**Единый государственный экзамен по МАТЕМАТИКЕ**
**Вариант № 5**

**Инструкция по выполнению работы**

На выполнение экзаменационной работы по математике даётся 4 часа (240 мин). Работа состоит из двух частей и содержит 18 заданий.

Часть 1 содержит 12 заданий с кратким ответом (B1–B12) базового уровня по материалу курса математики. Задания части 1 считаются выполненными, если экзаменуемый дал верный ответ в виде целого числа или конечной десятичной дроби.

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

Советуем для экономии времени пропускать задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходить к следующему. К выполнению пропущенных заданий вы сможете вернуться, если у вас останется время.

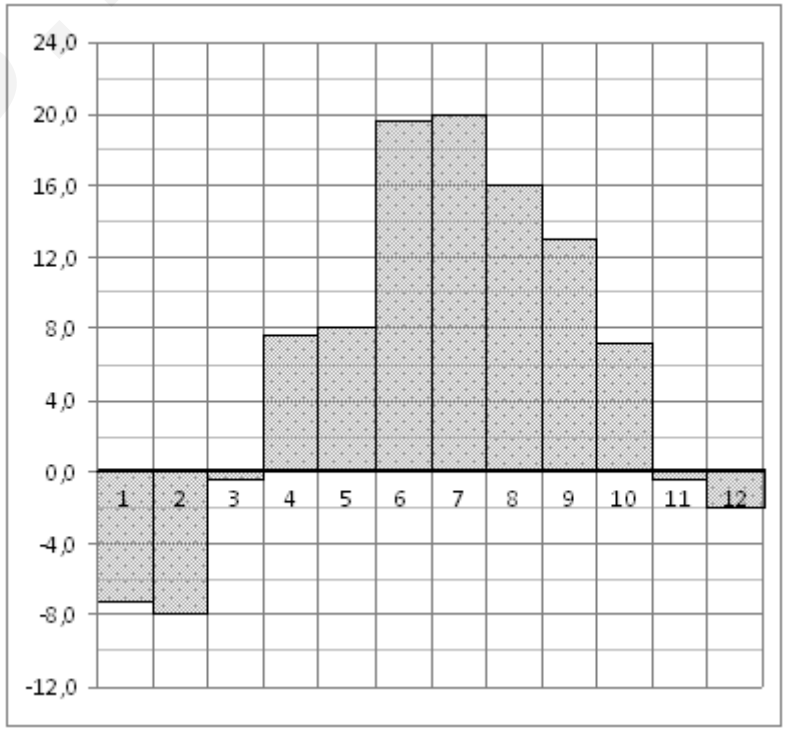
**Желаем успеха!**

## Часть 1

***Ответом к заданиям этой части (B1–B14) является целое число или конечная десятичная дробь. Ответ следует записать в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки, без пробелов. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения писать не нужно.***

**B1** Мобильный телефон стоил 3500 рублей. Через некоторое время цену на эту модель снизили до 2800 рублей. На сколько процентов была снижена цена?

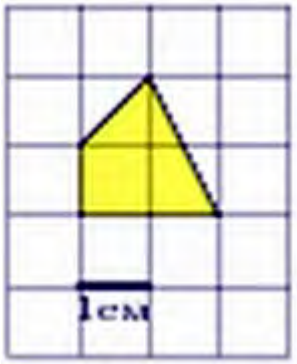
**B2** На диаграмме показана среднемесячная температура воздуха в Санкт-Петербурге за каждый месяц 1999 года. По горизонтали указываются месяцы, по вертикали — температура в градусах Цельсия. Определите по диаграмме, сколько было месяцев, когда среднемесячная температура не превышала 4 градусов Цельсия.




Ягубов Р.Р.

© alexlarin.net 2013

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




**B4** Строительный подрядчик планирует купить 5 тонн облицовочного кирпича у одного из трех поставщиков. Вес одного кирпича 5 кг. Цены и условия доставки приведены в таблице. Во сколько рублей обойдется наиболее дешевый вариант покупки?

| **Поставщик** | **Цена кирпича (руб. за шт.)** | **Стоимость доставки (руб.)** | **Специальные условия** |
|---|---|---|---|
| А | 17 | 7000 | Нет |
| Б | 18 | 6000 | Если стоимость заказа выше 50000 руб., доставка бесплатно |
| В | 19 | 5000 | При заказе свыше 60000 руб. доставка со скидкой 50%. |

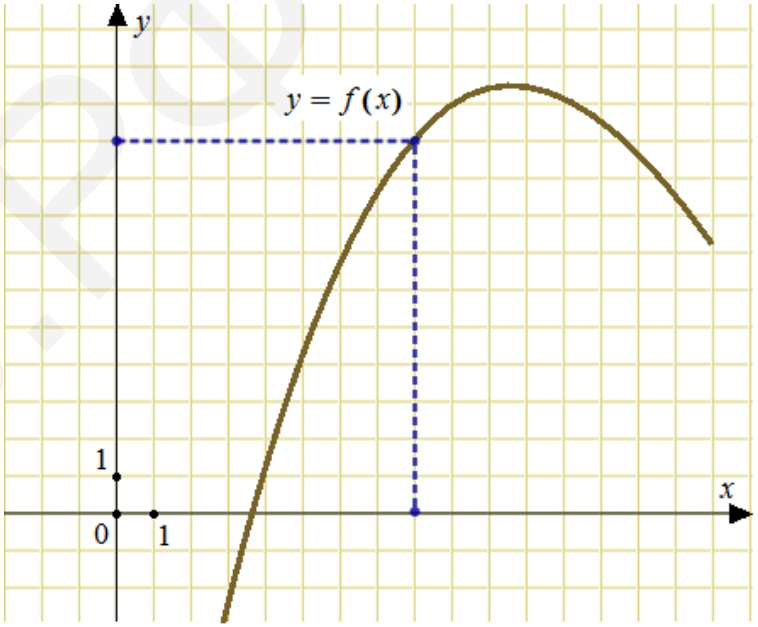
**B5** Найдите корень уравнения $\sqrt{\frac{6}{4x-54}}=\frac{1}{7}$.

**B6** В треугольнике ABC $AC=BC$, AH — высота, $tgBAC=2$. Найдите $tgBAH$.

© alexlarin.net 2013

**B7** Найдите значение выражения $\frac{3^{6,5}}{9^{2,25}}$.

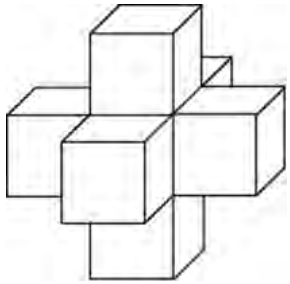
**B8** На рисунке изображен график функции $y=f(x)$. Прямая, проходящая через начало координат, касается графика этой функции в точке с абсциссой 8. Найдите значение производной функции в точке $x_0=8$.




**B9** Площадь боковой поверхности цилиндра равна $2\pi$, а высота — 1. Найдите диаметр основания.

**B10** Научная конференция проводится в 5 дней. Всего запланировано 75 докладов — первые три дня по 17 докладов, остальные распределены поровну между четвертым и пятым днями. Порядок докладов определяется жеребьёвкой. Какова вероятность, что доклад профессора М. окажется запланированным на последний день конференции?

**B11** Найдите площадь поверхности пространственного креста, изображенного на рисунке и составленного из единичных кубов.



**B12** 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 $g = 10$ м/с $^2$). С какой наименьшей скоростью надо вращать ведёрко, чтобы вода не выливалась, если длина верёвки равна 40 см? Ответ выразите в м/с.

**B13** Часы со стрелками показывают 8 часов 00 минут. Через сколько минут минутная стрелка в четвертый раз поравняется с часовой?

**B14** Найдите точку минимума функции $y = 7^{x^2+2x+3}$.

**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** Дано уравнение $\sin x \cdot \left(\sin x \cdot \cos^{-1} x + \frac{1}{3}\right) = \sqrt{3} \cdot \left(\sin x + \frac{1}{3}\cos x\right)$

а)Решите уравнение.

б)Найдите корни на промежутке $\left[-2\pi; \frac{3\pi}{2}\right]$.

**C2** Сфера с центром в точке $O$ вписана в прямоугольный параллелепипед $ABCDA_1B_1C_1D_1$. Найдите угол между прямыми $B_1O$ и $BK$, где $K$ - середина $DC$.

**C3** Решите систему неравенств:

$$\begin{cases} \dfrac{x^2 + \sqrt{3x^4 - 9x^2 + 1} - 9}{2 + \left|3x + 2x^3\right| + 3\sqrt{7x + 8x^4 + 9x^2}} \geq 0, \\ \sqrt{x - 6 + x^2} + \sqrt{9(x+2) + x^2} \leq 0. \end{cases}$$

**C4** Дан треугольник $ABC$, в котором $AC = CB$, а синус угла $C$ равен 1. Треугольник $ABD$ -равнобедренный, с боковой стороной равной 10. Найдите площадь треугольника $ABC$.

**C5** Найдите все значения $a$, при каждом из которых неравенство $a + 2x + 5\sqrt{2x+1} > -(2ax + 3)$ всегда выполняется для любого $x$, принадлежащего промежутку $[0;1,5]$.

ЯГУБОВ.РФ

© alexlarin.net 2013

**С6** Есть набор чисел $p_n = \dfrac{2n^2+4n-16}{4(n-2)}$, где $p_n, n \in \square$ .Число $A$ имеет вид

$A = \dfrac{a_i a_j}{[k]}$ $(A \in \square)$, где $a_i, a_j$ - различные числа $p$, $k$ -среднее арифметическое всех чисел $p$, а $[x]$-целая часть от числа $x$.

а) Найти наименьшее возможное и наибольшее возможное число $A$, если $1 \le n \le 10$.

б) Найдите наименьшее $n$, при котором число $A$ больше 20.

в) Найдите при каком минимальном $n$, выполняется равенство $A \cdot [k] = 40$.

Ягубов.рф