

**Тренировочная работа в формате ЕГЭ  
по МАТЕМАТИКЕ  
(профильный уровень)**

**11 КЛАСС**

Дата: \_\_\_\_ \_\_\_\_ 20\_\_ г.

Вариант №: \_\_\_\_

Выполнена: ФИО \_\_\_\_\_

**Инструкция по выполнению работы**

Работа по математике состоит из двух частей, включающих в себя 19 заданий. Часть 1 содержит 12 заданий с кратким ответом базового и повышенного уровней сложности. Часть 2 содержит 7 заданий с развёрнутым ответом повышенного и высокого уровней сложности.

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.

При выполнении заданий 13–19 требуется записать полное решение на отдельном листе бумаги.

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.

Вариант сгенерирован единой системой универсального образования на [esuo.ru](http://esuo.ru) и соответствует последним изменениям ЕГЭ на **текущий учебный год**.

*Желаем успеха!*

**Справочные материалы**

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

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

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

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

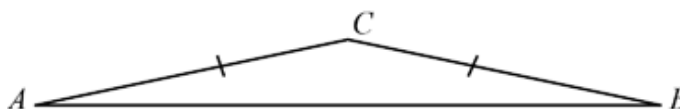
$$\cos (\alpha + \beta) = \cos \alpha \cdot \cos \beta - \sin \alpha \cdot \sin \beta$$

## Часть 1

*Ответом к каждому из заданий 1–12 является целое число или конечная десятичная дробь. Запишите ответы к заданиям в поле ответа в тексте работы.*

**1**

Угол при вершине, противолежащей основанию равнобедренного треугольника, равен  $150^\circ$ . Боковая сторона треугольника равна 26. Найдите площадь этого треугольника.

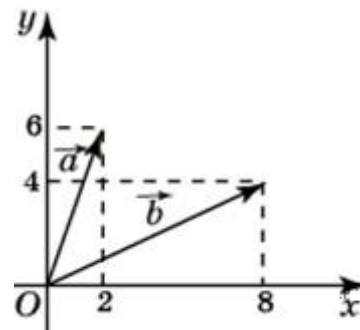


Ответ: \_\_\_\_\_.

**2**

Найдите сумму координат вектора  $\vec{a} - \vec{b}$ .

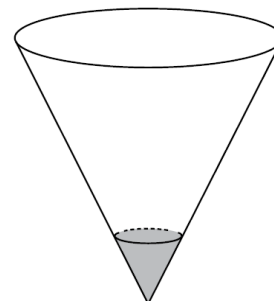
Ответ: \_\_\_\_\_.



**3**

В сосуде, имеющем форму конуса, уровень жидкости достигает  $\frac{1}{3}$  высоты. Объём жидкости равен 4 мл. Сколько миллилитров жидкости нужно долить, чтобы полностью наполнить сосуд?

Ответ: \_\_\_\_\_.



**4**

В случайном эксперименте бросают две игральные кости. Найдите вероятность того, что сумма выпавших очков равна 7. Результат округлите до сотых.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**5**

При артиллерийской стрельбе автоматическая система делает выстрел по цели. Если цель не уничтожена, то система делает повторный выстрел. Выстрелы повторяются до тех пор, пока цель не будет уничтожена. Вероятность уничтожения некоторой цели при первом выстреле равна 0,2, а при каждом последующем — 0,3. Сколько выстрелов потребуется для того, чтобы вероятность уничтожения цели была не менее 0,8?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**6**

Найдите корень уравнения  $\log_3(6 + 5x) = \log_3(4 - 5x) + 2$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**7**

Найдите значение выражения  $\frac{8^{\sqrt{10}} \cdot 6^{\sqrt{10}}}{48^{\sqrt{10}-1}}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**8**

Материальная точка движется прямолинейно по закону  $x(t) = -\frac{1}{3}t^2 + 6t - 11$  где  $x$  — расстояние от точки отсчёта в метрах,  $t$  — время в секундах, прошедшее с начала движения. В какой момент времени (в секундах) её скорость была равна 2 м/с?

Ответ: \_\_\_\_\_.

9

Зависимость объёма спроса  $q$  (единиц в месяц) на продукцию предприятия - монополиста от цены  $p$  (тыс. рублей за единицу) задаётся формулой  $q = 75 - 5p$ . Выручка предприятия  $r$  (в тыс. рублей за месяц) вычисляется по формуле  $r(p) = q \cdot p$ . Определите наибольшую цену  $p$ , при которой месячная выручка  $r$  составит не менее 180 тыс. рублей. Ответ дайте в тысячах рублей за единицу.

Ответ: \_\_\_\_\_.

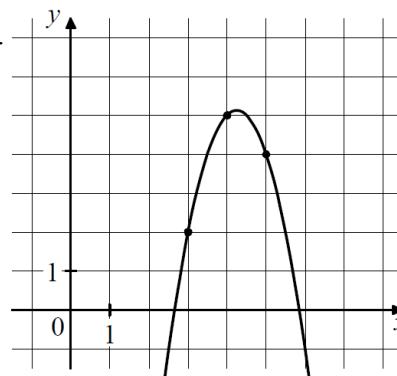
10

Товарный поезд каждую минуту проезжает на 600 метров меньше, чем скорый, и на путь в 270 км тратит времени на 2 часа больше, чем скорый. Найдите скорость товарного поезда. Ответ дайте в км/ч.

Ответ: \_\_\_\_\_.

11

На рисунке изображён график функции  $f(x) = ax^2 + bx + c$ . Найдите значение  $f(-1)$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

12

Найдите наименьшее значение функции  $y = \sqrt{x^2 - 10x + 61}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

## Часть 2

*Для записи решений и ответов на задания 13–19 используйте отдельный лист. 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  $\sin^2 \frac{x}{4} - \cos^2 \frac{x}{4} = \sin\left(\frac{\pi}{2} + x\right)$

б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку  $[4\pi; 7\pi]$

**14**

В правильной четырёхугольной пирамиде SABCD сторона основания AB равна 12, а боковое ребро SA равно 19. На рёбрах AB и SB отмечены точки M и K соответственно, причём  $AM = SK = 5$ . Плоскость  $\alpha$  перпендикулярна плоскости ABC и содержит точки M и K.

а) Докажите, что плоскость  $\alpha$  содержит точку C.

б) Найдите площадь сечения пирамиды SABCD плоскостью  $\alpha$ .

**15**

Решите неравенство  $\frac{(7-2)^2}{x+2} \leq \frac{4x^2-28x+49}{18-9x+x^2}$

**16**

В июле планируется взять кредит в банке на сумму 4 млн рублей на некоторый срок (целое число лет). Условия его возврата таковы:

— каждый январь долг будет возрастать на 15 % по сравнению с концом предыдущего года;

— с февраля по июнь каждого года необходимо выплатить часть долга;

— в июле каждого года долг должен быть на одну и ту же сумму меньше долга на июль предыдущего года.

Чему будет равна сумма всех платежей после полного погашения кредита, если наименьший годовой платёж будет составлять 575 000 рублей?

**17**

На стороне BC параллелограмма ABCD выбрана такая точка M, что  $AM = MC$ .

а) Докажите, что центр вписанной в треугольник AMD окружности лежит на диагонали AC.

б) Найдите радиус вписанной в треугольник AMD окружности, если  $AB = 10$ ,  $BC = 20$ ,  $\angle BAD = 60^\circ$

**18**

Найдите все значения  $a$ , при каждом из которых уравнение

$$(|x + 4| + |x - a|)^2 - 5(|x + 4| + |x - a|) + 3a(5 - 3a) = 0$$

имеет ровно два решения.

**19**

Юра записывает на доске  $n$ -значное натуральное число, не используя цифру 0. Затем он записывает рядом ещё одно число, полученное из исходного перемещением первой цифры на последнее место. (Например, если  $n = 3$  и исходное число равно 123, то второе число равно 231.) После этого Юра находит сумму этих двух чисел.

а) Может ли сумма чисел на доске равняться 2640, если  $n = 4$ ?

б) Может ли сумма чисел на доске равняться 25 795, если  $n = 5$ ?

в) При  $n = 6$  оказалось, что сумма чисел делится на 33. Сколько натуральных чисел от 525 111 до 525 799, которые Юра мог использовать в качестве исходного числа?