

Единый государственный экзамен по МАТЕМАТИКЕ
Тренировочный вариант № 280

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!

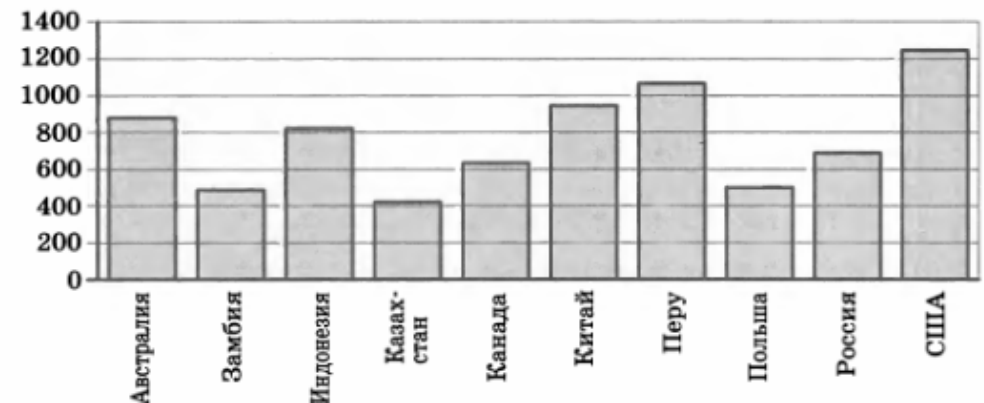
Ответом к заданиям 1-12 является целое число или конечная десятичная дробь. Запишите число в поле ответа в тексте работы, затем перенесите его в БЛАНК ОТВЕТОВ №1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак «минус» и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии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

Часть 1

1. Стоимость проездного билета на месяц составляет 207 рублей, а стоимость билета на одну поездку — 21 рубль. Аня купила проездной и сделала за месяц 40 поездок. На сколько рублей больше она бы потратила, если бы покупала билеты на одну поездку?

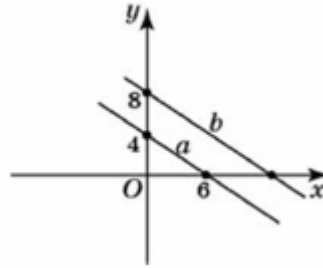
Ответ: _____.

2. На диаграмме показано распределение выплавки меди в 10 странах мира (в тысячах тонн) за 2006 год. Среди представленных стран первое место по выплавке меди занимали США, десятое место – Казахстан. Какое место занимал Китай?



Ответ: _____.

3. Прямая a проходит через точки с координатами $(0, 4)$ и $(6, 0)$. Прямая b проходит через точку с координатами $(0, 8)$ и параллельна прямой a . Найдите абсциссу точки пересечения прямой b с осью Ox .



Ответ: _____.

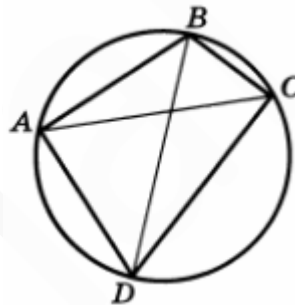
4. В классе 21 ученик, среди них два друга – Коля и Толя. На уроке физкультуры класс случайным образом разбивают на 3 равных группы. Найдите вероятность того, что Коля и Толя попали в одну группу.

Ответ: _____.

5. Решите уравнение $2^{x-1} \cdot 3^x = 0,5 \cdot 6^{2-x}$

Ответ: _____.

6. Четырехугольник ABCD вписан в окружность. Угол ABC равен 140° , угол CAD равен 84° . Найдите угол ABD. Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____.

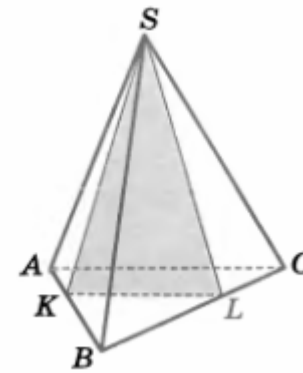
7. Материальная точка движется прямолинейно по закону

$$x(t) = -t^3 + 9t^2 - 7t + 6$$

где x - расстояние от точки отсчета в метрах, t - время в секундах, измеренное с начала движения. Найдите ее скорость (в метрах в секунду) в момент времени $t = 3$ с.

Ответ: _____.

8. В правильной треугольной пирамиде SABС ребра BA и BC разделены точками K и L так, что $BK=BL=4$ и $KA=LC=2$. Найдите угол между плоскостью основания ABC и плоскостью сечения SKL. Ответ дайте в градусах.



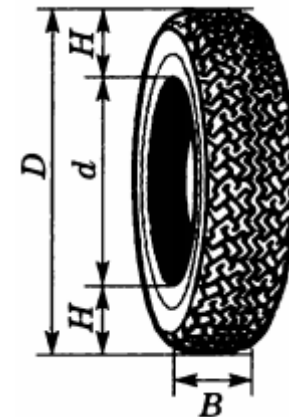
Ответ: _____.

Часть 2

9. Найдите значение выражения $\sqrt[3]{20+14\sqrt{2}} + \sqrt[3]{20-14\sqrt{2}}$

Ответ: _____.

10. На автомобильной шине с помощью специальной маркировки указаны ее размеры. Например, 265/60R18. Первое число означает ширину шины B в миллиметрах (см. рис.). Второе число означает отношение высоты профиля шины H к ширине шины в процентах. Буква означает конструкцию шины (R – радиальный тип), а последнее число означает диаметр обода колеса d в дюймах. В одном дюйме 25,4 мм. В паспорте автомобиля «Лада-Калина» указана маркировка рекомендованных заводом шин: 215/55R17. Найдите диаметр колеса D этого автомобиля. Ответ дайте в мм.



Ответ: _____.

11. Пункты A, B и C расположены на реке в указанном порядке вниз по течению реки. Расстояние между A и B равно 4 км, а между B и C – 14 км. В 12.00 из пункта B отплыла лодка и отправилась в A. Достигнув пункта A, она сразу же повернула и в 14.00 того же дня прибыла в пункт C. Скорость течения реки равна 5 км/ч. Найти скорость лодки в стоячей воде. Ответ дайте в км/ч.

Ответ: _____.

12. Найдите наибольшее значение функции $y = \sqrt{-21 + 10x - x^2}$

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. а) Решите уравнение $\cos 9x - \cos 7x = \sqrt{2} \sin x$

б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[-\frac{3\pi}{2}; -\pi\right]$

14. Плоскость α перпендикулярна основанию правильной треугольной пирамиды $SABC$ и делит стороны AB и BC основания пополам.

- а) Докажите, что плоскость α делит боковое ребро в отношении 1:3, считая от вершины S
 б) Найдите отношение объемов многогранников, на которые плоскость α разбивает пирамиду.

15. Решите неравенство $2 \log_{\frac{1}{2}}(x-2) - \log_{\frac{1}{2}}(x^2 - x - 2) \geq 1$

16. В треугольнике ABC провели высоты AA_1 и BB_1 . Окружность, описанная вокруг треугольника ANA_1 , где точка N – середина стороны AB , пересекла прямую A_1B_1 в точке K .

- а) Докажите, что прямая AK касается окружности, описанной около треугольника ABC .
 б) Найдите отношение площадей четырехугольника ABA_1B_1 и треугольника CA_1B_1 , если $\angle ABC = 45^\circ$; $AB_1 = BN = 1$

17. В июле 2016 года планируется взять кредит в размере 4 200 000 рублей. Условия его возврата таковы:

- каждый январь долг возрастает на $r\%$ по сравнению с концом предыдущего года;
 - с февраля по июнь необходимо выплатить часть долга;
 - в июле 2017, 2018 и 2019 годов долг остается равным 4 200 000 рублей;
 - суммы выплат 2020 и 2021 годов равны
- Найдите r , если долг выплачен полностью в 2021 году и общие выплаты составили 6 100 000 рублей.

18. Найдите все значения параметра a , при которых уравнение

$$ax = x\sqrt{x - 2x^5 + x^3}$$

имеет четное число решений.

19. На доске написано 100 различных натуральных чисел, сумма которых равна 5130.

- а) Может ли оказаться, что на доске написано число 300?
 б) Может ли оказаться, что на доске нет числа 17?
 в) Какое наименьшее количество чисел, кратных 17, может быть на доске?