дроби.

Каждое верно выполненное задание оценивается 1 баллом.

Номер задания	Ответ
1	4 500 000
2	2
3	22,5
4	0,05
5	1,5
6	11
7	4
8	162
9	0,5
10	36
11	70
12	–8

Ответы к заданиям 13–19

Каждое из заданий 13–19 считается выполненными верно, если экзаменуемый дал верный ответ и предоставил обоснованное решение. Задания 13, 14, 15 оцениваются 2 баллами, задания 16, 17 – 3 баллами, 18, 19 – 4 баллами соответственно. При неточностях баллы могут быть снижены.

Номер задания	Ответ
13	а) $\pm \frac{\pi}{18} + \frac{\pi k}{3}; k \in \mathbb{Z};$ б) $-\frac{5\pi}{18}; -\frac{\pi}{18}; \frac{\pi}{18}; \frac{5\pi}{18}$
14	б) 2,6
15	$(0; 0,5) \cup (1; 8 \log_{48} 2]$
16	б) 1,25
17	12 000 000 руб
18	$-8; -\frac{4}{3}$
19	а) да, например: 1-5-7-13-15-17-19-35; б) нет; в) 15