ШИФР М-10-6

участника муниципального этапа всероссийской олимпиады школьников по математике в 2023-2024 учебном году

Внимание! Шифровать следует каждую страницу Вашей письменной работы.

Ф. И. О. учащегося (в имен. пад.)

Филалов

Тимур

Русланович

Дата рождения 01.03.2007

Образовательное учреждение (полное название) Муниципальное автономное общеобразова-вательное учреждение „Средняя общеобразовательная школа №9"

Город Мегион

Класс 11б

Ф. И. О. учителя (полностью)

~~[illegible]~~ Магомедов

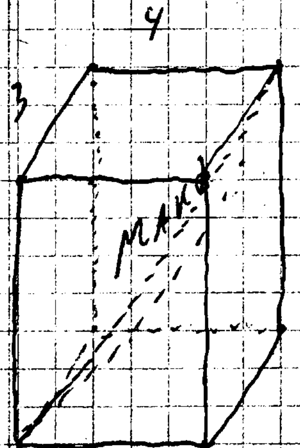
~~[illegible]~~ Иосиф

~~[illegible]~~ Маграмович

(4)

М-10-6

№3



Задачу можно переформулировать так: существует-ли пара точек с расстоянием 8 внутри параллелепипеда.

Max d - максимальное расстояние двух точек, очевидно это диагональ. $\max d = \sqrt[2]{5^2+4^2+3^2} = 10\sqrt{2}$, очевидно что мы можем выбрать на диагонали с меньшим расстоянием, а значит мы можем выбрать 2 точки с расстоянием 8 на ней.

ХМАО-Югра
Администрация г. Мегиона
Департамент образования
Всего: 24б
тел: 8-34643-96658
E-mail: DEPARTAMENT-MEG.RU
«__» ________ 20__ г.

Черновик М-10-6

(7)

№4

$A=\{a_1, a_2 \dots a_{2023}\}$ $|A|=2023$

1) инвариант $a_i + a_{i+1} > 0$

а значит:

если $a_i<0$, $a_{i+1}>0$

то $|a_i| < |a_{i+1}|$

Это правило симметрично и работает также для

$a_i>0$, $a_{i+1}<0$

$|a_i| > |a_{i+1}|$

Исходя из этого $\sum_{i=1}^{i=2023} a_i$ не может быть отрицательной т.к. все положительные числа по модулю будут больше отрицательных; если игнорировать $\sum_{i=1}^{i=2023} a_i < 0$, то можно заметить, что размер последовательности не важен, а важна её чётность. Задача где она размера 3 не отличается от задачи где она 2023

М-10-6

рассмотрим случаи:

1) $^{+}_{+}\,^{-}$ 2) $^{-}_{-}\,^{+}$ 3) $^{+}_{+}\,^{+}$ 4) $^{-}_{-}\,^{-}$

из всех здесь подходят по условию только 1, когда все положительные числа чередуют местами и 2, когда у нас все числа положительны,

относительно размера можно сделать вывод, что положительных чисел как минимум $\left[\frac{n}{2}\right]$ n-размер последовательности

а, значит знак произведения будет зависеть от того ~~кол-во положительных чисел~~ делиться на 2

если да, то произведение со

если нет, то произведение то

М-10-6

№2

4

Мы знаем такой факт, чтобы числа делилось на 3, нужно чтобы сумма его чисел делилась на 3, значит чтобы число делилось на 3 n раз, нужно чтоб сумма числа делилось на него n раз

~~S - сумма числа 3^n~~

~~значит по условию $S \vdots 3^n$~~

~~S - сумма ~~числа~~ цифр а числа:~~

~~$S = 3^n + 3^n + 3^n$~~

S - сумма цифр числа

$S = \underbrace{a + a + a + a \ldots + a}_{3^n}$

$S = 3^n \cdot a \Rightarrow$ ~~[illegible]~~ $\frac{S}{3^n}$; $\frac{3^n \cdot a}{3^n} = a$, где а целое

М-10-6

$K \lim (1+\frac{1}{K})^K \to e$

линейная

$K > e$

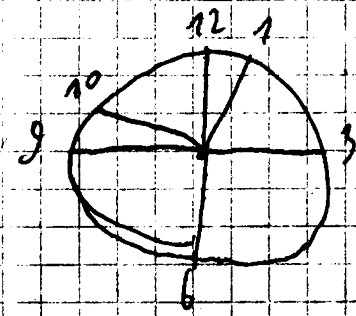
$\lim_{n\to\infty} (1+\frac{1}{n})^n = e$

Чистовик М-10-6

(2)

№5

$\frac{S[10;1)}{S[12;12]}$



l_0 - длина всей окружности в ~~часах~~ градусах

l_n - длина нашей части

$l_0 = 360^\circ$

l_n - можно заметить, что это тот же прямой угол, что и промежуток с 9 до 12 только смещенный на 1; $[9+1, 12+1)$

$l_n = 90^\circ - 1$; 1 градус вычитаем, т.к. они не должны достигнуть 1 часа

$p = \frac{89}{360} \approx 0{,}247(2)$

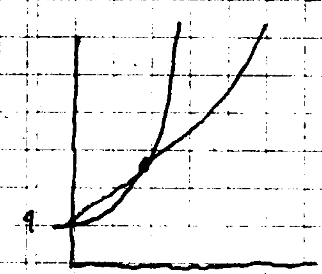
М-10-6

№4

(7) Выразим $k = 200020012002$ в таком случае наше неравенство выглядит так:

k^{k+1} или $(k+1)^k$

Можно заметить, что если выразить их ~~как~~ как функции на график, то одна будет расти быстрей другой, но отставать в начале



если точка смены знака в неравенстве меньше k, то ~~значение выражения~~ знак неравенства будет за более растущей функцией, а если наоборот, то знак будет за той

М-10-6

что вначале имеет больший скачок, рассмотрим примеры до тех пор пока не найдём точку (видя функции и сразу видно ответ, но на всякий поищем её, благо эта точка маленькая)

1^2 или 2^1 $\quad$ 2^3 или 3^2 $\quad$ 3^4 или 4^3

$1 < 2$ $\quad$ $8 < 9$ $\quad$ $81 > 64$

Вот эта точка, когда $k=3$, знак неравенства сменяется

значит функция k^{k+1} растёт быстрее и перегоняет $(k+1)^k$ исходя из этого:

$$200020012002^{200020012003} > 200020012003^{200020012002}$$

Вообще это первое решение, можно также просто рассмотреть их сравнение

k^{k+1} или $(k+1)^k$

$k^k \cdot k$ или $(k+1)^k$

$k\sqrt[k]{k}$ или $k+1$

$\sqrt[k]{k}$ или $(1+\frac{1}{k})^k$