

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЦЕНТР ТЕСТИРОВАНИЯ

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ
ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ**Вариант по математике № 4****Инструкция по выполнению работы**

На выполнение заданий варианта КИМ по математике даётся 3 часа 55 минут (235 минут). Работа состоит из двух частей, включающих в себя 21 задание.

Часть 1 содержит 10 заданий (задания В1–В10) базового уровня сложности, проверяющих наличие практических математических знаний и умений.

Часть 2 содержит 11 заданий (задания В11–В15 и С1–С6) повышенного и высокого уровней по материалу курса математики средней школы, проверяющих уровень профильной математической подготовки.

Ответом к каждому из заданий В1–В15 является целое число или конечная десятичная дробь. При выполнении заданий С1–С6 требуется записать полное решение и ответ.

Все бланки заполняются яркими чёрными 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, как они даны. Для экономии времени пропускайте задание, 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 В1–В10 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.

В1

В летнем лагере 246 детей и 29 воспитателей. В автобус помещается не более 45 пассажиров. Какое наименьшее количество автобусов понадобится, чтобы за один раз перевезти всех из лагеря в город?

Ответ: _____.

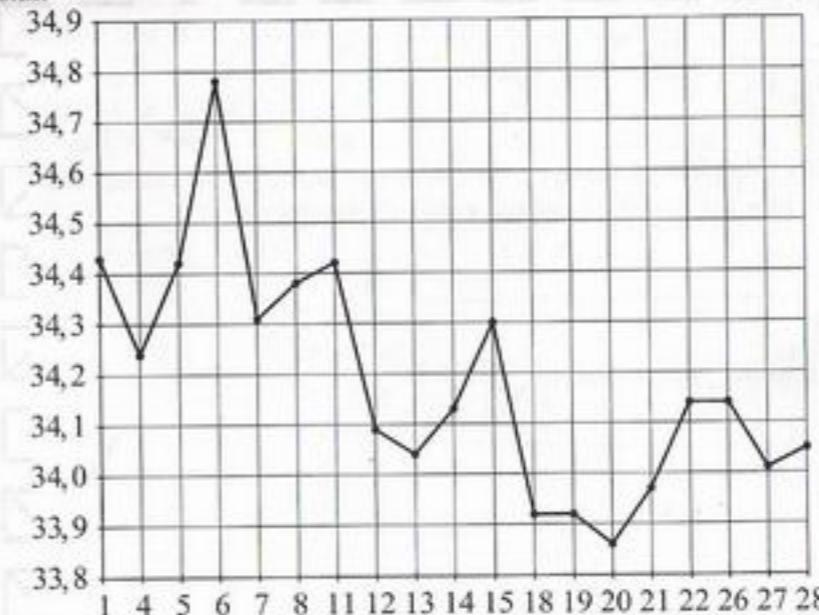
В2

Среди 85 000 жителей города 30% не являются футбольными болельщиками. Среди болельщиков 80% смотрело по телевизору финал Лиги чемпионов. Сколько жителей города смотрело этот матч по телевизору?

Ответ: _____.

В3

На рисунке жирными точками показан курс евро, установленный Центробанком РФ, во все рабочие дни с 1 февраля по 28 февраля 2003 года. По горизонтали указаны числа месяца, по вертикали — курс евро в рублях. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линией. Определите по рисунку, сколько рабочих дней из данного периода курс евро был меньше 34,4 рубля.



Ответ: _____.

B4

- Интернет-провайдер (компания, оказывающая услуги по подключению к сети Интернет) предлагает три тарифных плана.

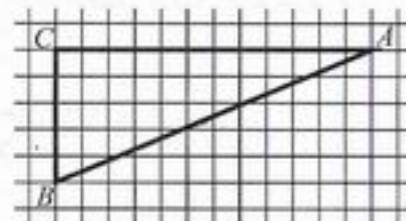
Тарифный план	Абонентская плата	Плата за трафик
"0"	Нет	2,5 руб. за 1 Мб
"500"	850 руб. за 500 Мб трафика в месяц	2 руб. за 1 Мб сверх 500 Мб
"800"	1100 руб. за 800 Мб трафика в месяц	1,5 руб. за 1 Мб сверх 800 Мб

Пользователь предполагает, что его трафик составит 700 Мб в месяц, и исходя из этого выбирает наиболее дешёвый тарифный план. Сколько рублей заплатит пользователь за месяц, если его трафик действительно будет равен 700 Мб?

Ответ: _____.

B5

- На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображён треугольник ABC . Найдите длину медианы, проведённой из вершины C .



Ответ: _____.

B6

- В группе 16 учащихся, среди них два друга — Олег и Сергей. Группу случайным образом разбивают на 4 равные подгруппы. Найдите вероятность того, что Олег и Сергей окажутся в одной подгруппе.

Ответ: _____.

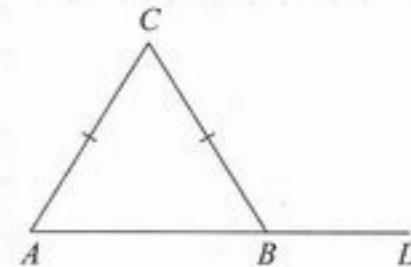
B7

- Найдите корень уравнения $\log_{x-4} 64 = 3$.

Ответ: _____.

B8

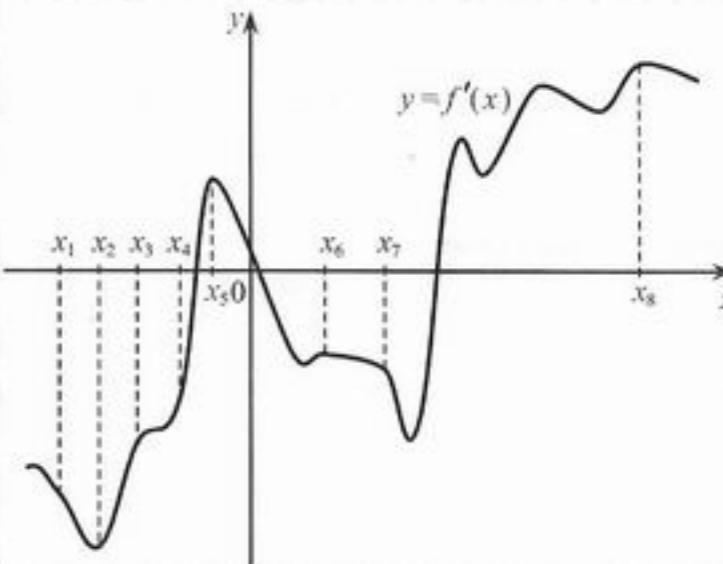
- В треугольнике ABC стороны AC и BC равны, угол C равен 84° . Найдите внешний угол CBD . Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____.

B9

- На рисунке изображён график $y = f'(x)$ производной функции $f(x)$ и отмечены восемь точек на оси абсцисс: x_1, x_2, \dots, x_8 . В скольких из этих точек функция $f(x)$ возрастает?



Ответ: _____.

B10

- Объём куба равен 66. Найдите объём четырёхугольной пирамиды, основанием которой является грань куба, а вершиной — центр куба.

Ответ: _____.

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1.

Часть 2

Ответом на задания В11–В15 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.

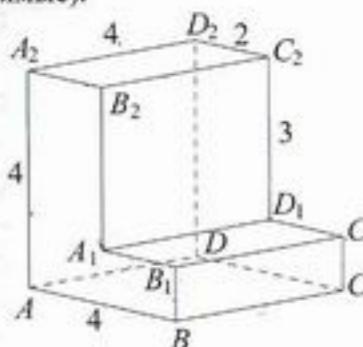
В11 Найдите значение выражения $\frac{-20 \sin 1^\circ}{\sin 359^\circ}$.

Ответ: _____.

В12 К источнику с ЭДС $E=130$ В и внутренним сопротивлением $r=0,3$ Ом подключают нагрузку с сопротивлением R Ом. Напряжение на нагрузке (в Вольтах) задаётся формулой $U=\frac{ER}{R+r}$. При каком значении сопротивления нагрузки напряжение на ней будет 100 В? Ответ выразите в Омах.

Ответ: _____.

В13 Найдите площадь поверхности многогранника, изображённого на рисунке (все двугранные углы прямые).



Ответ: _____.

В14 Смешав 32-процентный и 36-процентный растворы кислоты и добавив 10 кг чистой воды, получили 30-процентный раствор кислоты. Если бы вместо 10 кг воды добавили 10 кг 50-процентного раствора той же кислоты, то получили бы 35-процентный раствор кислоты. Сколько килограммов 32-процентного раствора использовали для получения смеси?

Ответ: _____.

В15 Найдите наибольшее значение функции $y=x^3+6x^2+9x+11$ на отрезке $[-13; -2,5]$.

Ответ: _____.

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1.

Для записи решений и ответов на задания С1–С6 используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер выполняемого задания (С1, С2 и т. д.), а затем полное обоснованное решение и ответ.

С1 а) Решите уравнение $\frac{\sin 2x}{\cos(\pi-x)} = \sqrt{2}$.

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

С2 В правильной четырёхугольной пирамиде $SABCD$ с вершиной S сторона основания равна 4. Точка K — середина ребра SB . Тангенс угла между прямыми CK и SD равен $2\sqrt{\frac{2}{17}}$. Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.

С3 Решите систему неравенств $\begin{cases} \log_{x-1}(x^2 - 8x + 16) \leq 0, \\ 9^{x-2} - 37 \cdot 3^{x-3} + 28 \geq 0. \end{cases}$

С4 Медианы AA_1 , BB_1 и CC_1 треугольника ABC пересекаются в точке M . Известно, что $AB = 6MC_1$.

- Докажите, что треугольник ABC прямоугольный.
- Найдите длину отрезка DN , где D — точка касания стороны AC и вписанной в треугольник ABC окружности, N — точка касания стороны AC и окружности, касающейся стороны AC и продолжений сторон BA и BC треугольника ABC , если известно, что $AB = 13$, $AC = 5$.

С5 Найдите все значения a , при каждом из которых уравнение

$$27x^6 + (2x-a)^3 + 9x^2 + 6x = 3a$$

имеет более одного корня.

С6 В ряд выписаны квадраты всех натуральных чисел, начиная с 1. Каждое число заменили суммой его цифр. С полученной последовательностью поступили также и действовали так до тех пор, пока не получилась последовательность однозначных чисел.

- Найдите 16-е число получившейся последовательности.
- Найдите сумму первых 739 чисел получившейся последовательности.
- Сумма m идущих подряд чисел получившейся последовательности равна 4196. Чему может равняться m ?