Единый государственный экзамен по МАТЕМАТИКЕ

Вариант №102

Инструкция по выполнению работы

На выполнение экзаменационной работы по математике дается 4 часа (240 мин.). Работа состоит из двух частей и содержит 20 заданий.

Часть 1 содержит 14 заданий с кратким ответом (B1–B14) базового уровня по материалу курса математики. Ответом является целое число или конечная десятичная дробь

Часть 2 содержит 6 более сложных заданий (C1–C6) по материалу курса математики. При их выполнении надо записать полное решение и ответ.

Все бланки ЕГЭ заполняют яркими черными чернилами. Допускается использование гелевой, капиллярной или перьевой ручки.

При выполнении заданий Вы можете пользоваться черновиком. Обращаем Ваше внимание, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

Советуем выполнять задания в том порядке, в котором они даны. Для экономии времени пропускайте задания, которое не удается выполнить сразу, и переходите к следующему. Если после выполнения всей работы у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

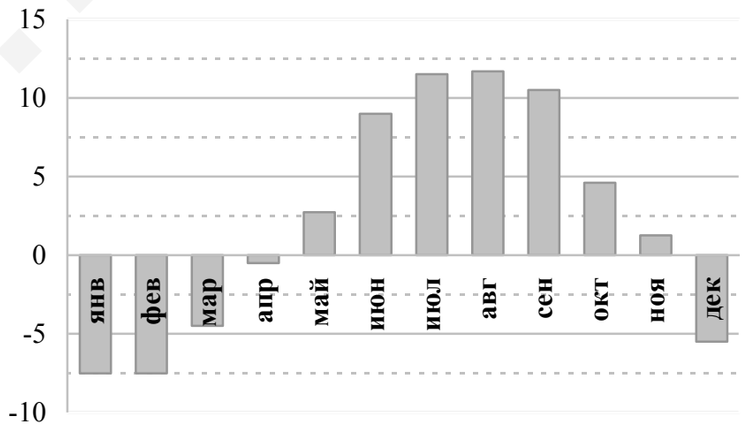
Желаем успеха!

Часть 1

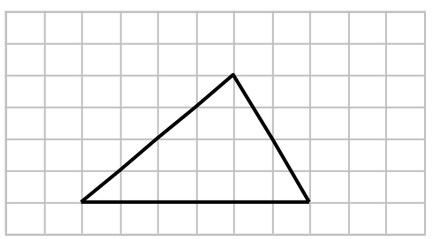
Ответом на задания B1–B14 должно быть целое число или конечная десятичная дробь. Ответ следует записать в бланк ответов № 1 справа от номера выполняемого задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.

B1 Теплоход рассчитан на 650 пассажиров и 20 членов команды. Каждая спасательная шлюпка может вместить 50 человек. Какое наименьшее число шлюпок должно быть на теплоходе, чтобы в случае необходимости в них можно было разместить всех пассажиров и всех членов команды?

B2 На диаграмме показана среднемесячная температура воздуха (в градусах Цельсия) в Курильске по результатам многолетних наблюдений. Найдите по диаграмме количество месяцев, когда среднемесячная температура в Курильске ниже 5°C.



B3 Найдите площадь треугольника, изображенного на клетчатой бумаге с размером клетки 1 см ×1 см (см. рис.). Ответ дайте в квадратных сантиметрах.



© 2012 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки Российской Федерации
Копирование **не допускается**

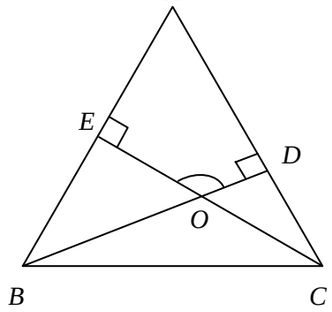
B4 Телефонная компания предоставляет на выбор три тарифных плана.

Тарифный план	Абонентская плата (в месяц)	Плата за 1 минуту разговора
«Повременный»	Нет	0,25 руб.
«Комбинированный»	90 руб. за 400 мин.	0,2 руб. (сверх 400 мин. в месяц)
«Безлимитный»	100 руб.	—

Абонент выбрал наиболее дешевый тарифный план, исходя из предположения, что общая длительность телефонного разговора составляет 370 минут в месяц. Какую сумму он должен заплатить за месяц, если общая длительность разговоров в этом месяце действительно будет равна 370 минутам? Ответ дайте в рублях.

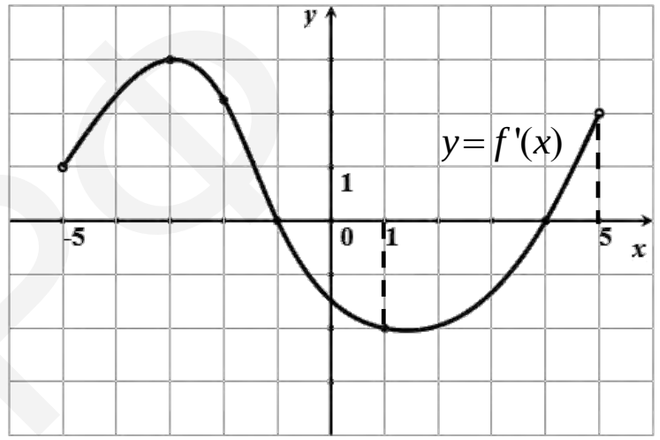
B5 Найдите корень уравнения $\log_3(x+4)=3$.

B6 В треугольнике ABC угол A равен $41°$, углы B и C — острые, высоты BD и CE пересекаются в точке O. Найдите угол DOE. Ответ дайте в градусах.

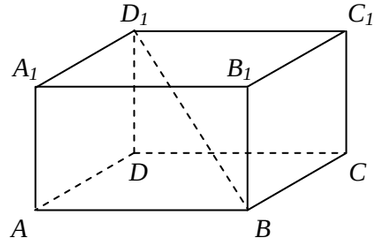


B7 Найдите $\cos\alpha$, если $\sin\alpha=-\frac{3\sqrt{11}}{10}$ и $\alpha\in\left(\pi;\frac{3\pi}{2}\right)$.

B8 На рисунке изображен график функции $y=f'(x)$ — производной функции $f(x)$, определенной на интервале $(-5;5)$. Найдите точку максимума функции $f(x)$.



B9 В прямоугольном параллелепипеде $ABCDA_1B_1C_1D_1$ известно, что $BB_1=9$, $A_1B_1=12$, $A_1D_1=8$. Найдите длину диагонали BD_1.



B10 В чемпионате по гимнастике участвуют 36 спортсменок: 11 из России, 16 из США, остальные из Китая. Порядок, в котором выступают гимнастки, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсменка, выступающая первой, окажется из Китая.

B11 В цилиндрическом сосуде уровень жидкости достигает 18 см. На какой высоте будет находиться уровень жидкости, если её перелить во второй цилиндрический сосуд, диаметр которого в 3 раза больше диаметра первого? Ответ выразите в сантиметрах.

© 2012 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки Российской Федерации
Копирование **не допускается**

B12 Зависимость объема спроса q (единиц в месяц) на продукцию предприятия-монополиста от цены p (тыс. руб.) задается формулой $q = 130 - 10p$. Выручка предприятия за месяц r (в тыс. руб.) вычисляется по формуле $r(p) = pq$. Определите наибольшую цену p, при которой месячная выручка $r(p)$ составит 420 тыс. руб. Ответ приведите в тыс. руб.

B13 Заказ на 247 деталей первый рабочий выполняет на 6 часов быстрее, чем второй. Сколько деталей в час делает второй рабочий, если известно, что первый за час делает на 6 деталей больше?

B14 Найдите наименьшее значение функции $y = (x-1)^2(x+3)+4$ на отрезке $[0;8]$.

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов №1.

Часть 2

Для записи решений и ответов на задания C1–C6 используйте бланк ответов №2. Запишите сначала номер выполняемого задания (C1, C2 и т.д.), а затем полное обоснованное решение и ответ.

C1 а) Решите уравнение $\cos 2x + \sin^2 x = 0,25$.

б) Укажите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $[3\pi; \frac{9\pi}{2}]$.

C2 В правильной четырёхугольной призме $ABCDA_1B_1C_1D_1$ стороны основания равны 2, а боковые ребра равны 5. На ребре AA_1 отмечена точка E так, что $AE : EA_1 = 3 : 2$. Найдите угол между плоскостями ABC и BED_1.

C3 Решите систему неравенств

$$\begin{cases} \dfrac{160 - 4^x}{32 - 2^x} \geq 5, \\ \log_{0,25x^2}\left(\dfrac{6-x}{4}\right) \leq 1. \end{cases}$$

C4 В треугольнике ABC известны стороны: $AB = 5$, $BC = 6$, $AC = 7$. Окружность, проходящая через точки A и C, пересекает прямые BA и BC соответственно в точках K и L, отличных от вершин треугольника. Отрезок KL касается окружности, вписанной в треугольник ABC. Найдите длину отрезка KL.

C5 Найдите все значения a, при каждом из которых уравнение

$$\frac{5}{x+1} = a|x-4|$$

на промежутке $[0;+\infty)$ имеет более двух корней.

C6 Каждый из группы учащихся сходил в кино или в театр, при этом возможно, что кто-то из них смог сходить и в кино и в театр. Известно, что в театре мальчиков было не более $\frac{2}{11}$ от общего числа учащихся группы, сходивших в театр, а в кино мальчиков было не более $\frac{2}{5}$ от общего числа учащихся группы, посетивших кино.

а) могло ли быть в группе 9 мальчиков, если дополнительно известно, что всего в группе было 20.

б) Какое наибольшее количество мальчиков могло быть в группе, если дополнительно известно, что в группе было 20 учащихся?

в) Какую наименьшую долю могли составить девочки от общего числа учащихся в группе без дополнительного условия а) и б).

© 2012 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки Российской Федерации
Копирование **не допускается**