

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 измерения писать не нужно.

**Единый государственный экзамен по МАТЕМАТИКЕ
Тренировочный вариант № 165**

**Профильный уровень
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 задания повышенного и высокого уровня сложности с развёрнутым ответом.

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

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



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, капиллярной или перьевой ручек.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. Записи в черновике не учитываются при оценивании работы.

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

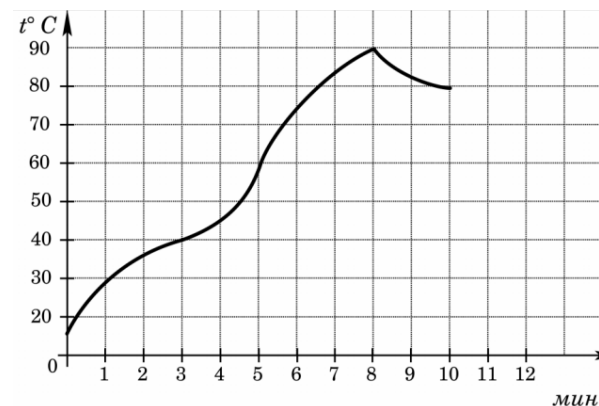
Желаем успеха!

Часть 1

1. При оплате услуг через платежный терминал взимается комиссия 25%. Терминал принимает суммы кратные 10 рублям. Отправляясь в круиз, Марина хочет положить на счёт своего мобильного телефона не менее 500 рублей. Какую минимальную сумму она должна внести в приёмное устройство данного терминала?

Ответ: _____.

2. Турист в условиях высокогорья кипятит воду в электрическом чайнике. После закипания воды чайник автоматически отключается. Этот процесс показан на графике. На оси абсцисс откладывается время в минутах, прошедшее с момента включения чайника в розетку, на оси ординат – температура воды в градусах Цельсия. Определите по графику, на сколько градусов остынет вода в чайнике через 2 минуты после его отключения.



Ответ: _____.

3. Найдите косинус угла между векторами $\vec{a}\{1;3\}$ и $\vec{b}\{-3;-1\}$.

Ответ: _____.

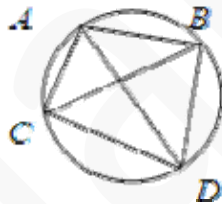
4. Вероятность того, что новая «Волга» в течение года поступит в гарантийный ремонт, равна 0,2. В городе Сочи из 400 проданных «Волг» в течение года в гарантийную мастерскую поступил 91 автомобиль. На сколько отличается частота события «гарантийный ремонт» от его вероятности в городе Сочи?

Ответ: _____.

5. Найдите корень уравнения $\frac{x+4}{x-3} = \frac{x-8}{x+6}$.

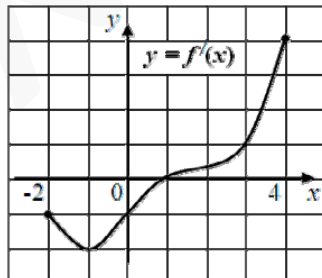
Ответ: _____.

6. Четырехугольник $ABDC$ вписан в окружность. Известно, что $\angle CDB = 82^\circ$, $\angle BAD = 48^\circ$. Найдите $\angle CAD$.
 Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____.

7. Функция $y = f(x)$ определена на отрезке $[-2; 4]$. На рисунке дан график её производной. Найдите абсциссу точки графика функции $y = f(x)$, в которой она принимает наименьшее значение на отрезке $[-2; -0,001]$.



Ответ: _____.

8. Объем фужера, имеющего форму конуса, равен 20 мл. Родители налили полный фужер микстуры и уговорили несговорчивого Серёжу выпить хотя бы «половину», т.е. чтобы после этого оставшийся уровень жидкости составил $\frac{1}{2}$ высоты.



Сколько миллилитров микстуры выпил Серёжа?

Ответ: _____.

Часть 2

9. Найдите значение выражения $\frac{\sqrt[3]{2} - \sqrt[3]{54}}{\sqrt[3]{250}}$.

Ответ: _____.

10. По закону Ома для полной цепи сила тока, измеряемая в амперах, равна $I = \frac{\varepsilon}{R+r}$, где ε – ЭДС источника (в вольтах), $r=2,4$ Ом – его внутреннее сопротивление, R – сопротивление цепи (в омах). При каком наименьшем сопротивлении цепи сила тока будет составлять не более 24% от силы тока короткого замыкания $I_{к.з.} = \frac{\varepsilon}{r}$? (Ответ выразите в омах).

Ответ: _____.

11. Отец и сын должны вскопать огород. Производительность работы у отца в три раза меньше, чем у сына. Работая вместе, они могут вскопать огород за 3 часа. Однако вместе они проработали только один час, потом некоторое время работал один отец, а заканчивал работу один сын. Сколько времени в общей сложности проработал отец, если вся работа на огороде была выполнена за 7 часов?

Ответ: _____.

12. Найдите минимум функции $f(x) = \frac{x^3 + 4}{x^2}$.

Ответ: _____.

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1

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. Дано уравнение $|\cos x + 1| = \cos 2x + 2$

а) Решите уравнение.

б) Укажите корни, принадлежащие отрезку $\left[-\frac{7\pi}{2}; -2\pi\right]$.

14. В правильной треугольной пирамиде $PABC$ боковое ребро равно 5, а сторона основания равна 6. На продолжении ребра PA отмечена точка M так, что $MA:MP=9:16$.

а) Докажите, что плоскости PBC и MBC перпендикулярны.

б) Найдите объем пирамиды $MABC$.

15. Решите неравенство $\frac{2^{x+1}\sqrt{2^{x+1}-1}}{2^x-15} \leq \frac{\sqrt{2^{x+1}-1}}{2^x-8}$.

16. В треугольнике ABC $BA=8$, $BC=7$, $\angle B = 120^\circ$. Вписанная в треугольник окружность ω касается стороны AC в точке M .

а) Докажите, что $AM=BC$.

б) Найдите длину отрезка с концами на сторонах AB и AC , перпендикулярного AB и касающегося окружности ω .

17. 20-го декабря Валерий взял кредит в банке на сумму 500 тысяч руб. сроком на пять месяцев. Условия возврата кредита таковы:

- 5-го числа каждого месяца долг увеличивается на целое число n процентов по сравнению с предыдущим месяцем;
- с 6-го по 19-е число каждого месяца необходимо выплатить часть долга;
- 20-го числа каждого месяца долг должен составлять некоторую сумму в соответствии с таблицей:

Дата	20.12	20.01	20.02	20.03	20.04	20.05
Долг, тыс. руб.	500	400	300	200	100	0

Найдите наименьшее n , при котором сумма выплат сверх взятого кредита (выплаты по процентам) составит более 200 тыс. руб.

18. Найдите все a , при каждом из которых уравнение $x^4 - x^2 + \frac{|ax|}{3\sqrt{3}} + a^3 - a^2 - 2a = 0$ имеет ровно три корня. Для каждого такого a укажите корни.

19. Многозначное число 123456789101112...9991000 получено в результате последовательной записи без пробелов тысячи первых натуральных чисел.

а) Какое наибольшее количество одинаковых цифр, стоящих рядом, содержится в записи этого числа?

б) Сколько всего цифр содержится в записи данного числа?

в) Какая цифра в записи этого числа стоит на 2016-м месте?