

Единый государственный экзамен по МАТЕМАТИКЕ  
Тренировочный вариант № 240

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!

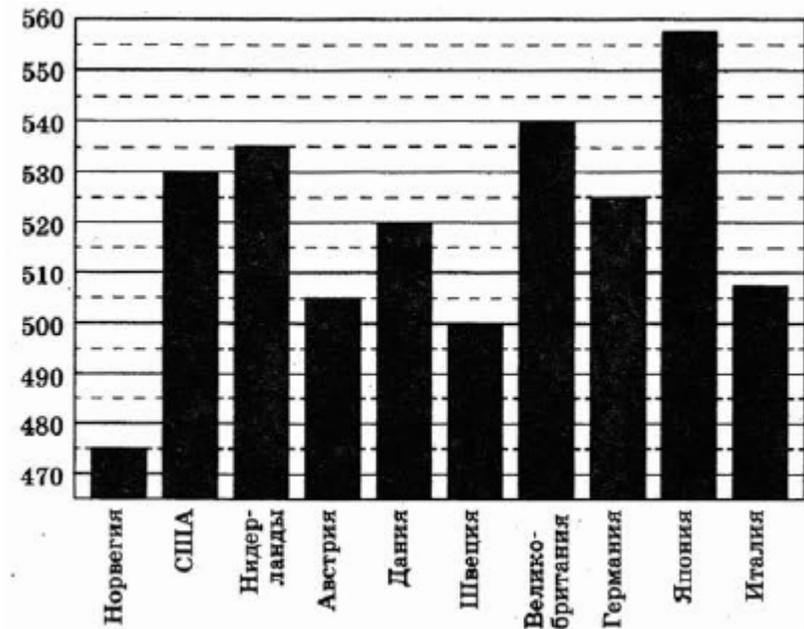
Ответом к заданиям 1-12 является целое число или конечная десятичная дробь. Запишите число в поле ответа в тексте работы, затем перенесите его в БЛАНК ОТВЕТОВ №1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак «минус» и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения писать не нужно.

Часть 1

1. Таксист за месяц проехал 5500 км. Стоимость 1 л бензина 32 рубля. Средний расход бензина на 100 км составляет 9 л. Сколько рублей потратил таксист на бензин за этот месяц?

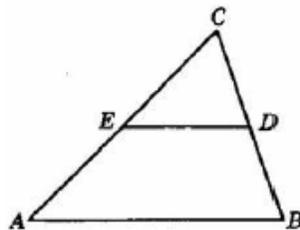
Ответ: \_\_\_\_\_.

2. На диаграмме показан средний балл участников 10 стран в тестировании учащихся 4-го класса по математике в 2007 году по 100500 – бальной шкале. По данным диаграммы найдите число стран, в которых средний балл заключен между 495 и 515.



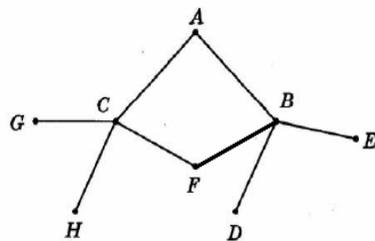
Ответ: \_\_\_\_\_.

3. Площадь треугольника ABC равна 28. DE – средняя линия. Найдите площадь трапеции ABDE.



Ответ: \_\_\_\_\_.

4. Павел Иванович совершает прогулку из точки А по дорожкам парка. На каждой развилке он наудачу выбирает следующую дорожку, не возвращаясь обратно и не проходя дважды по одной и той же дорожке. Схема дорожек показана на рисунке. Найдите вероятность того, что Павел Иванович попадет в точку G. Результат округлите до сотых.

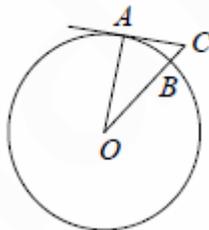


Ответ: \_\_\_\_\_.

5. Решите уравнение  $\sqrt[3]{x+3} = 3$

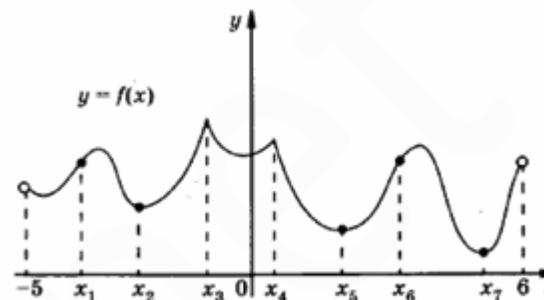
Ответ: \_\_\_\_\_.

6. Угол ACO равен  $62^\circ$ . Его сторона CA касается окружности с центром в точке O. Отрезок CO пересекает окружность в точке B. Найдите градусную меру дуги AB окружности, заключенной внутри этого угла. Ответ дайте в градусах.



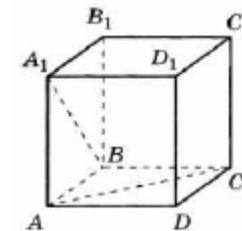
Ответ: \_\_\_\_\_.

7. Функция  $y = f(x)$  определена на интервале  $(-5;6)$ . На рисунке изображен график функции  $y = f(x)$ . Найдите среди точек  $x_1, x_2, \dots, x_7$  те точки, в которых производная функции  $f(x)$  равна нулю. В ответ запишите количество найденных точек.



Ответ: \_\_\_\_\_.

8. В кубе ABCDA<sub>1</sub>B<sub>1</sub>C<sub>1</sub>D<sub>1</sub> найдите угол между прямыми BA<sub>1</sub> и AC. Ответ дайте в градусах.



Ответ: \_\_\_\_\_.

## Часть 2

9. Найдите значение выражения  $\frac{\sqrt[6]{a^5}}{\sqrt[3]{\frac{1}{64} \sqrt[4]{a}}}$  при  $a = 216$

Ответ: \_\_\_\_\_.

10. На верфи инженеры проектируют новый аппарат для погружения на большие глубины. Конструкция имеет форму сферы, а значит, действующая на аппарат выталкивающая (архимедова) сила, выраженная в ньютонах, будет определяться по формуле  $F_A = \alpha \rho g r^3$ , где  $\alpha = 4,2$  - постоянная,  $r$  - радиус аппарата в метрах,  $\rho = 1000$  кг/м<sup>3</sup> - плотность воды, а  $g$  - ускорение свободного падения (считайте  $g = 10$  Н/кг). Каков может быть максимальных радиус аппарата, чтобы выталкивающая сила при погружении была не больше, чем 14 406 000 Н? Ответ дайте в метрах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**11.** За первый час автомобиль проехал 100 км, следующие два часа он ехал со скоростью 90 км/ч, затем автомобиль сломался. Через час приехал эвакуатор и за шесть часов отвез его обратно к месту опарвления. Найдите среднюю скорость автомобиля за все время путешествия.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**12.** Найдите наименьшее значение функции  $y = 4 \cos x + 13x + 9$  на отрезке  $\left[0; \frac{3\pi}{2}\right]$

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.** а) Решите уравнение  $2 \sin\left(x + \frac{\pi}{3}\right) - \sqrt{3} \cos 2x = \sin x + \sqrt{3}$

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

**14.** Дана четырехугольная пирамида SABCD с вершиной S и прямоугольником ABCD в основании. Известно, что SA=SB=SC=SD=13, AD=BC=12, AB=CD=5. Из точки A на ребро SC опущен перпендикуляр AH.

А) Докажите, что SH=CH

Б) Найдите длину отрезка HK, где K – точка пересечения ребра SB плоскостью, проходящей через точку H перпендикулярно ребру SB.

**15.** Решите неравенство:  $\frac{3^{2x} - 54 \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^{2(x+1)} - 1}{x + 3} \leq 0$

**16.** На диагонали LN параллелограмма KLMN отмены точки P и Q, причем LP=PQ=QN  
 А) Докажите, что прямые KP и KQ проходят через середины сторон параллелограмма.  
 Б) Найдите отношение площади параллелограмма KLMN к площади пятиугольника MRPQS, где R – точка пересечения KP со стороной LM, S – точка пересечения KQ с MN/

**17.** В июле планируется взять кредит в банке в размере S тыс. рублей (S – натуральное число) сроком на 3 года. Условия возврата кредита таковы:  
 - каждый январь долг увеличивается на 22,5% по сравнению с концом предыдущего года;  
 - в июне каждого года необходимо выплатить одним платежом часть долга;  
 - в июле каждого года величина долга задается таблицей

Год	2018	2019	2020	2021
Долг, тыс.руб	S	0,7S	0,4S	0

Найдите наименьшее значение S, при котором каждая из выплат будет составлять целое число тысяч рублей.

**18.** Найдите все значения параметра a, при каждом из которых уравнение

$$x^4 - 2x^3 - (2a + 3)x^2 + 2ax + 3a + a^2 = 0$$

имеет решения, и определите то решение, которое получается только при единственном значении параметра a.

**19.** В течение четверти учитель ставил школьникам отметки «1», «2», «3», «4» и «5». Среднее арифметическое отметок ученика оказалось равным 4,7.

А) Какое наименьшее количество отметок могло быть у ученика?

Б) Какое наименьшее количество отметок могло быть у ученика, если среди этих отметок есть отметка «1»

В) Учитель заменил четыре отметки «3», «3», «5» и «5» двумя отметками «4». На какое наибольшее число может увеличиться среднее арифметическое отметок ученика после такой замены?