



# Единый государственный экзамен по МАТЕМАТИКЕ

## Профильный уровень

### ВАРИАНТ 1205

#### Инструкция по выполнению работы

Экзаменационная работа состоит из двух частей, включающих в себя 19 заданий.

Часть 1 содержит 8 заданий (задания 1–8) базового уровня сложности, с кратким ответом.

Часть 2 содержит 4 задания (задания 9–12) с кратким ответом и семь заданий (задания 13–19) с развёрнутым ответом, задания 9–17 имеют повышенный уровень сложности, задания 18 и 19 относятся к высокому уровню 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 в бланке ответов №1.

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 ручки. При выполнении заданий Вы можете 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 на задания 1–12 должно быть целое число или конечная десятичная дробь. Ответ следует записать в бланк ответов № 1 справа от номера выполняемого задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в**

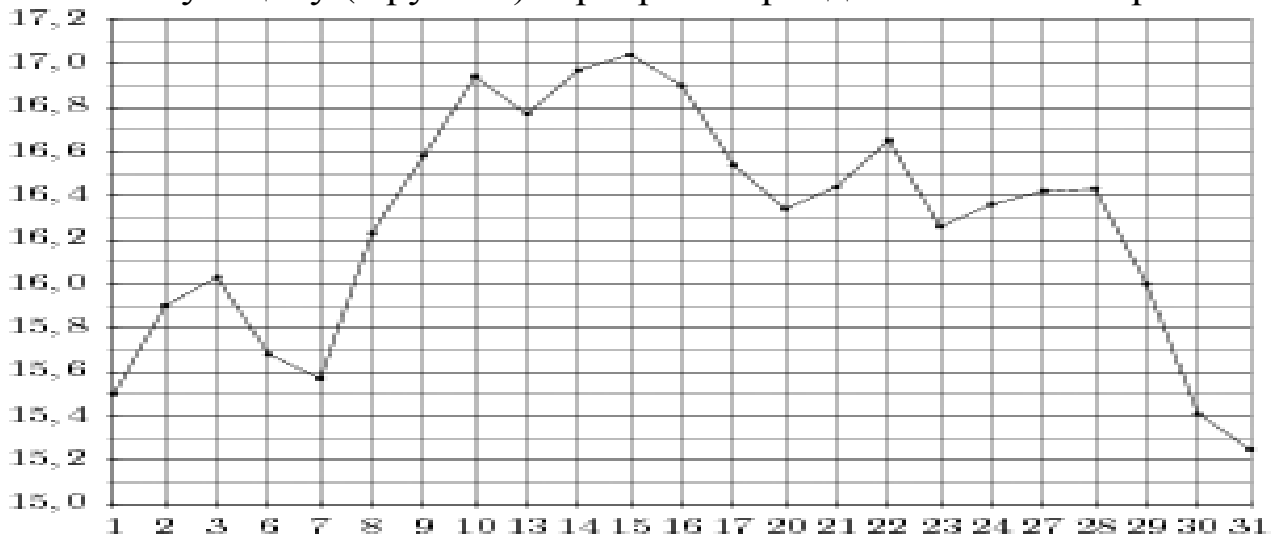


отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.

### Часть 1

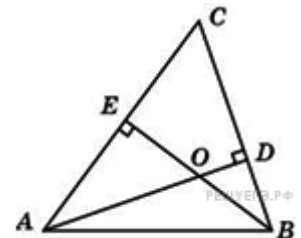
**1** Поезд Мурманск-Санкт-Петербург отправляется в 9:16, а прибывает в 12:16 на следующий день (время московское). Сколько часов поезд находится в пути?

**2** На рисунке жирными точками показана цена серебра, установленная Центробанком РФ во все рабочие дни в октябре 2009 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — цена серебра в рублях за грамм. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линией. Определите по рисунку наименьшую цену (в рублях) серебра в период с 1 по 17 октября.



**3**

Два угла треугольника равны  $58^\circ$  и  $72^\circ$ . Найдите тупой угол (в градусах), который образуют высоты треугольника, выходящие из вершин этих углов.



**4**

Перед началом первого тура чемпионата по бадминтону участников разбивают на игровые пары случайным образом с помощью жребия. Всего в чемпионате участвует 26 бадминтонистов, среди которых 10 участников из России, в том числе Руслан Орлов. Найдите вероятность того, что в первом туре Руслан Орлов будет играть с каким-либо бадминтонистом из России?

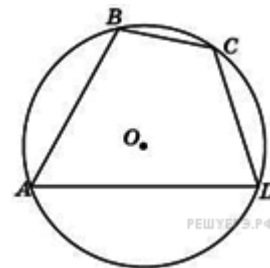


5

Найдите корень уравнения  $2^{2x-14} = \frac{1}{16}$

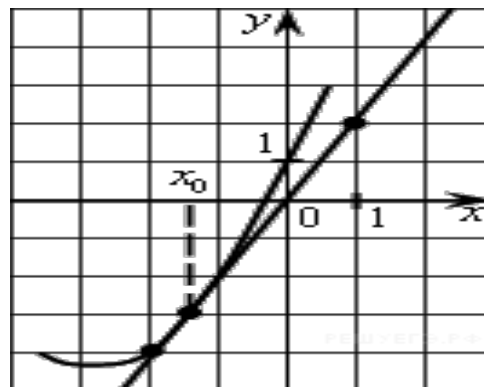
6

Точки  $A, B, C, D$ , расположенные на окружности, делят эту окружность на четыре дуги  $AB, BC, CD$  и  $AD$ , градусные величины которых относятся соответственно как  $4 : 2 : 3 : 6$ . Найдите угол  $A$  (в градусах) четырехугольника  $ABCD$ .



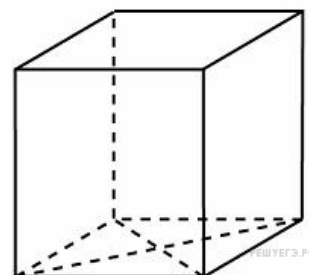
7

На рисунке изображён график функции  $y=f(x)$  и касательная к нему в точке с абсциссой  $x_0$ . Найдите значение производной функции  $f(x)$  в точке  $x_0$ .



8

Найдите площадь поверхности прямой призмы, в основании которой лежит ромб с диагоналями, равными 6 и 8, и боковым ребром, равным 10.



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

## ЧАСТЬ 2

9

Найдите значение выражения  $2\sqrt{3} \operatorname{tg}(-300^\circ)$

10

Если достаточно быстро вращать ведёрко с водой на верёвке в вертикальной плоскости, то вода не будет выливаться. При вращении ведёрка сила давления воды на дно не остаётся постоянной: она максимальна в нижней точке и минимальна в верхней. Вода не будет выливаться, если сила её давления на дно будет положительной во всех точках траектории, кроме верхней, где она может быть равной нулю. В верхней точке сила давления, выраженная в ньютонах, равна  $P = m \left( \frac{v^2}{L} - g \right)$ , где  $m$  – масса воды в килограммах,  $v$  скорость движения ведёрка в м/с,  $L$  – длина верёвки в метрах,  $g$  – ускорение



свободного падения (считайте  $g=10\frac{\text{м}}{\text{с}^2}$ ). С какой наименьшей скоростью (м/с) надо вращать ведёрко, чтобы вода не выливалась, если длина верёвки равна 40 см?

**11**

Баржа в 10:00 вышла из пункта А в пункт В, расположенный в 15 км от А. Пробыв в пункте В 1 час 20 минут, баржа отправилась назад и вернулась в пункт А в 16:00. Определите (в км/час) скорость течения реки, если известно, что собственная скорость баржи равна 7 км/ч.

**12**

Найдите наименьшее значение функции  $y=(x+3)^2 e^{-3-x}$  на отрезке  $[-5; -1]$ .

*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  $\log_3(\sin 2x + \cos(\pi - x) + 9) = 2$

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[2\pi; \frac{7\pi}{2}\right]$

**14** В правильной треугольной пирамиде  $SABC$  с основанием  $ABC$  известны рёбра:  $AB=21\sqrt{3}$ ;  $SC=29$ . Найдите угол, образованный плоскостью основания и прямой, проходящей через середины рёбер  $AS$  и  $BC$

**15** Решите неравенство:  $x^2 \log_{25} x \geq \log_{25} x^3 + x \log_5 x$

**16** Основание равнобедренного треугольника равно 40, косинус угла при вершине равен  $\frac{15}{17}$ . Две вершины прямоугольника лежат на основании треугольника, а две другие — на боковых сторонах. Найдите площадь прямоугольника, если известно, что одна из его сторон вдвое больше другой.

**17** 31 декабря 2014 года Валерий взял в банке 1 млн рублей в кредит. Схема выплаты кредита следующая: 31 декабря каждого следующего года банк начисляет проценты на оставшуюся сумму долга (то есть



увеличивает долг на определённое количество процентов), затем Валерий переводит очередной транш. Валерий выплатил кредит за два транша, переводя в первый раз 660 тыс. рублей, во второй — 484 тыс. рублей. Под какой процент банк выдал кредит Валерию?

**18** Найдите все значения  $a$ , при каждом из которых функция  $f(x)=x^2 - |x - a^2| - 9x$  имеет более двух точек экстремума.

**19** На доске написано более 55, но менее 65 целых чисел. Среднее арифметическое этих чисел равно 7, среднее арифметическое всех положительных из них равно 15, а среднее арифметическое всех отрицательных из них равно  $-5$ .

а) Сколько чисел написано на доске?

б) Каких чисел написано больше: положительных или отрицательных?

в) Какое наибольшее количество положительных чисел может быть среди них?