

**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 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.

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, 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!*

*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** Автомобиль отправился из Уфы в 19 часов 30 минут и прибыл в Казань в 07 часов 15 минут следующего дня. Сколько часов автомобиль находился в пути?

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 2** На рисунке показано изменение температуры воздуха на протяжении суток.

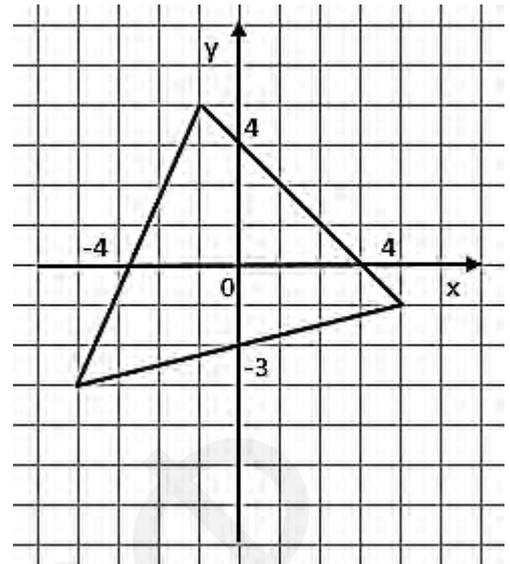


По горизонтали указывается время суток, по вертикали – значение температуры в градусах Цельсия. Определите по рисунку наибольший перепад температуры в течении часа.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 3 На координатной плоскости изображена фигура (см.рис.). Найдите её площадь.

Ответ: \_\_\_\_\_.



- 4 Вероятность того, что студент правильно решит более 15 задач равна 0,6, а вероятность того, что менее 17 задач равна 0,83. Найти вероятность того, что он решит ровно 16 задач.

Ответ: \_\_\_\_\_.

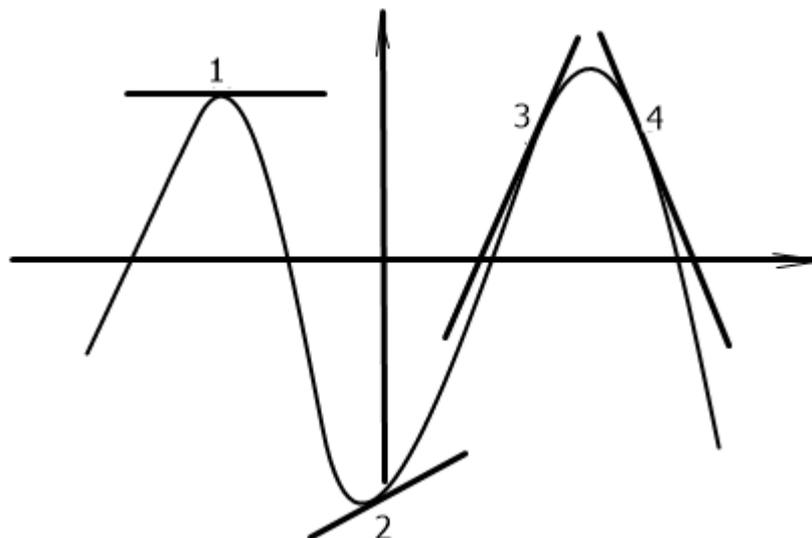
- 5 Решите уравнение  $\frac{\sqrt{x^2+x+1}}{x+1} = \frac{x^2+x+1}{x+1}$ . В случае, если уравнение имеет более одного корня, то в ответе укажите сумму всех корней.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 6 Равнобедренный треугольник  $ABC$  вписан в окружность с центром  $O$ . Угол  $ABC$  равен  $110^\circ$ . Найдите угол  $BOC$ . Ответ дайте в градусах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

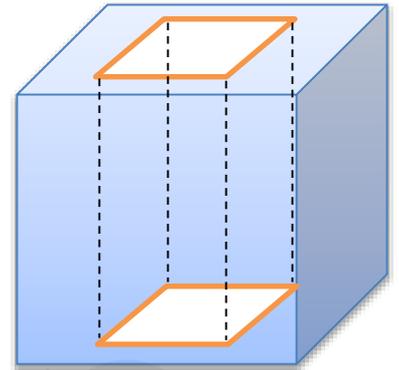
- 7 На рисунке изображен график функции  $y=f(x)$ , к которому проведены касательные в четырех точках. В ответе укажите номера точек в таком порядке, чтобы значения производных функции  $f'(x)$  в данных точках шли в порядке возрастания. Номера необходимо записать без пробелов, запятых или каких-либо знаков.



Ответ: \_\_\_\_\_.

8

Вычислить площадь **полной** поверхности куба с отверстием (параллелепипед в основании квадрат). Если ребро куба равно 3, а площадь отверстия в верхней и нижней частей куба равна 4. Ответ: \_\_\_\_\_.



**Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1.**

Часть 2

9

Найдите значение выражения  $\sqrt{2 + \sqrt{3}} \cdot \sin(15^\circ)$ .

Указание: воспользуйтесь формулой косинуса двойного угла для вычисления  $\sin(15^\circ)$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

10

Трактор тащит сани с силой  $F=100$  кН, направленной под острым углом  $\alpha$  к горизонту. Мощность (в киловаттах) трактора при скорости  $v = 6$  м/с равна  $N = F \cdot v \cdot \cos\alpha$ . При каком максимальном угле  $\alpha$  (в градусах) эта мощность будет не менее 300 кВт?

Ответ: \_\_\_\_\_.

11

Брюки дороже рубашки на 25%, костюм дороже брюк на 25%, на сколько процентов рубашка дешевле костюма?

Ответ: \_\_\_\_\_.

12

Найдите значение функции  $y = x - \ln x + 11$  в точке минимума.

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 четко и разборчиво.*

**13** а) Решите уравнение  $6(\sin x + \cos x) - 2 \sin x \cos x + 6 = 0$

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие промежутку  $\left[-\frac{3\pi}{2}; 0\right]$ .

**14** В правильном тетраэдре ABCD, на ребре DC выбрана точка M, такая что, DM:MC=1:2, а на ребре DB выбрана точка N, причем BN:ND=1:2.

а) постройте сечение тетраэдра плоскостью, проходящей через точки M, N и K, где K середина ребра AC.

б) найдите площадь сечения, если все ребра тетраэдра равны 3.

**15** Решите неравенство

$$\log_3(x-1) \cdot \log_{x-1}(x+1) > \log_3^2(x+1)$$

**16** Дана трапеция ABCD (верхнее основание BC меньше AD) с заданной площадью  $S = 24$  и  $\frac{AD}{BC} = \frac{3}{2}$ . Диагонали трапеции пересекаются в точке O. Средняя линия трапеции пересекает диагонали в точках M и N.

а) Докажите, что треугольники ABO и COD равновелики;

б) Найти площадь треугольника MNO.

**17** Руслан вложил 1 млн. в банк под 16% годовых (начисление в конце года на общую сумму). При этом каждый месяц он снимает по X тыс. рублей на проживание (начиная со 2 года) в течении 4 лет, и в конце 5 года после начисления процентов сумма оказалась не менее 1 млн. Определите какую максимальную сумму он мог снимать ежемесячно. В ответе укажите **целочисленное** значение в тысячах рублей?

**18** Найдите все значения  $a$ , при каждом из которых уравнение  $x^2 - 6x - 7 = 2|x - a + 1| - 16$  имеет ровно три различных решения.

**19** Может ли произведение цифр натурального числа быть:

а) больше 125 и меньше 131?

б) больше 731 и меньше 737?

в) больше 887 и меньше 894.

В случае, если такие значения существуют, то в пункте «а» необходимо указать хотя бы одно значение, в пунктах «б» и «в» все значения.

### 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 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.

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, 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!*

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

Поезд Уфа-Москва отправляется в 10:00, а прибывает в 13:30 на следующий день (время московское). Сколько часов поезд находится в пути?

Ответ: \_\_\_\_\_.

2

На рисунке показано изменение температуры воздуха на протяжении суток.



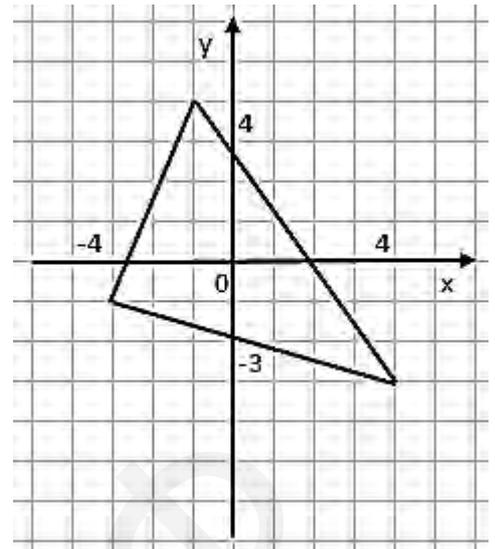
По горизонтали указывается время суток, по вертикали — значение температуры в градусах Цельсия. Определите по рисунку наибольший перепад температуры с 10.00 до 24.00.

Ответ: \_\_\_\_\_.

3

На координатной плоскости изображена фигура (см.рис.). Найдите её площадь.

Ответ: \_\_\_\_\_.



4

Вероятность того, что студент правильно решит более 13 задач равна 0,62, а вероятность того, что менее 15 задач равна 0,91. Найти вероятность того, что он решит ровно 14 задач.

Ответ: \_\_\_\_\_.

5

Решите уравнение  $\frac{\sqrt{x^2+3x+4}}{x+3} = \frac{x^2+3x+2}{x+3}$ . В случае, если уравнение имеет более одного корня, то в ответе укажите сумму всех корней.

Ответ: \_\_\_\_\_.

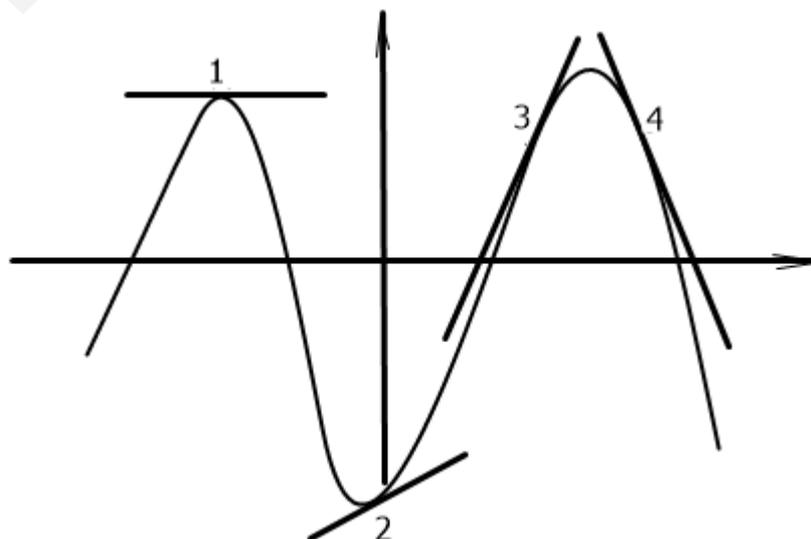
6

Равнобедренный треугольник  $ABC$  вписан в окружность с центром  $O$ . Угол  $ABC$  равен  $118^\circ$ . Найдите угол  $BOC$ . Ответ дайте в градусах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

7

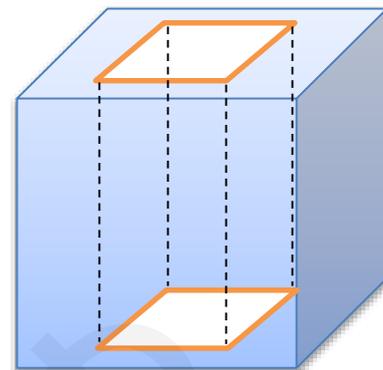
На рисунке изображен график функции  $y=f(x)$ , к которому проведены касательные в четырех точках. В ответе укажите номера точек в таком порядке, чтобы значения производных функции  $f'(x)$  в данных точках шли в порядке убывания. Номера необходимо записать без пробелов, запятых или каких-либо знаков.



Ответ: \_\_\_\_\_.

8

Вычислить площадь **полной** поверхности куба с отверстием (параллелепипед в основании квадрат). Если ребро куба равно 4, а площадь отверстия в верхней и нижней частей куба равна 4. Ответ: \_\_\_\_\_.



**Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1.**

### Часть 2

9

Найдите значение выражения  $\frac{\sqrt{2-\sqrt{3}}}{\sin(15^\circ)}$ .

Указание: воспользуйтесь формулой косинуса двойного угла для вычисления  $\sin(15^\circ)$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

10

Трактор тащит сани с силой  $F=200$  кН, направленной под острым углом  $\alpha$  к горизонту. Мощность (в киловаттах) трактора при скорости  $v = 6$  м/с равна  $N = F \cdot v \cdot \cos\alpha$ . При каком максимальном угле  $\alpha$  (в градусах) эта мощность будет не менее 600 кВт?

Ответ: \_\_\_\_\_.

11

Брюки дороже рубашки на 25%, и дешевле костюма на 25%, на сколько процентов рубашка дешевле костюма?

Ответ: \_\_\_\_\_.

12

Найдите значение функции  $y = -x + \ln x + 13$  в точке максимума.

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 четко и разборчиво.*

**13** а) Решите уравнение  $\cos x + \sin x - 2 \sin x \cos x = 1$

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие промежутку  $\left[-\pi; \frac{\pi}{2}\right]$ .

**14** В правильном тетраэдре ABCD, на ребре DC выбрана точка M, такая что, DM:MC=1:3, а на ребре DB выбрана точка N, причем BN:ND=1:3.

а) постройте сечение тетраэдра плоскостью, проходящей через точки M, N и K, где K середина ребра AC.

б) найдите площадь сечения, если все ребра тетраэдра равны 4.

**15** Решите неравенство

$$\log_4(x-1) \cdot \log_{x-1}(x+2) > \log_4^2(x+2)$$

**16** Дана трапеция ABCD (верхнее основание BC меньше AD) с заданной площадью  $S = 27$  и  $\frac{AD}{BC} = \frac{4}{3}$ . Диагонали трапеции пересекаются в точке O.

Средняя линия трапеции пересекает диагонали в точках M и N.

а) Докажите, что треугольники ABO и COD равновелики;

б) Найти площадь треугольника MNO.

**17** Руслан вложил 1 млн. в банк под 14% годовых (начисление в конце года на общую сумму). При этом каждый месяц он снимает по X тыс. рублей на проживание (начиная со 2 года) в течении 4 лет, и в конце 5 года после начисления процентов сумма оказалась не менее 1 млн. Определите какую максимальную сумму он мог снимать ежемесячно. В ответе укажите целочисленное значение в тысячах рублей?

**18** Найдите все значения  $a$ , при каждом из которых уравнение  $x^2 - 4x - 12 = 2|x - a + 2| - 16$  имеет ровно три различных решения.

**19** Может ли произведение цифр натурального числа быть:

а) больше 126 и меньше 130?

б) больше 731 и меньше 736?

в) больше 887 и меньше 894.

В случае, если такие значения существуют, то в пункте «а» необходимо указать хотя бы одно значение, в пунктах «б» и «в» все значения.

### 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 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.

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, 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!*

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** Поезд Уфа-Ташкент отправляется в 11:30, а прибывает в 17:15 на третий день (время московское). Сколько часов поезд находится в пути?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2** На рисунке показано изменение температуры воздуха на протяжении суток.



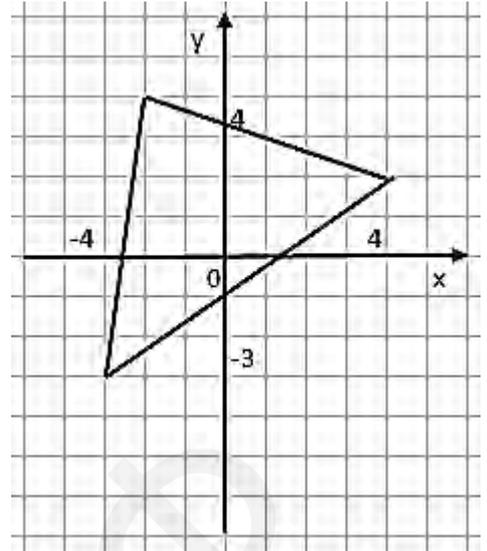
По горизонтали указывается время суток, по вертикали — значение температуры в градусах Цельсия. Определите по рисунку наибольший перепад температуры в течении одного часа в период с 17.00 до 22.00.

Ответ: \_\_\_\_\_.

3

На координатной плоскости изображена фигура (см.рис.). Найдите её площадь.

Ответ: \_\_\_\_\_.



4

Вероятность того, что студент правильно решит более 17 задач равна 0,68, а вероятность того, что менее 19 задач равна 0,89. Найти вероятность того, что он решит ровно 18 задач.

Ответ: \_\_\_\_\_.

5

Решите уравнение  $\frac{\sqrt{x^2+2x+9}}{x+2} = \frac{x^2+2x+3}{x+2}$ . В случае, если уравнение имеет более одного корня, то в ответе укажите сумму всех корней.

Ответ: \_\_\_\_\_.

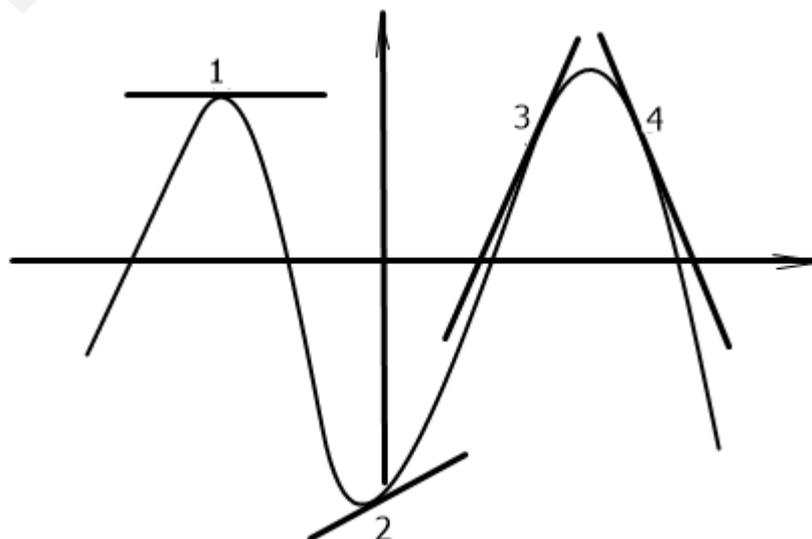
6

Равнобедренный треугольник  $ABC$  вписан в окружность с центром  $O$ . Угол  $ABC$  равен  $132^\circ$ . Найдите угол  $BOC$ . Ответ дайте в градусах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

7

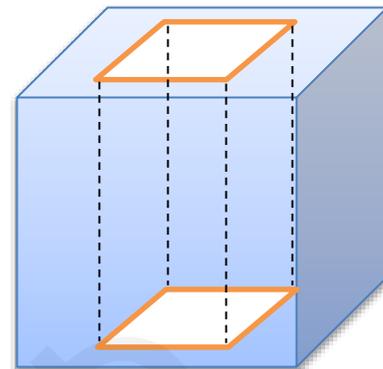
На рисунке изображен график функции  $y=f(x)$ , к которому проведены касательные в четырех точках. В ответе укажите номера точек в таком порядке, чтобы значения неотрицательных производных функции  $f(x)$  в данных точках шли в порядке возрастания. Номера необходимо записать без пробелов, запятых или каких-либо знаков.



Ответ: \_\_\_\_\_.

8

Вычислить площадь полной поверхности куба с отверстием (параллелепипед в основании квадрат). Если ребро куба равно 5, а площадь отверстия в верхней и нижней частей куба равна 4. Ответ: \_\_\_\_\_.



**Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1.**

### Часть 2

9

Найдите значение выражения  $\frac{4}{\sqrt{2+\sqrt{3}}\sin(15^\circ)}$ .

Указание: воспользуйтесь формулой косинуса двойного угла для вычисления  $\sin(15^\circ)$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

10

Трактор тащит сани с силой  $F=180$  кН, направленной под острым углом  $\alpha$  к горизонту. Мощность (в киловаттах) трактора при скорости  $v = 6$  м/с равна  $N = F \cdot v \cdot \cos\alpha$ . При каком максимальном угле  $\alpha$  (в градусах) эта мощность будет не менее 540 кВт?

Ответ: \_\_\_\_\_.

11

Рубашка дешевле брюк на 20%, и брюки дешевле костюма на 20%, на сколько процентов рубашка дешевле костюма?

Ответ: \_\_\_\_\_.

12

Найдите значение функции  $y = -x + \ln(x + 1) + 13$  в точке максимума.

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 четко и разборчиво.*

**13** а) Решите уравнение  $3 \cos^2 x - \sin^2 x + 2 \sin x \cos x = 0$

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие промежутку  $\left[-\pi; \frac{\pi}{2}\right]$ .

**14** В правильном тетраэдре ABCD, на ребре DC выбрана точка M, такая что, DM:MC=1:4, а на ребре DB выбрана точка N, причем BN:ND=1:4.

а) постройте сечение тетраэдра плоскостью, проходящей через точки M, N и K, где K середина ребра AC.

б) найдите площадь сечения, если все ребра тетраэдра равны 5.

**15** Решите неравенство

$$\log_5(x - 1) \cdot \log_{x-1}(x + 3) > \log_5^2(x + 3)$$

**16** Дана трапеция ABCD (верхнее основание BC меньше AD) с заданной площадью  $S = 32$  и  $\frac{AD}{BC} = \frac{6}{5}$ . Диагонали трапеции пересекаются в точке O.

Средняя линия трапеции пересекает диагонали в точках M и N.

а) Докажите, что треугольники ABO и COD равновелики;

б) Найти площадь треугольника MNO.

**17** Руслан вложил 1 млн. в банк под 15% годовых (начисление в конце года на общую сумму). При этом каждый месяц он снимает по X тыс. рублей на проживание (начиная со 2 года) в течении 4 лет, и в конце 5 года после начисления процентов сумма оказалась не менее 1 млн. Определите какую максимальную сумму он мог снимать ежемесячно. В ответе укажите целочисленное значение в тысячах рублей?

**18** Найдите все значения  $a$ , при каждом из которых уравнение  $x^2 - 16 = 2|x - a + 4| - 16$  имеет ровно три различных решения.

**19** Может ли произведение цифр натурального числа быть:

а) больше 125 и меньше 131?

б) больше 730 и меньше 737?

в) больше 886 и меньше 894.

В случае, если такие значения существуют, то в пункте «а» необходимо указать хотя бы одно значение, в пунктах «б» и «в» все значения.

### 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 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.

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, 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!*

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 Поезд Уфа-Краснодар отправляется в 11:20, а прибывает в 05:20 на третий день (время московское). Сколько часов поезд находится в пути?

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 2 На рисунке показано изменение температуры воздуха на протяжении суток.



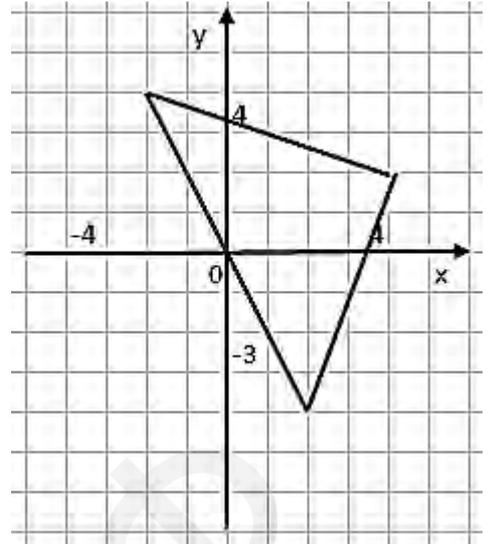
По горизонтали указывается время суток, по вертикали — значение температуры в градусах Цельсия. Определите по рисунку наибольший перепад температуры в течении всего дня.

Ответ: \_\_\_\_\_.

3

На координатной плоскости изображена фигура (см.рис.). Найдите её площадь.

Ответ: \_\_\_\_\_.



4

Вероятность того, что студент правильно решит более 11 задач равна 0,59, а вероятность того, что менее 13 задач равна 0,79. Найти вероятность того, что он решит ровно 12 задач.

Ответ: \_\_\_\_\_.

5

Решите уравнение  $\frac{\sqrt{x^2+4x+9}}{x+4} = \frac{x^2+4x+3}{x+4}$ . В случае, если уравнение имеет более одного корня, то в ответе укажите сумму всех корней.

Ответ: \_\_\_\_\_.

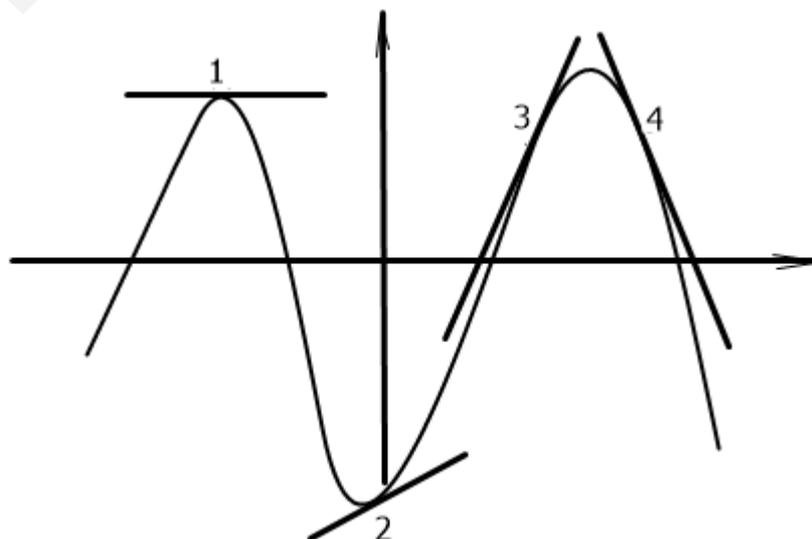
6

Равнобедренный треугольник  $ABC$  вписан в окружность с центром  $O$ . Угол  $ABC$  равен  $122^\circ$ . Найдите угол  $BOC$ . Ответ дайте в градусах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

7

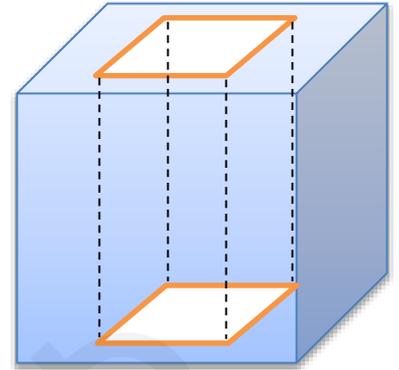
На рисунке изображен график функции  $y=f(x)$ , к которому проведены касательные в четырех точках. В ответе укажите номера точек в таком порядке, чтобы значения неположительных производных функции  $f(x)$  в данных точках шли в порядке возрастания. Номера необходимо записать без пробелов, запятых или каких-либо знаков.



Ответ: \_\_\_\_\_.

8

Вычислить площадь полной поверхности куба с отверстием (параллелепипед в основании квадрат). Если ребро куба равно 6, а площадь отверстия в верхней и нижней частей куба равна 4. Ответ: \_\_\_\_\_.



**Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1.**

### Часть 2

9

Найдите значение выражения  $\frac{2\sin(15^\circ)}{\sqrt{2-\sqrt{3}}}$ .

Указание: воспользуйтесь формулой косинуса двойного угла для вычисления  $\sin(15^\circ)$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

10

Трактор тащит сани с силой  $F=150$  кН, направленной под острым углом  $\alpha$  к горизонту. Мощность (в киловаттах) трактора при скорости  $v = 6$  м/с равна  $N = F \cdot v \cdot \cos\alpha$ . При каком максимальном угле  $\alpha$  (в градусах) эта мощность будет не менее 450 кВт?

Ответ: \_\_\_\_\_.

11

Рубашка дешевле брюк на 20%, и брюки дешевле костюма на 20%, на сколько процентов костюм дороже рубашки?

Ответ: \_\_\_\_\_.

12

Найдите значение функции  $y = x - \ln(x + 1) + 13$  в точке минимума.

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 четко и разборчиво.*

**13** а) Решите уравнение  $1 - \sin 2x = \cos x - \sin x$

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие промежутку  $\left[0; \frac{3\pi}{2}\right]$ .

**14** В правильном тетраэдре ABCD, на ребре DC выбрана точка M, такая что, DM:MC=2:3, а на ребре DB выбрана точка N, причем BN:ND=2:3.

а) постройте сечение тетраэдра плоскостью, проходящей через точки M, N и K, где K середина ребра AC.

б) найдите площадь сечения, если все ребра тетраэдра равны 5.

**15** Решите неравенство

$$\log_8(x - 1) \cdot \log_{x-1}(x + 6) > \log_8^2(x + 6)$$

**16** Дана трапеция ABCD (верхнее основание BC меньше AD) с заданной площадью  $S = 28$  и  $\frac{AD}{BC} = \frac{5}{4}$ . Диагонали трапеции пересекаются в точке O.

Средняя линия трапеции пересекает диагонали в точках M и N.

а) Докажите, что треугольники ABO и COD равновелики;

б) Найти площадь треугольника MNO.

**17** Руслан вложил 1 млн. в банк под 18% годовых (начисление в конце года на общую сумму). При этом каждый месяц он снимает по X тыс. рублей на проживание (начиная со 2 года) в течении 4 лет, и в конце 5 года после начисления процентов сумма оказалась не менее 1 млн. Определите какую максимальную сумму он мог снимать ежемесячно. В ответе укажите целочисленное значение в тысячах рублей?

**18** Найдите все значения  $a$ , при каждом из которых уравнение  $x^2 - 2x - 15 = 2|x - a + 3| - 16$  имеет ровно три различных решения.

**19** Может ли произведение цифр натурального числа быть:

а) больше 126 и меньше 130?

б) больше 731 и меньше 738?

в) больше 888 и меньше 895.

В случае, если такие значения существуют, то в пункте «а» необходимо указать хотя бы одно значение, в пунктах «б» и «в» все значения.