

МПТ 8-2

Код участника
(заполняется организатором)



**Олимпиадная работа
заключительного этапа**

**«РЕГИСТРАЦИЯ ТОЛЬКО для победителей и
призеров ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОГО ЭТАПА 2022-2023
учебного года "Миссия выполнима. Твоё призвание -
финансист!"»**

«(Математика 8-9 класс)»

Вариант № 2

«11.12.2023 - 09.01.2024»

Никакие другие записи на титульном листе делать не разрешается

ИПГ8-2

Код участника

Всероссийская олимпиада школьников «Миссия выполнима. Твое призвание – финансист!» 2023/2024 уч.г.

Бланк проверки работы

Математика 8-9 класс

№ задания	ФИО эксперта	Балл	ФИО эксперта	Балл	Итоговый балл
1	Иванов	10	Ошурова	10	10
2	Судяков	10	Разумов	10	10
3	Дубинский	4	Борисова	4	4
4	Канков	12	Степанян	12	12
5	Дубинский	0	Борисова	0	0
6	Д	0	Уризов	0	0
7	Камелев А.В.	14	Гурьева и.э	14	14
8	Д	0	Щаунов	0	0
ИТОГО					50

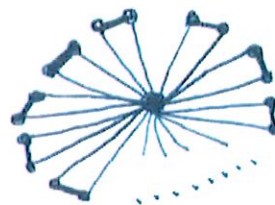
11. Ответ: 136.

Когда заяц находит четверых, количество зайцев ничего не меняется, увеличивается на 3 (-1 (данный заяц найдет кого-то) + 4 (он найдет четверых)). Изначально зайцев было 4. Найдем количество зайцев, нашедших 4, т.е. найдем количество прибавлений тройки $4 + 3 + 3 + \dots + 3 + 3 = 103 \Rightarrow 3 + 3 + \dots + 3 = 103 - 4 = 99 \Rightarrow$ зайцев, нашедших 4 - $\frac{99}{3} = 33$. 33 зайца кого-то нашли, 103 - никого $\Rightarrow$ всего их $33 + 103 = 136$.

14. Ответ: да.

Изобразим схему знакомств:

1 знаком со всеми, остальные поделены на пары ($\frac{2025-1}{2} = 1012$ пар).



• - знакомый
- - знакомство

Докажем, почему пример работает, рассмотрев все возможные пары студентов:

- 1) A и B не знакомы ни с кем, кроме O и друг друга $\Rightarrow$ 1 общий знакомый - O;
- 2) A и B 1 общий знакомый - O.
- 3) A и B один общий знакомый - O.

13. Ответ: $\frac{1-p}{3}$ или $\frac{p^2-1}{3}$ верно

Пусть эти 2 числа равны A и B (a и b), тогда $a^3 + b^3 = (a+b)(a^2 - ab + b^2) = p$
 $a^2 - ab + b^2 > 0$ ($\neq$, т.к. $p > 0$, $\geq$ т.к. неположительный квадрат), $a+b \neq 0$, т.к. $p > 0 \Rightarrow$
 $\Rightarrow a+b=1, a^2 - ab + b^2 = p$ или наоборот.

2 случая и 4 рассматр.

$$1) a+b=1, a^2-ab+b^2=p$$

$$(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2 = a^2 - ab + b^2 + 3ab = 1 = p + 3ab$$

$$3ab = 1 - p \Rightarrow ab = \frac{1-p}{3}, \text{ например } a = -2, b = 3: (-2)^3 + 3^3 = 19 = p, ab = \frac{1-19}{3} = -6 = (-2) \cdot 3$$

$$2) a+b=p, a^2-ab+b^2=1$$

$$(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2 = a^2 - ab + b^2 + 3ab = p^2 = 1 + 3ab$$

$$3ab = p^2 - 1 \Rightarrow ab = \frac{p^2 - 1}{3}, \text{ например } a = b = 1, 1^3 + 1^3 = 2 = p, ab = \frac{2^2 - 1}{3} = 1 = 1 \cdot 1$$

не докажем, что a и b целые, в этом случае

N2. Ответ: 210.

Человек под 100-м номером среди Финни $\Rightarrow$ среди только однозначные и двузначные номера;

Среди Финни x людей $\Rightarrow$ среди $(x+31) \Rightarrow$ все 9-значных номеров среди;

Кол-во цифр среди равно $9 \cdot 1 + (x+31-9) \cdot 2 = 9 + (x+22) \cdot 2 = 2x+53$,

среди, т.к. двузначных номеров $90 : (90 - (x+22)) \cdot 2 + (2x-68) \cdot 3 = (68-x) \cdot 2 + (2x-68) \cdot 3 = 4x-68$ (3-значные есть, а 4-х нет, т.к. через Финни ≤ 99 человек, среди $\leq 99-31$ человек)

$$4x-68 = 1,25(2x+53) = 2,5x+66,25$$

$$1,5x = 134,25 \Rightarrow 150x = 13425 \Rightarrow 30x = 2685 \Rightarrow 6x = 537 \Rightarrow 2x = 179, \text{ всего}$$

людей $2x+31 = 179+31 = 210$, но по условию их должно быть меньше $\Rightarrow$ в условии возможно есть ошибка).

N7. Ответ: 1.

изначально написано число 2 ($n=0$, не подходит), затем $2+2=4$ ($n=1$, не подходит), затем $2+2+2 \cdot 3 = 10$ — не степень двойки. С этого момента к 10 будут прибавляться произведения простых чисел, содержащих 2 и 5 $\Rightarrow$ оканчивающихся на 0. Если мы будем прибавлять к числу, оканчивающемуся на 0, число, оканчивающееся на 0, то все числа

на доске после ~~первого~~ ^{второго} прибавления ($4 \rightarrow 10$) будут оканчиваться на 1
т.е. будут делиться на 5 $\Rightarrow$ не будут степенями двойки. А до
второго прибавления 0-е нам не подходит ($0 \notin \mathbb{N}$), а 1-е подходит ($4 = 2^2$)

$$\text{№5. } a^2 - b^2 + bc = 0$$

$$b^2 - c^2 + ac = 0$$

$$a - b^2 + b^2 - c^2 + bc + ac = 0$$

$$a - c^2 + c(a+b) = 0$$

При доказательстве истинности
доказываемое утверждение

Худшо доказать, что $c(a+b) = ab \Rightarrow a^2 - c^2 - ab = a^2 - c^2 + c(a+b) = 0$

$$ac + bc = -ab \Leftrightarrow ac + bc + ab = 0$$

0 баллов

№6,8 ok

M 8-DAD

Код участника
(заполняется организатором)



**Олимпиадная работа
заключительного этапа
«Всероссийская олимпиада школьников "Миссия
выполнима. Твоё призвание - финансист!" 2023-2024
г.»
«(Математика 8-9 класс)»**

Вариант № 2

«27 января 2024 г.»

Никакие другие записи на титульном листе делать не разрешается

М8 - 020

Код участника

Всероссийская олимпиада школьников «Миссия выполнима. Твое призвание – финансист!» 2023/2024 уч.г.

Бланк проверки работы

Математика 8-9 класс

№ задания	ФИО эксперта	Балл	ФИО эксперта	Балл	Итоговый балл
1	Иванова	10	Отурьева	10	10
2	Разумов	10	Сунган	10	10
3	Дубинский М.С.	отсут. 3	Борисова А.Р.	3	3
4	Геланян	12	Липашина	12	12
5	Дубинский М.С.	отсут.	Борисова А.Р.	отсут.	отсут.
6	Геланян	0	Учхозов	0	0
7	Камалатин А.В.	14	Гурьевна И.А.	14	14
8	Машков	0	Геланцев	0	0
ИТОГО					49

Бланк ответа

Всероссийская олимпиада школьников «Миссия выполнима. Твое призвание – финансист!»

Код участника: М 8-020

(заполняется организатором)

№1.

Пусть всего зайцев $x+103$. По усл. 103 зайца никого не напих, за x обозначим зайцев, которые напих по 4 зайца (других не было по усл.); x – «остальные». Всего было напихено $103+x-4$ зайца (напих всех, а изначально четверо искал). С другой стороны, зайцев всего $4x+4$ (четверо зайцев искал изначально, а всего было напихено $4x$ – по 4 зайца каждым из x зайцев). Тогда $x+103=4x+4$.

$$-3x = -99$$

$$x = 33$$

$$\text{Тогда зайцев } 103+33=136.$$

Ответ: 136.

№2.

III. к. человек с номером 100 позади. Принял спереди только двузнач. и однознач. номера (при этом есть хотя бы 1 двузнач., т.к. по усл. спереди на 31 > людей, чем сзади, т.е. спереди минимум 32 человека, а однознач. чисел 9 штук $\Rightarrow$ остальные двузнач.) Сзади нет четырехзнач. талонов, иначе там минимум 901 человек, тогда спереди их минимум 932, но их не больше 99, противоречие. Однако сзади могут быть двузнач. номера (крайне трехзнач.) Пусть x людей. Кол-во цифр на их талонах = $9 + 2(x-9) = 2x-9$. Сзади $x-31$ человек.

$$\text{Вск. Кол-во } \begin{matrix} \text{трехзнач.} \\ \text{двузнач.} \end{matrix} \text{ чисел сзади} = (x-31) - (99-x) = 2x-130$$

III. е. всего двузнач. чисел 90, из них $x-9$ (всего чисел от 1 до 99 минус кол-во однознач. чисел спереди) оказались сзади. Тогда сзади $2x-130$ трехзнач. и $99-x$ двузнач. чисел. Продолжение далее $\rightarrow$ см. лист 2.

лист №1

№ 2 (прод.)

Тогда кол-во цифр на талонах сзади = $3 \cdot (2x - 130) + 2(99 - x)$. Спереди $2x - 9$. По усл. кол-во цифр сзади на 25% больше кол-ва цифр спереди, тогда:

$$3(2x - 130) + 2(99 - x) = 1,25 \cdot (2x - 9)$$

$$6x - 390 + 198 - 2x = 2,5x - 11,25$$

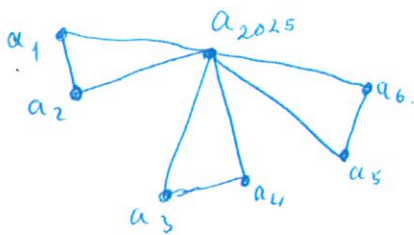
$$1,5x = 180,75$$

$x = 120,5$; x – нецелое число. Но мы допустили, что это количество. Следовательно, условия, описанные в задаче, невозможны, т.е. не найти подходящее число людей нельзя.



№ 4

Такое возможно. Назовем студентов $a_1; a_2; a_3 \dots a_{2025}$. Обозначим студентов вершинами, а дружбу между двумя из них – ребром. Тогда подходящий граф:



Покажем часть графа. Строится он так: a_{2025} дружит со всеми, далее по парам: a_1 только с a_2 (крае a_{2025}); a_3 только с a_4 (крае a_{2025}) и т.д. В

этом случае для любой пары $a_i a_j$, где $i, j \neq 2025$ (т.е. для любой пары, не включающей a_{2025}), будет всего 1 общий друг – a_{2025} ; а для любой пары $a_{2025} a_k$ будет общий друг a_{k-1} (при четном k) или a_{k+1} (при нечетном k). Например, для пары $a_{2025} a_2$ общий друг – a_1 ; а для пары $a_{2025} a_{383}$ – a_{384} .

Бланк ответа

Всероссийская олимпиада школьников «Миссия выполнима. Твое призвание – финансист!»

Код участника: М8-DKD

(заполняется организатором)

№7.

Выпишем числа первых нескольких дней. Сначала было число 2. Первый день – число $2+2=4$. Второй день – число $4+2 \cdot 3=10$. Заметим, что $10:5$. Начиная с третьего дня, в ^{произведении} ~~числа~~, которое Волк ^{будет} прибавлять каждый день, есть множитель $=5$. И.е. это произведение ~~не~~ кратно 5. При этом число во второй день $:5$, тогда после прибавления произведения снова будет число, кратное 5 и т.д. И.е. каждый следующий день число $:5$. Но никакая степень двойки не $:5$, так что после числа 4 (при $n=1$) больше их не будет.

Ответ: $n=1$.

+ 145

№3

$$a^3 + b^3 = p$$

$$(a+b)(a^2 - ab + b^2) = p$$

Произв. двух чисел = простому, тогда 4 варианта:

$$1) \begin{cases} a+b=1 \\ a^2 - ab + b^2 = p \end{cases}$$

$$2) \begin{cases} a+b=p \\ a^2 - ab + b^2 = 1 \end{cases}$$

$$3) \begin{cases} a+b=-1 \\ a^2 - ab + b^2 = -p \end{cases}$$

$$4) \begin{cases} a+b=-p \\ a^2 - ab + b^2 = -1 \end{cases}$$

В случае 1: $a^2 - ab + b^2 = a^2 + 2ab + b^2 - 3ab = (a+b)^2 - 3ab = 1^2 - 3ab = p \Rightarrow ab = \frac{1-p}{3}$ верно

В случае 2: $a^2 - ab + b^2 = a^2 + 2ab + b^2 - 3ab = (a+b)^2 - 3ab = p^2 - 3ab = 1 \Rightarrow ab = \frac{p^2-1}{3}$ не найдены значения p , когда a и b – целые

В случае 3: $a^2 - ab + b^2 = a^2 + 2ab + b^2 - 3ab = (a+b)^2 - 3ab = 1 - 3ab = -p \Rightarrow ab = \frac{p+1}{3}$

В случае 4: $a^2 - ab + b^2 = a^2 + 2ab + b^2 - 3ab = (a+b)^2 - 3ab = p^2 - 3ab = -1 \Rightarrow ab = \frac{p^2+1}{3}$ не найдены значения p , когда a и b – целые

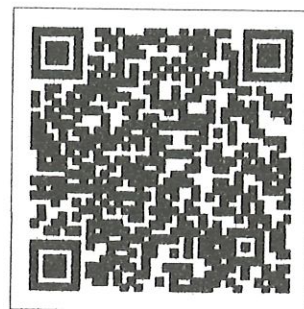
Затем

Nº 6 bed

Nº 8 West hallway

M8-002

Код участника
(заполняется организатором)



**Олимпиадная работа
заключительного этапа
«Всероссийская олимпиада школьников "Миссия
выполнима. Твоё призвание - финансист!" 2023-2024
г.»
«(Математика 8-9 класс)»**

Вариант № 1 (первый)

«27 января 2024 г.»

Никакие другие записи на титульном листе делать не разрешается

№ 6 1945
S/C. Brewster

М8-002

Код участника

Всероссийская олимпиада школьников «Миссия выполнима. Твое призвание – финансист!» 2023/2024 уч.г.

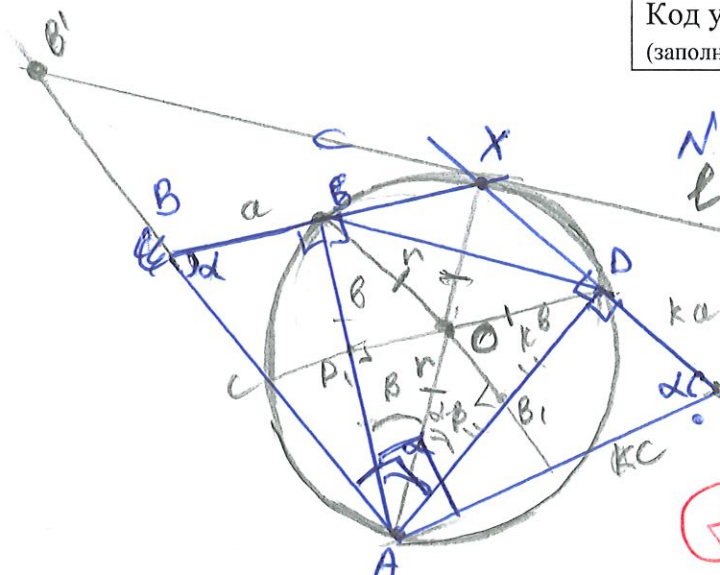
Бланк проверки работы

Математика 8-9 класс

№ задания	ФИО эксперта	Балл	ФИО эксперта	Балл	Итоговый балл
1	Забегина	10	Ортов	10	10
2	Кенес	2	Степанян	2	2
3	Дубинский	6	Борисов	6	6
4	Кенес	12	Степанян	12	12
5	Дубинский	1	Борисова	1	1
6	Кенес	14	Машин	14	14
7	Постова-лова Г.А.	0	Александров	0	0
8	Машин	0	Ортов	0	0
ИТОГО					45

Код участника:
(заполняется организатором)

М8-002



№6

Доказательство ит.
Есть ряд верных

1) O-центр опис. окр.,
внеш. перес. сер. пер.

2) Прямые CB и ED го перес.
AX-диам. окр. вокруг



$\triangle CAB \cong \triangle ACD \Rightarrow$

$\Rightarrow$ при гомотетии

с коэф. 2 с ц. в т. А $O \rightarrow X$, пр. $OD \rightarrow XC$, пр. $OB \rightarrow XP$
 OD, OB - сер. пер.

3) Через т. X проведем пр. $\parallel BE$, $\angle DAE = \angle BAC = 90^\circ - \alpha$

$\Rightarrow \angle BAD = \angle CAE = 90^\circ$. $\angle BXE = 180^\circ - \alpha \Rightarrow AB \parallel XE, BX \parallel AE$

Прямые $AE \rightarrow E'$ и $AB \rightarrow B'$ го перес. в E $\Rightarrow$ Если гоко-ть,
что $AE = EE'$ и $AB = BB'$, то в B, O, E будут лежать
на одной пр. (из-за гомотетии)

4) Пусть $CB = a, CA = b, AB = c$, $\triangle ACB \sim \triangle ADE \Rightarrow$

$\Rightarrow AE = kc, DE = ka, AD = kb$, где k -коэф. подобия.

Пусть радиус опис. окр. r , $\angle CAH = \beta, \angle XAD = \alpha - \beta \Rightarrow$

$\Rightarrow b = 2r \cos \beta, kb = 2r \cos(\alpha - \beta) \Rightarrow \frac{\cos(\alpha - \beta)}{\cos \beta} = k \quad (1)$

$\Rightarrow \frac{CX}{b} = \frac{CX}{b} = \tan \beta \Rightarrow CX = b \cdot \tan \beta$, $\tan \alpha = \frac{b}{a} \Rightarrow b = a \tan \alpha$

$\Rightarrow BX = a \tan \alpha \cdot \tan \beta$, $k \cdot c \cdot \cos \alpha = ka \Rightarrow$

$\Rightarrow kc = \frac{ka}{\cos \alpha} \Rightarrow$
 $\Rightarrow$ гоко-ть: $a(1 + \tan \alpha \cdot \tan \beta) = \frac{kc}{\cos \alpha}$ (тогда BX и XE - прямые)

$1 + \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} \cdot \frac{\sin \beta}{\cos \beta} = \frac{k}{\cos \alpha}$ $\cos \alpha + \frac{\sin \alpha \cdot \sin \beta}{\cos \beta} = k$

(1): $\frac{\cos(\alpha - \beta)}{\cos \beta} = \frac{\cos \alpha \cos \beta + \sin \alpha \cdot \sin \beta}{\cos \beta} = \cos \alpha + \frac{\sin \alpha \cdot \sin \beta}{\cos \beta} = k$,

т.т.г. $\Rightarrow B, O, E$ - одна пр.

Код участника:

(заполняется организатором)

M8-002

иначе какого-то зайца наших двачу, ~~то есть~~
 всего стрелок должно быть $66 = (33 \cdot 2) \Rightarrow$
 еще 33 стрелы уходят куда-то еще место
 еще 33 зайца

$$a^3 - b^3 = p \quad (1) \quad \sqrt[3]{\quad}$$

$$(a-b)(a^2 + ab + b^2) = p$$

1) одна из этих скобок ~~4~~ по модулю $= 1$, другая p .

Они либо обе $\oplus$, либо обе $\ominus$

$$a^2 + ab + b^2 \quad \text{и} \quad (a-b)^2 \geq 0 \Rightarrow a^2 - 2ab + b^2 \geq 0 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow a^2 + b^2 \geq 2ab \Rightarrow a^2 + b^2 - ab$$

$$(a+b)^2 \geq 0 \Rightarrow a^2 + b^2 \geq -2ab \Rightarrow a^2 + ab + b^2 \geq 0 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \text{и} \quad a^2 + b^2 \geq 0$$

$\Rightarrow$ (2) скобка $\oplus \Rightarrow$ (1) скобка $\oplus$

2) Пусть $a-b=1$ $a^2 + ab + b^2 = p$

$$\Downarrow$$

$$(a-b)^2 = 1$$

$$a^2 - 2ab + b^2 = 1$$

$$\Rightarrow a^2 + ab + b^2 - a^2 + 2ab - b^2 = p - 1$$

$$3ab = p - 1 \Rightarrow ab = \frac{p-1}{3}$$

3) Пусть $a-b=p$ $a^2 + ab + b^2 = 1$

$$(a-b)^2 = p^2$$

$$a^2 - 2ab + b^2 = p^2$$

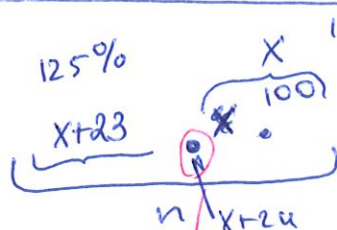
$$\Rightarrow 3ab = 1 - p^2 \Rightarrow ab = \frac{1-p^2}{3} \quad (\text{одно из чисел } \leq 0)$$

И потеряно решение.
 Не рассмотрели еще 2 случая

№5

$$a^2 - b^2 - bc = 0 \quad (1) \quad b^2 - c^2 - ca = 0 \quad (2) \quad a^2 - c^2 - ab = 0 \quad (3)$$

доказ-ть



сзади! → все учитывается! — отсюда?

двухзначных чисел $99 - x - 24 = 75 - x$,

трехзнач. $x - (\text{кол-во зв}) = 2x - 75$

$$1,25 \cdot (9 + (x + 14) \cdot 2) = (75 - x) \cdot 2 + (2x - 75) \cdot 3$$

9#

$$11,25 + 2,5(x + 14) = 150 - 2x + 6x - 225$$

$$11,25 + 2,5x + 35 = 150 + 4x - 225$$

$$11,25 + 2,5x + 35 = 4x - 75$$

$$11,25 + 110 = 1,5x$$

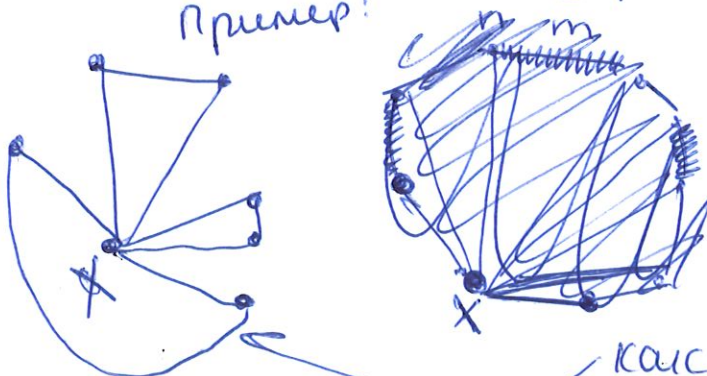
$$121,25 = 1,5x \Rightarrow 121,25 \cdot 2,5 = 15x, x = 80,8(3) \Rightarrow$$

→ такого не может быть

2

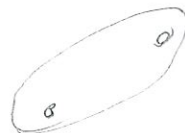
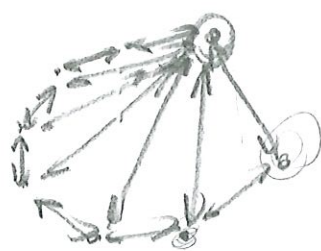
Да, можно.

Пример:



точки — верш.
ребра — дружба

Есть студент X, который дружит со всеми. а все остальные дружат друг с другом. Возникает студент, который дружит со всеми. (только X) след. через одного, то есть как бы разбиты на пары. Это можно сделать, т.к. 2023-8 : 2



Возьмём Пусть n_i – все студенты кроме X . Возьмём n_i и n_j , у них только общий знакомый X . Возьмём X и n_i . У них тоже только общий знакомый – человек в паре с n_i .

$$a^2 - b^2 - bc = 0 \quad (1) \quad b^2 - c^2 - ca = 0 \quad (2) \quad a^2 - c^2 - ab = 0 \quad (3) \quad \text{док-т}$$

1) Пусть $a \geq b \geq c$ или $a \geq c \geq b$.
из (1) следует, что $a = b = c$ или, если $a, b, c > 0$ (или $a, b, c < 0$), то очевидно, если $a, b, c > 0$ (или $a, b, c < 0$), то очевидно.

2) Пусть $|a| \geq |b| \geq |c|$ или $|a| \geq |c| \geq |b|$.
если b, c одного знака, то очевидно из (1), что $a = b = c$.
если b, c разного знака, то $a^2 - b^2 - bc = |a|^2 - |b|^2 + |b| \cdot |c|$.
не может быть, т.к. тогда $|b|^2 = |a|^2 + \dots$, а $|b| < |a|$.
если $|b|^2 - |c|^2 - ca = 0$.

$$a^2 - b^2 = bc \Rightarrow c = \frac{a^2 - b^2}{b} = \frac{a^2}{b} - b$$

$$b^2 - c^2 - ca = 0 \Rightarrow b^2 - \left(\frac{a^2}{b} - b\right)^2 - \left(\frac{a^2}{b} - b\right)a = 0$$

$$b^2 - \left(\frac{a^4}{b^2} - 2a^2 + b^2\right) - \frac{a^3}{b} + ab = 0$$

$$-\frac{a^4}{b^2} + 2a^2 - \frac{a^3}{b} + ab = 0 \Rightarrow -a^4 + 2ab^3 - a^3b + ab^4 = 0$$

$$a^2b^2 - bc + b^2c^2 - ca = 0 \Rightarrow a^2b^2 - bc + b^2c^2 - ca = 0$$

$$bc + ca = ab$$

$$\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{1}{c}$$

перепишем равенства в этих обознач.

$$= \frac{a^2}{c^2} - \frac{a^2}{b^2}$$

$$= \frac{a^2}{c^2} - \frac{a^2}{b^2} = 1$$

$$= \frac{a^2}{b^2} - \frac{c^2}{b^2} = 1$$

$$b^2 - \left(\frac{a^2}{b^2} - \frac{c^2}{b^2}\right) = 1/a$$

$$b^2 - a^2 - c^2 - ab > 0$$

$$|a|^2 \geq |c|^2 + ab$$

$$|a|^2 \geq |c|^2 + ab$$

$$|a| \geq |c| \geq |b|$$

$$b \geq c \geq a \rightarrow b = c = a$$

$$(a-b)^2 - ab - b^2 - c^2 = 0$$

$$b(ab - c^2)$$

$$a^3 - b^3 = ab^2 - b^2$$

$$a^3 - ab^2 = b^3 - b^2$$

$$a^2 - 2ab^2 + c^2 - bc + ac = 0$$

$$2a^2 - 2ab^2 + 2c^2 + 2ac = 0$$

$$bc = a(b-c)$$

$$bc + ca = ab$$

$$a^2 - b^2 - bc - ca = 0$$

$$a^2 + ac + c^2 = b^2 + bc$$

$$a(a-c) = c(b+c)$$

$$a^2 - bc = c^2 + ca$$

$$a^2 - b^2 - bc - ca = b^2 - c^2 - ca$$

$$0 = a^2 + (b-c)^2 + a^2 + (a+c)^2$$

$$0 = 2a^2 - 2bc - 4b^2 - 2b^2 - 2bc = 0$$

$$2a^2 - 2bc - 2b^2 - 2b^2 - 2bc + 2ca = 0$$

$$b^2 > c^2 + ab$$

$$b^2 > c^2 + ab$$

$$bc + ca - ab < 0$$

$$b^2 - a^2 - c^2 - ab < 0$$

$$\frac{a}{b} + \frac{b}{c} = 1 + \frac{a}{b}$$

$$\frac{a}{b} + \frac{b}{c} = 1 + \frac{a}{b}$$

$$c(a+b) = ab$$

$$c(a+b) = ab$$

$$c(a+b) = ab$$

$$c(a+b) = ab$$

$$c(a+b) = ab$$

$$c(a+b) = ab$$

$$c(a+b) = ab$$

$$c(a+b) = ab$$

$$c(a+b) = ab$$

$$c(a+b) = ab$$

$$c(a+b) = ab$$

$$c(a+b) = ab$$

$$c(a+b) = ab$$

$$c(a+b) = ab$$

$$c(a+b) = ab$$

$$c(a+b) = ab$$

$$c(a+b) = ab$$

$$c(a+b) = ab$$

Код участника:
(заполняется организатором)

M8-002

№1 ●
 С одной стороны зайцев всего $99+x$. С другой стороны из каждого зайца $\neq$ выходит по 3 стрелки (стрелка $\neq$ знает, что 1 завед. чашек другого) и эти стрелки приходят в по одной во всех ост. зайцев кроме 3 начальных $\Rightarrow 99+x = 3x+3 \Rightarrow$
 $\Rightarrow 2x = 96 \Rightarrow x = 48 \Rightarrow$ всего зайцев
 $99+48 = 147$

10

№8 Нет решения

М8-030

Код участника
(заполняется организатором)



**Олимпиадная работа
заключительного этапа
«Всероссийская олимпиада школьников "Миссия
выполнима. Твоё призвание - финансист!" 2023-2024
г.»
«(Математика 8-9 класс)»**

Вариант № 1

«27 января 2024 г.»

Никакие другие записи на титульном листе делать не разрешается

Nº 6 war & peace

M8-030

Код участника

Всероссийская олимпиада школьников «Миссия выполнима. Твое призвание – финансист!» 2023/2024 уч.г.

Бланк проверки работы

Математика 8-9 класс

№ задания	ФИО эксперта	Балл	ФИО эксперта	Балл	Итоговый балл
1	Ошурков	10	Иванова	10	10
2	Котиков	10	Липатина	10	10
3	Дубинский	1	Борисова	1	1
4	Котиков	12	Липатина	12	12
5	Дубинский	12	Борисова	12	12
6	Григорьев	0	Уфимов	0	0
7	Гострова-лова Г.А.	0	Александр	0	0
8	Иванов	05		0	0
ИТОГО					45

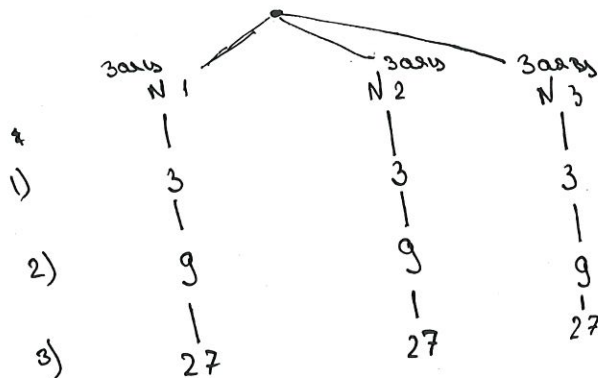
Код участника:

(заполняется организатором)

M8-030

Задание N1~~Минимум 99 зайцев, но 99 зайцев~~

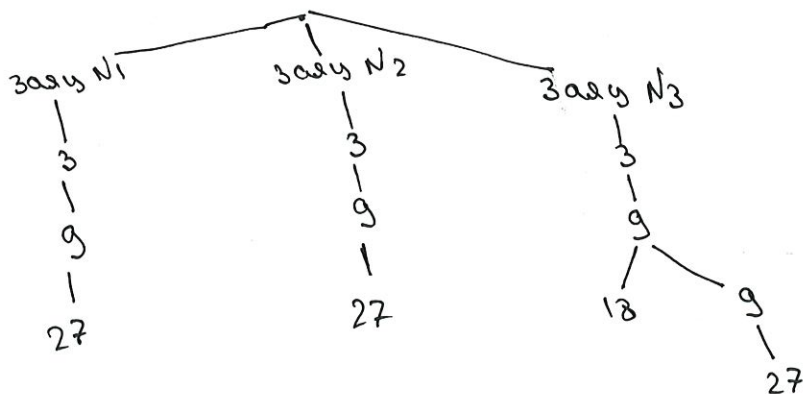
Т.к. все зайцы были найдены, 99-ти зайцам просто "не хватило" других для поиска, т.е. они были найдены в последнего окрестях. Все ^{поиска} зайцы ^{остальные} находим по 3 другим.

~~Рисунок~~ ~~Рисунок~~ ~~Рисунок~~ ~~Рисунок~~ ~~Рисунок~~

Из рисунка выше видно, что на 3 "ступени" не ~~более~~ более $27 \cdot 3 = 81$ зайцев, которых не нашли, $\Rightarrow$ есть 4 "ступень"

Вит кол-во зайцев, которые никого не нашли, на 4 "ступени" равно $99 - 27 \cdot 2 = 45$. Это возможно, если 9 зайцев на 3 ступени нашли 27 зайцев (4 ступень) и 18 зайцев из 3 ступени не нашли никого.

Тогда рисунок выглядит следующим образом:



105

Кол-во зайцев, не нашедших никого, $= 27 \cdot 3 + 18 = 99$

Σ всех $= 3 + 3 \cdot 3 + 9 \cdot 3 + 27 \cdot 3 + 18 + 9 = 135 + 12 = 147$

Ответ: 147

Задание 2

Перед Гришей стояло на 23 чел. больше, чем за ним.
Пусть за ним было x чел., а перед — $x+23$

Т.к. количество человек спереди ≤ 99 , то все их номера на ~~билетах~~ талолах либо однокзначные, либо двузначные $\Rightarrow$ сумма ^{кол-во} цифр в талолах спереди = $(9 + 2(14+x)) = 37+2x$. При этом $x+23 \leq 99; \Rightarrow x \leq 76$

Сумма ^{кол-во} цифр на талолах сзади не меньше, чем $2x+3$
(~~каждый талон~~ обязательно есть один талон с номером из 3 цифр (100)).

~~Для всех сумм цифр за Гришей = $\frac{3}{4}$ суммы цифр перед ним.~~
~~Проверим равенство $\frac{3}{4}$ суммы цифр, когда есть только один трехзначный талон с 100 — 16 чел.~~
Для $n > 100$ сумма ^{кол-во} цифр сзади = $2x+3+3k$; ~~где $k \geq 0; k \in \mathbb{Z}$~~

~~$$2x+3+3k = \frac{3}{4}(37+2x)$$~~

~~$$8x+12+12k = 3(37+2x)$$~~

~~$$2x+12k = 111$$~~

~~$$4(2x+12k) = 3(37+2x)$$~~

~~$$2x+12k = 111$$~~

~~$$2x+12k = 99$$~~

Проверим равенство 9.

~~$$2x+3+3k = \frac{3}{4}(37+2x)$$~~

~~$$8x+12+12k = 3(37+2x)$$~~

~~$$2x+12k = 111$$~~

или

~~$$182+3+3k = \frac{3}{4}(37+152)$$~~

Проверим ~~рав-во~~

~~$$2x+3+3k = \frac{3}{4}(37+2x)$$~~

где $k=0$ и $x=76$

~~$$182+3+3k = \frac{3}{4}(37+152)$$~~

$$2x+3+3k = \frac{3}{4}(37+2x)$$

$$8x+12+12k = 3(37+2x)$$

$$2x+12+12k = 111$$

10

Задача 3.

Пусть эти числа – x и y , тогда по условию

$$x^3 - y^3 = \text{некое } p, \text{ где } p - \text{некоторое простое число}$$

$$(x-y)(x^2+xy+y^2)=p \quad \text{т.к. } p - \text{простое число, один из множителей} = 1, \text{ а другой является простым числом } p$$

Получаем: ~~систему уравнений~~

$$\begin{cases} x-y=1 & (1) \\ x^2+xy+y^2=p \text{ (простое число)} \end{cases} \quad \text{или} \quad \begin{cases} x^2+xy+y^2=1 \\ x-y=p \text{ (простое число)} \end{cases} \quad (2)$$

$$\begin{cases} x-y=1 & (1) \\ x^2+xy+y^2=p \end{cases} \quad \text{или} \quad \begin{cases} x^2+xy+y^2=1 \\ x-y=p \end{cases} \quad (2)$$

Баллы

это дает 2 случая
из 4

$$(2) \quad x^2+xy+y^2=1$$

$$(2) \quad \begin{cases} x^2+xy+y^2=1 \\ x-y=p \end{cases}$$

решением первого уравнения системы являются пары чисел: $(1;0), (1;-1), (-1;1)$
Условию $x-y=p$ удовлетворяет только пара $(1;-1)$, тогда $p=2$, произведение $= -1$

$$(1) \quad \begin{cases} x-y=1 \\ x^2+xy+y^2=p \end{cases}$$

$$\begin{cases} x=y+1 \\ 3y^2+3y+1=p \end{cases}$$

$$\begin{cases} x=y+1 \\ 3(y^2+y)=p-1 \end{cases} \quad \begin{cases} x=y+1 \\ y^2+y=\frac{p-1}{3} \end{cases} \quad (*)$$

$$(*) \quad y^2+y+\frac{1-p}{3}=0$$

$$D=1-4\left(\frac{1-p}{3}\right) \geq 0 \quad \dots$$

Код участника:
(заполняется организатором)

M8-030

Задание №4

Пусть студент N_1 знаком со всеми студентами.

Тогда у всех студентов $N_2 - N_{2023}$ будет ~~одно и то же~~ один общий знакомый (N_1) с каждым из остальных.

Далее, чтобы у студента N_1 был общий знакомый со всеми остальными, ~~необходимо, чтобы~~ ~~каждый~~ достаточно, чтобы студент

N_2 был знаком со студентом N_3 , N_4 с N_5 , N_6 с N_7 , ~~и~~ ...

N_{2023} с N_{2022} . ~~Получается, всего $(2023-1):2 = 1011$ пар.~~

~~студентов N_2 ~~необходимо, чтобы~~~~ Получается, что студент с номером

n знаком со студентом с номером $(n-1)$ (или $(n+1)$), ~~и~~ ~~каждый~~ который не имеет больше знакомых кроме студента N_1 , и со студентом N_1 . ~~студент N_2 (и N_3 и N_4)~~

~~Такая ситуация возможна.~~

~~Получается, таким образом студенты разбиваются на пары $(N_2; N_3), (N_3; N_4), (N_5; N_6) \dots (N_{2022}; N_{2023})$, в которых они знакомы друг с другом, а также все студенты знакомы с N_1~~

$\Rightarrow$ Такая ситуация возможна при рассмотренном случае.

12

№4. Решение существует. Обязательно

Код участника:

(заполняется организатором)

M8-030

Задание N5

$$\begin{cases} a^2 - b^2 - bc = 0 & (1) \\ b^2 - c^2 - ca = 0 & (2) \end{cases}$$

Док-ть: ~~из~~ $a^2 - c^2 - ab = 0$. ~~Добавив~~
~~(1) + (2) - (3)~~

1) из уравнения (1) получаем, что $a^2 - b(b+c) = 0 \Rightarrow b+c = \frac{a^2}{b}$

2) В уравнении 2: $(b-c)(b+c) - ca = 0$

подставим $b+c = \frac{a^2}{b}$: $\frac{(b-c)a^2}{b} - ca = 0$;

$$a \left(\frac{b-a-c-bc}{b} \right) = 0 \quad \text{т.к. } a \neq 0, \text{ то}$$

$$ba = ac + bc$$

3) Сложив уравнения (1) и (2) получим, что

$$a^2 - c^2 = bc + ac$$

$$bc + ac = ab \quad (\text{см п. 2})$$

$$\Rightarrow a^2 - c^2 = ab$$

$$a^2 - c^2 - ab = 0 \quad \blacksquare$$

12 баллов

Задание N8

~~В каждой клетке таблицы~~

~~В каждой клетке таблицы, кроме одной, стоит~~
~~число 0 или 1. (числа не обязательно различны)~~

~~тогда в каждой связной связной фигуре~~

Если в таблице есть нули, то нам подходит любое k ,
 т.к. 0 кратен любому натуральному числу. Нам нужно
 рассмотреть ситуацию, когда ~~сумма~~ сумма чисел внутри
 любой связной фигуры является наименьшей ~~по модулю~~ модулю,

Условие задачи и ответ (08) Allway.

Это достигается в случае если таблица заполнена
 числами -1 и 1 в шахматном порядке. Тогда
 модуль суммы чисел в любой связной фигуре ≤ 1 .
 $\Rightarrow k$ не может принимать значения больше 1.
 тогда ~~тогда~~ $k = 1$ (т.к. $k \in \mathbb{N}$). ~~тогда~~ $\Rightarrow$ только
 при этом значении можно утверждать, что сумма
 делится на k . гарантированно

Ответ: 1

M8-091

Код участника
(заполняется организатором)



**Олимпиадная работа
заключительного этапа
«Всероссийская олимпиада школьников "Миссия
выполнима. Твоё призвание - финансист!" 2023-2024
г.»
«(Математика 8-9 класс)»**

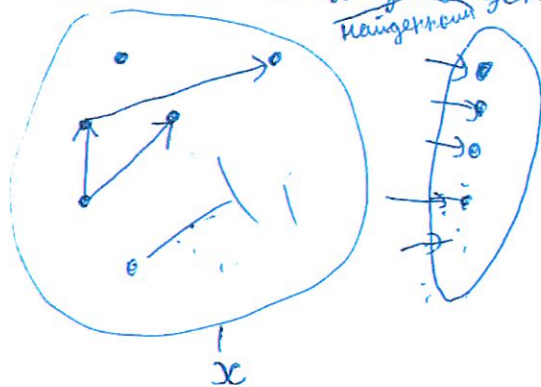
Вариант № 2

«27 января 2024 г.»

Никакие другие записи на титульном листе делать не разрешается

Задача №1

Представим граф, в котором $\bullet$ (вершины) – это зайцы, а ребра имеют направление $\overset{a}{\longrightarrow}$ и показывают какого зайца камень зайцу „а“. Из этого следует, что каждому ^{каждому} ^{каждому} ведёт ровно 1 ребро, т.к. всех камней (а 1 зай, ходим ровно 1)



камень (значит к какому-то из них ведёт по своей стрелке), то при этом из них стрелки не выходят, так как они камень не имеют,

Пусть зайцы, которые камни какому-то из них, называются „успешными“. Пусть всего „успешных“ зайцев X , тогда всего зайцев $X + 103$

~~Заметим~~, Заметим, что ко всем зайцам, которых камень ведёт ровно одна стрелка. В таком случае всего стрелок $4 \cdot X$. Хотим получить кол-во всех зайцев купено к каждому зайцу придают первых 4 зайцев, которых не имеют $4X + 4$ – всего зайцев.

лист 1 из 9

118-092

Код участника

Всероссийская олимпиада школьников «Миссия выполнима. Твое призвание – финансист!» 2023/2024 уч.г.

Бланк проверки работы

Математика 8-9 класс

№ задания	ФИО эксперта	Балл	ФИО эксперта	Балл	Итоговый балл
1	Ошурков	10	Иванов	10	10
2	Разумов	8	Син	8	8
3	Дубинский	4	Борисов	4	4
4	Сенатор	12	Меншиков	12	12
5	Дубинский	0	Борисов	0	0
6	Угрюмов	0	Д	0	0
7	Камалетдинов А.С.	8	Гурьянова М.В.	8	8
8	Угрюмов	0	Д	0	0
ИТОГО					42

Тогда:

$$4x + 4 = x + 103$$

$$3x = 99$$

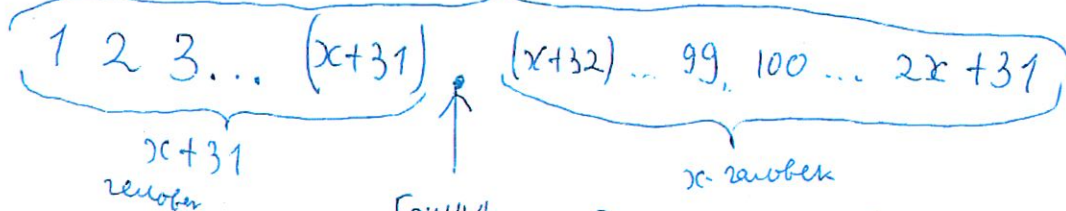
$$x = 33$$

$$x + 103 = 33 + 103 = 136 - \text{всего было зайцев}$$

Ответ: всего 136 зайцев.

Задача 12

Список номеров можно представить в виде ряда:



$$2x + 31 = n$$

из условия

$$x + 31 \leq 99$$

$$x \leq 68$$

$n \leq 167$ - максимальное значение - 3-е значение искомого.

Тогда из условия: до тех пор пока все максимальные значения знака в номере.

лист 2 из 9

тогда коли-во ушей на машинах у людей до Грини:..
 (8 кв. кв. ушей все машины, имеющие симметричную ушаст. п.к. перед ними нет 31 кв.)

$$S_1 = 9 + 2 \cdot (x + 31 - 9) = 9 + 2x + 44 = 2x + 53 \quad \checkmark$$

тогда коли-во ушей на машинах у людей, стоящих
 после Грини:

$$S_2 = 2 \cdot (99 - x - 31) + 3(2x + 31 - 99) = 136 - 2x + 61x - 204 = 4x - 68 \quad \checkmark$$

По условию:

$$S_1 = \frac{3}{4} S_2$$

$$1,25 S_1 = S_2$$

$$4S_1 = 3S_2$$

$$5S_1 = 4S_2$$

$$10x + 265 = 16x - 272$$

$$8x + 212 = 12x - 204$$

$$4x = 416$$

$$x = 104$$

проверит.

ошибка

неверный ответ.

в очереди n людей

$$n = 2x + 31 = 208 + 31 = 239, \text{ но } n \leq 167$$

ответ: в очереди 239 человек.

противоречие

Мит 3 из 9

Задача 14

- Давайте докажем, что для любого нечётного (кроме 1) кол-во студентов можно показать так, что любые два студента имеют ровно одно общее знакомство.

1) Для двух студентов это не верно, т.к. они не имеют знакомств.

2) База индукции:

При $n=1$ $2n+1=3$

В



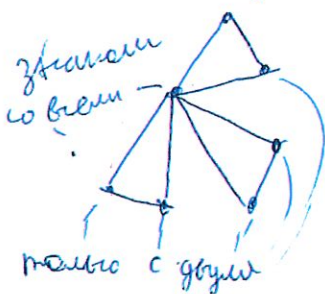
— для каждого выполняется условие, т.к. любые двух

$\Rightarrow$ в треугольнике это условие работает

3) с шагом + 2 студента

Будем их прибавлять определённым образом.

• они должны быть знакомы между собой и еще с одним студентом, который знаком со всеми



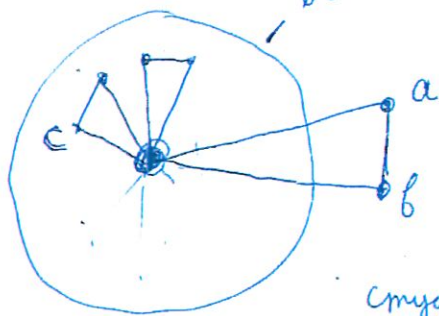
Таким образом, если мы рассмотрим двух студентов в любом треугольнике то у них ровно 1 общий знакомый.

МЗ 4 из 9

M8-092

- стужевит, который знаком со всеми рыжиками зовут Везжайка

4) перенос из n в $n+1$ ~~создания~~
 $2n+1$ элементов



гипс $2h+1$ - вє роботає,
показує гипс $2h+3$

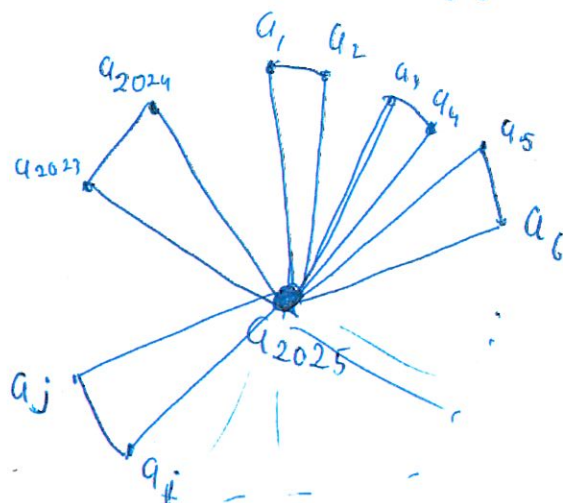
суждения а и в знакомы между собой и еще со ~~своим~~ Везинойкой. Таким образом, при выборе суждения а и в у тех еств 1 общий знаменатель Везинойкой; * если выбрать суждение б, который не знаком со суждением а, то у тех еств общий знаменатель Везинойкой, так как его знают все. тогда где нас можно возмущать.

* Везинойкой? $\Rightarrow$ ~~при выборе суждения а~~

при переходе из n в n+1 условие не нарушится, значим ~~то~~ что верно для любого Hermitian кан - во суждений

март 5 из 9

Для 2025 студентов пример:



можно разбить на треугольники
таким образом, так как
~~2025-1: 2~~
(2025-1): 2

При выборе

a_{2025} и a_i у

уже есть ровно 1 общий узел

a_j , который состоит в треугольнике

с $a_i \Rightarrow$ условия выполняются

при выборе

любого a_k и a_n у уже есть общий
узел $a_{2025} \Rightarrow$ условия выполняются,

~~///~~

ответ: можно.

120

лист 6 из 9

Задача № 7

Запишем ряд сумм:

$$2 + P_1 + P_1 P_2 + P_1 P_2 P_3 + \dots + P_1 P_2 \dots P_n = 2^K$$

п.к. $P_1 = 2$, то мы можем вынести 2 за скобки

$$2(1 + 1 + P_2 + P_2 P_3 + \dots + P_2 P_3 \dots P_n) = 2^K \quad | : 2$$

~~$$2 + P_2 + P_2 P_3 + \dots + P_2 P_3 \dots P_n = 2^{K-1} \quad | - 2$$~~

~~$$P_2(1 + P_3 + P_3 P_4 + \dots + P_3 P_4 \dots P_n) = 2^{K-2}$$~~

$$2 + P_2 + P_2 P_3 + \dots + P_2 P_3 P_4 = 2^{K-1} \quad \text{— четное}$$

n-1 число

Сумма четных чисел может быть четным числом в игре, если их четное количество $\Rightarrow$

(n-1) — четное

n — нечетное

$$P_2(1 + P_3 + P_3 P_4 + \dots + P_3 P_4 \dots P_n) = 2^{K-2} - 1$$

$$P_2(1 + P_3(P_4 + \dots + P_4 P_5)) = 2^{K-2} - 1 \quad \text{— четное, замечание}$$

продукта вынести P_i мы получим $2m$ и $2m$

ряд:

Код участника:

(заполняется организатором)

M8-092

$$P_2 \left(1 + P_3 \left(1 + P_4 \left(1 + P_5 \left(\dots \left(1 + P_{n-1} (1 + P_n) \right) \right) \right) \right) \right) = 2m$$

Ответ: $n=1$ $\pm$ ответ не следует из решения
8 баллов

Задача ~ 3

$$a^3 + b^3 = p$$

$$\Rightarrow \begin{matrix} a^3 - \text{Четно} \\ b^3 - \text{Нечетно} \end{matrix} \Rightarrow$$

$$a \equiv 0 \pmod{2}$$

$$b \equiv 1 \pmod{2}$$

$$(a+b)(a^2 - ab + b^2) = p$$

$$ab = -\frac{p}{a+b} + a^2 + b^2$$

$$ab - \text{четное} \Rightarrow \begin{cases} a+b = p \\ a+b = 1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} a+b = p \\ a+b = 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{matrix} a > b \\ a < b \end{matrix}$$

$$\begin{cases} a+b=1 \\ a^2-ab+b^2=p \end{cases} \quad (1)$$

$$(1) \cdot (a+b)^2 - 3ab = p$$

$$1 - 3ab = p$$

$$ab = \frac{1-p}{3}$$

$$2) (a+b)^2 - 3ab = 1$$

$$p^2 - 3ab = 1 \quad ab = \frac{p^2-1}{3}$$

мат 8 из 9

3 ответ:
$$\begin{cases} ab = \frac{1-p}{3} & \text{верно} \\ ab = \frac{p^2-1}{3} & \text{неверно} \end{cases}$$

2 а. и 4 расцен

4 балла
небольшое
решение
 $ab=1$

Задача 15

$$\begin{cases} a^2 - b^2 + bc = 0 \\ b^2 - c^2 + ca = 0 \end{cases}$$

Доказано: $a^2 - c^2 + c(a+b) = 0$

$$\begin{cases} a^2 - b^2 + bc = 0 \quad | : b^2 \\ b^2 - c^2 + ca = 0 \quad | : c^2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \left(\frac{a}{b}\right)^2 - 1 + \frac{c}{b} = 0 \\ \left(\frac{b}{c}\right)^2 - 1 + \frac{a}{c} = 0 \end{cases}$$

Пусть $x = \frac{a}{b}$

$y = \frac{b}{c}$

тогда
$$\begin{cases} x^2 + \frac{1}{y} - 1 = 0 \\ y^2 + xy - 1 = 0 \end{cases}$$

Оба по 0

матрица 9

48-011
Код участника
(заполняется организатором)



**Олимпиадная работа
заключительного этапа
«Всероссийская олимпиада школьников "Миссия
выполнима. Твоё призвание - финансист!" 2023-2024
г.»
«(Математика 8-9 класс)»**

Вариант № 2

«27 января 2024 г.»

Никакие другие записи на титульном листе делать не разрешается

М8 - 011

Код участника

Всероссийская олимпиада школьников «Миссия выполнима. Твое призвание – финансист!» 2023/2024 уч.г.

Бланк проверки работы

Математика 8-9 класс

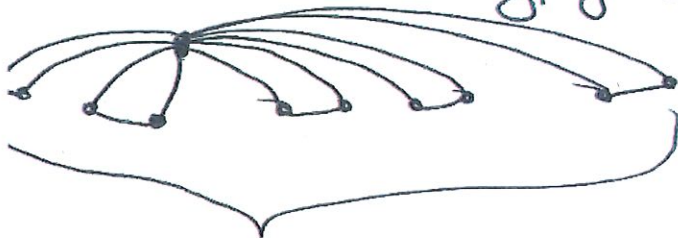
№ задания	ФИО эксперта	Балл	ФИО эксперта	Балл	Итоговый балл
1	Иванова	10	Онукова	10	10
2	Сидан	10	Разумов	10	10
3	Дубинский М.С.	4	Горисова А.Р.	4	4
4	Сидан	12	Липачин	12	12
5	Дубинский М.С.	отг.	Горисова А.Р.	отг.	отг.
6	Урозов	0	Ф	0	0
7	Касатюков А.М.	2	Гурьянова И.З.	2	2
8	Шашин	0	Ф	0	0
ИТОГО					38

№4

да, можно. Есть пример.:

• ← будем обозначать человека

↷ ← ребро = дружба



на этом примере
любые два студента
имеют ровно
одного общего знакомого

2024 человека

таких пар $\frac{2024}{2} = 1012$ штук.

Ответ: да

№2

12

—
—
—
—
—

$x+31$ людей y знаков цифр.

Гриша

—
—
—
—
—
—
—
—
—
—

≤ 100

x людей

$\frac{5}{9} y$ знаков цифр.

Спереди содержащиеся однозначные и двузначные числа, т.к. даже самое минимальное трёхзначное число находится зади. Пусть 9-однозначных чисел = знаков естьпереди. Пусть, значит двузначных чисел $x+31-9=x+22$ штук. Они содержат по 2 цифры. Значит, цифрпереди = $9+2 \cdot (x+22) = 9+2x+44 = 53+2x$.

Всего двузначных чисел $100-1-99-10+1=90$ штук. $\Rightarrow$ зади двузначных чисел = $90-x-22=68-x$. В них по 2 цифры, ещё точно есть трёхзначные числа, их $68+x=2x-68$. Четырёхзначных чисел = 1

(ЗАПОЛНИТЕ ОБЯЗАТЕЛЬНО)

Максимальное возможное число человек = 89.
 Знают, как. могут. сразу. ~~99 + 99 - 31~~ 99 + 88 - 42 и 3 человека.
 Запрещают: 2. (68 - X) + 3. (2 X - 68) = 136 - 2X + 6X - 204 = 4X - 68.

$$= 4x - 68$$

4x-68-100% = 125%
53+2x-100%

$$+ (x^2 + 25) \cdot 125 = (4x - 68) \cdot 100$$

$$100 \cdot 4x - 100 \cdot 68 = 125 \cdot 53 + 125 \cdot 2x$$

Уг-е не
имеет решения
в целых числах.

 L^N

N

~~$$x^2 \cdot (1+3+2+2+1) \cdot x$$~~

$$-2 \cdot (1+3+3 \cdot 7+3 \cdot 7 \cdot 11+3 \cdot 7 \cdot 11 \cdot 13+3 \cdot 7 \cdot 11 \cdot 13 \cdot 17+3 \cdot 7 \cdot 11 \cdot 13 \cdot 17 \cdot 23)$$

2. - მოგვიყვანე $n=1$

$$200 = 8 = 6 + 2 \quad 2 = 1$$

$$2 + 6 = 8 = 2^3 = \text{negot}$$

$$2+6+42=42+8=50 \quad 50-11=39$$

~~$$= 29h + 05 = 11 \cdot 27 + 05 \quad h = 1$$~~

$$= 11.2h + 8h + 9 + 2 \quad h=4$$

$$\therefore \text{योगफल} - 2 + 5 = 294 + 24 + 8 = 326$$

Order: 1, 2, 4, 7, 12, 20, 35, 56, 84, 120, 165, 220, 286, 364, 455, 560, 679, 812, 969, 1144, 1340, 1560, 1806, 2080, 2380, 2704, 3052, 3425, 3824, 4249, 4700, 5177, 5680, 6209, 6764, 7345, 7952, 8585, 9244, 9929, 10640, 11377, 12140, 12929, 13744, 14585, 15452, 16345, 17264, 18209, 19180, 20177, 21199, 22246, 23319, 24418, 25543, 26694, 27871, 29074, 30303, 31558, 32839, 34146, 35479, 36838, 38223, 39634, 41071, 42534, 44023, 45538, 47079, 48646, 50239, 51858, 53493, 55154, 56841, 58554, 60293, 62058, 63849, 65666, 67509, 69378, 71273, 73194, 75141, 77114, 79113, 81138, 83189, 85266, 87369, 89498, 91643, 93804, 95981, 98174, 100383, 102608, 104849, 107106, 109379, 111668, 113973, 116294, 118631, 120984, 123353, 125738, 128139, 130556, 132989, 135438, 137903, 140384, 142881, 145394, 147923, 150468, 153029, 155606, 158199, 160808, 163433, 166074, 168731, 171404, 174093, 176798, 179519, 182256, 185009, 187778, 190563, 193364, 196181, 199014, 201863, 204728, 207609, 210506, 213419, 216348, 219293, 222254, 225231, 228224, 231233, 234258, 237299, 240356, 243429, 246518, 249623, 252744, 255881, 259034, 262203, 265388, 268589, 271806, 275039, 278288, 281553, 284834, 288131, 291444, 294773, 298118, 301479, 304856, 308249, 311658, 315083, 318524, 321981, 325454, 328943, 332448, 335969, 339506, 343059, 346628, 350213, 353814, 357431, 361064, 364713, 368378, 372059, 375756, 379469, 383198, 386943, 390704, 394481, 398274, 402083, 405908, 409749, 413606, 417479, 421368, 425273, 429194, 433131, 437084, 441053, 445038, 449039, 453056, 457089, 461138, 465203, 469284, 473381, 477494, 481623, 485768, 489929, 494106, 498299, 502508, 506733, 510974, 515231, 519504, 523793, 528108, 532439, 536786, 541149, 545528, 549923, 554334, 558761, 563204, 567663, 572138, 576629, 581136, 585659, 590198, 594753, 599324, 603911, 608514, 613133, 617768, 622419, 627086, 631769, 636468, 641183, 645914, 650661, 655424, 660203, 664998, 669809, 674636, 679479, 684338, 689213, 694104, 699011, 703934, 708873, 713828, 718799, 723786, 728789, 733808, 738843, 743894, 748961, 754044, 759143, 764258, 769389, 774536, 779699, 784878, 789973, 795094, 800231, 805384, 810553, 815738, 820939, 826156, 831389, 836638, 841903, 847184, 852481, 857794, 863123, 868468, 873829, 879206, 884609, 890038, 895483, 900944, 906421, 911914, 917423, 922948, 928489, 934046, 939619, 945208, 950813, 956434, 962071, 967724, 973393, 979078, 984779, 990496, 996229, 1001978, 1007743, 1013534, 1019341, 1025164, 1031003, 1036858, 1042729, 1048616, 1054519, 1060438, 1066373, 1072324, 1078291, 1084274, 1090273, 1096288, 1102319, 1108366, 1114429, 1120508, 1126603, 1132714, 1138841, 1144984, 1151143, 1157318, 1163509, 1169716, 1175939, 1182178, 1188433, 1194704, 1200991, 1207294, 1213613, 1219948, 1226299, 1232666, 1239049, 1245448, 1251863, 1258294, 1264741, 1271204, 1277683, 1284178, 1290689, 1297216, 1303759, 1310318, 1316893, 1323484, 1330091, 1336714, 1343353, 1350008, 1356679, 1363366, 1370069, 1376788, 1383523, 1390274, 1397041, 1403824, 1410623, 1417438, 1424269, 1431116, 1437979, 1444858, 1451753, 1458664, 1465591, 1472534, 1479493, 1486468, 1493459, 1500466, 1507489, 1514528, 1521583, 1528654, 1535741, 1542844, 1549963, 1557098, 1564249, 1571416, 1578599, 1585798, 1592913, 1600044, 1607191, 1614354, 1621533, 1628728, 1635939, 1643166, 1650409, 1657668, 1664943, 1672234, 1679541, 1686864, 1694203, 1701558, 1708929, 1716316, 1723719, 1731138, 1738573, 1746024, 1753491, 1760974, 1768473, 1775988, 1783519, 1791066, 1798629, 1806208, 1813803, 1821414, 1829041, 1836684, 1844343, 1852018, 1859709, 1867416, 1875139, 1882878, 1890633, 1898404, 1906191, 1914004, 1921833, 1929678, 1937539, 1945416, 1953309, 1961218, 1969143, 1977084, 1985041, 1993014, 2001003, 2009008, 2017029, 2025066, 2033119, 2041188, 2049273, 2057374, 2065491, 2073624, 2081773, 2089938, 2098119, 2106316, 2114529, 2122758, 2130993, 2139244, 2147511, 2155794, 2164093, 2172408, 2180739, 2189086, 2197449, 2205828, 2214223, 2222634, 2231061, 2239504, 2247963, 2256438, 2264929, 2273436, 2281959, 2290498, 2299053, 2307624, 2316211, 2324814

N 8 Has flowers

М 8-019

Код участника
(заполняется организатором)



**Олимпиадная работа
заключительного этапа
«Всероссийская олимпиада школьников "Миссия
выполнима. Твоё призвание - финансист!" 2023-2024
г.»
«(Математика 8-9 класс)»**

Вариант № 2

«27 января 2024 г.»

Никакие другие записи на титульном листе делать не разрешается

3. 05. 2015 (05)

МВ - 019

Код участника

Всероссийская олимпиада школьников «Миссия выполнима. Твое призвание – финансист!» 2023/2024 уч.г.

Бланк проверки работы

Математика 8-9 класс

№ задания	ФИО эксперта	Балл	ФИО эксперта	Балл	Итоговый балл
1	Иванова	10	Ошуркова	10	10
2	Сурганов	7	Разумов	7	7
3	Дубинский М.С.	6	Борисова А.Р.	6	6
4	Кенни	0	Семанян	0	0
5	Дубинский М.С.	отсутств.	Борисова А.Р.	отсутств.	отсутств.
6	Грешин	0	Угрюмов	0	0
7	Калашников А.С.	14	Гурьянова И.А.	14	14
8	Шанин	0	Грешин	0	0
ИТОГО					37

$$\text{II} \begin{cases} a+b=1 \\ a^2-ab+b^2=p \end{cases}$$

$$(a+b)^2 = 1$$

$$-\begin{cases} a^2 + 2ab + b^2 = 1 \\ a^2 - ab + b^2 = p \end{cases}$$

$$3ab = 1-p$$

$$a \theta = \frac{1-p}{3}$$

Делено
 канювину;
 так как
 раскислять
 все
 гве
 возмущают
 сущи.

Заметим, что следы у нас имеют число значений, равное числу точек в $\mathbb{F}_q$. Значит, мы получаем все элементы $\mathbb{F}_q$, которые на 1 больше

мисля, когато 3.

Ко зрнук?

Problem. 2; $\frac{1}{3}$

Михаил Козымов 3.

масса бочинного 3. $\rightarrow 7$
Бочко пелену вун: $ab=1$

$2 + 2 + 2 \cdot 3 + 2 \cdot 3 \cdot 5 + 2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7 + \dots + 2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot \dots \cdot n = 2^n$

Госпитализируем первую молодую

$$4 + 6 + 30 + 210 + \dots + 3 \cdot 7 \dots 4 \cdot 70 = 2^k$$

Если сложить первые два столбца, то получим
что каждый столбец в нашем ряду будет состоять
из 10, ~~а этого быть не может~~ 2^к не может делиться
на 10 $\Rightarrow$ банк привнес к числу только один раз 5
одну двойку.

Ans. $n=1$

+ 145.

22

Гипотезам озеро в бурл:

м Г (м+31), 2л т - Грива, м - озера Грива, м+31 -
бузери Грива

Рассчитаем ~~количество~~ ~~результат~~ ~~групп~~ бузери Грива.

$$9 + (m+31) \cdot 2 = 2m + 53 \quad +$$

Рассчитаем озера Грива:

$$(99 - m - 31) \cdot 2 + (2m + 31 - 99) \cdot 3 = 68 \cdot 2 - 2m + 6m - 68 \cdot 3 = 4m - 68$$

$$1,25(2m + 53) = 4m - 68$$

$$5m + 53 + \frac{53}{4} = 4m - 68 \quad +$$

$$m = -75 - \frac{53}{4}$$

$$2m + 53 = 1,25(4m - 68) \quad -$$

$$2m + 53 = 5m - 68 - 17$$

$$3m = 138$$

$$m = 46$$

$$n = 2m + 31 = 92 + 31 = 123$$

Ответ. 123

Код участника:

(заполняется организатором)

118-019

N1

Изначально было 4 зайца. Пусть каждый из них найдет по 4 других зайцев. Разобьем зайцев на две группы: в I каждый найдет по 4, а во II никто никого не найдет.

I	II
4	16

Переведем 16 зайцев из II группы в первую, добавив во вторую $16 \cdot 4 = 64$ зайца

I	II
4	64
16	

Заметим, что если мы переведем зайцев из второй группы в первую, то во вторую группу добавлялся утроенное количество переведенных зайцев. По условию во II группе 103 зайца, а у нас всего лишь 64. Значит, нужно добавить $103 - 64 = 39$ зайцев во вторую группу и $39 : 3 = 13$ — в I группу.

I	II
4	64
16	39
13	

Складываем и получаем ответ: $4 + 16 + 13 + 64 + 39 = 136$

Ответ. 136.



№3

$$a^3 + b^3 = p$$

$$(a+b)(a^2 - ab + b^2) = p$$

Чтобы произведение двух ^{целых} чисел было равно простому числу
нужно, чтобы один из множителей был равен 1, а другой
простому числу.

Рассмотрим два случая

$$\text{I} \quad \begin{cases} a+b=p \\ a^2 - ab + b^2 = 1 \end{cases}$$

$$a = p - b$$

$$(p-b)^2 - b(p-b) + b^2 - 1 = 0$$

$$p^2 - 2pb + b^2 - bp + b^2 + b^2 - 1 = 0$$

$$3b^2 - 3pb + p^2 - 1 = 0$$

Решим уравнение относительно b

$$D = 9p^2 - 12p^2 + 12 = 12 - 3p^2$$

$$D \geq 0$$

$$12 - 3p^2 \geq 0$$

$$4 - p^2 \geq 0$$

$$(2-p)(2+p) \geq 0$$

$$\begin{array}{c} - \quad + \quad - \\ -2 \quad 2 \end{array} \rightarrow$$

Поскольку p — простое, то единственное значение может быть $p=2$

$$p = 12 - 3 \cdot 4 = 0$$

$$b = \frac{3 \cdot 2}{2 \cdot 3} = 1$$

$$a = 2 - 1 = 1$$

$$ab = 1$$

верно.

№6 

N 8 Herpessing

M 8-026

Код участника
(заполняется организатором)



**Олимпиадная работа
заключительного этапа
«Всероссийская олимпиада школьников "Миссия
выполнима. Твоё призвание - финансист!" 2023-2024
г.»
«(Математика 8-9 класс)»**

Вариант № 2 (фа)

«27 января 2024 г.»

Никакие другие записи на титульном листе делать не разрешается

М8-096

Код участника

Всероссийская олимпиада школьников «Миссия выполнима. Твое призвание – финансист!» 2023/2024 уч.г.

Бланк проверки работы

Математика 8-9 класс

№ задания	ФИО эксперта	Балл	ФИО эксперта	Балл	Итоговый балл
1	Иванова	10	Ошуркова	10	10
2	Разумов А.Ю.	0	Сукманов	0	0
3	Дубинский М.С.	075.	Борисов А.Р.	075.	075.
4	Кокнов	12	Степанян	12	12
5	Дубинский М.С.	075.	Борисов А.Р.	075.	075.
6	0	0	Урозов	0	0
7	Касимов А.Ш.	11	Гурьева М.А.	11	11
8	0	0	Щакин	0	0
ИТОГО					33

№7. Т.к. Если каждый день прибавляет произведение первого порядка идущих чисел по количеству дней, то на доске.

$$\begin{array}{ccccccc} 2+2 & | & 4 & + & 2 \cdot 3 & | & 10 \\ \text{1 день} & & & & \text{2 день} & & \\ & & & & & & 39. \\ & & & & & & \text{кратно } 10 \\ & & & & & & 49. \\ & & & & & & \text{кратно } 10 \\ & & & & & & 59. \\ & & & & & & \text{кратно } 10 \end{array}$$

после второго дня к числу всегда прибавляется число кратное 10.

после первого дня на доске напишем число 10 (кратное 10).

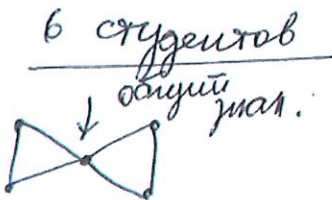
Со второго дня всегда прибавляется число кратное 10, т.к. оно состоит из простых 2, 5 и 4 др.

Степень двойки не может быть кратной 10.

$$n = 1 \quad \text{+ 11800000}$$

№6,8 и 6

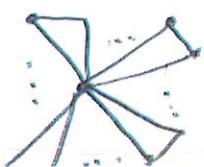
№4. Представим студентов на точках. Дружба - это линии, соединяющие эти точки, $\Rightarrow$



$\Rightarrow$ у каждого попарно
взятого студента ровно
1 общий знаменатель.
С любыми n -ами
студентов кратных 3,
у любого студента ровно 1 общий знаменатель.

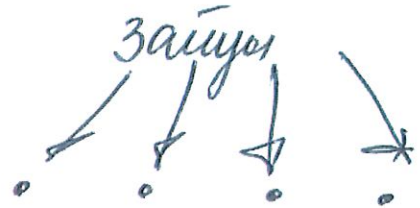
3 студента
каждый знает
двоих; общий
знаменатель у каждого
попарно взятого.

Если пара студентов входит в Δ , то общий знаменатель - оставшаяся вершина Δ . Если студенты не входят в 1 из остальных студентов.



Число 1015 делится на 3 $\Rightarrow$ может так оказаться, что у любых 2 студентов ровно 1 общий знаменатель.

№1. 4 зайца
которые ничего не нашли.



1 этап каждый нашедший заяц увеличивает число зайцев не нашедших группы зайцев на 3.

(+4 нашел и -1 сам заяц, т.к. перешел из категории ненашедших в категорию нашедших).

⇒ Начальные 4 зайца породят 103 не нашедших, всего за 33 этапа.

$$103 = 4 + (3 \cdot 33),$$

33 - кол-во зайцев, нашедших гр. зайца

$$\text{Всего: } 33 + 103 = 136.$$

№2.

x после y

$x+31$ до цифры $(x+31)2-9$

тем структура решетки

$$2x+62-9$$

$$2x+53$$

пусть x двук.
чисел после
Гриши, y.
трехзнач.
чисел

⇒

всего $x+x+31$ цифра (212)

$$8x+8y+53 \cdot 4 = 6x+8y$$

$$3(2x+31) - 99 - 9$$

$$6x+93-99-9$$

$$6x-15$$

кол-во цифр
после Гриши

$$\text{цифра после: } 6x-15 - (2x+53) = 4x-68$$

$$2x+53 = \frac{3(4x-68)}{4}$$

$$2x+53 = 3x-17 \cdot 3$$

$$x=104$$

кол-во цифр после Гриши. 2x - кол-во чисел

48-004
Код участника
(заполняется организатором)



**Олимпиадная работа
заключительного этапа
«Всероссийская олимпиада школьников "Миссия
выполнима. Твоё призвание - финансист!" 2023-2024
г.»
«(Математика 8-9 класс)»**

Вариант № 2

«27 января 2024 г.»

Никакие другие записи на титульном листе делать не разрешается

Итак, было n записей. Тогда $(n-103)$ записей осталось по 4 записи. $\Rightarrow$ было оставлено $4(n-103)$ записей, причем вычтено столько же, сколько было $(n-4)$ записей. Сократим выражение:
 $n-103$ делится на 4, значит n делится на 4.

$$4(n-103) = n-4$$

$$4n - 412 = n - 4$$

$$3n = 408$$

$$n = 136$$

Ответ: 136 записей

н.к.

Число с номером 100 чисел $\Rightarrow$ было исключено 100 номеров, а также все номера, которые начинаются с 100. Число ≤ 99 номеров. (н.к. делится с номером ≤ 100 чисел) $\Rightarrow$ было оставлено $\leq 99 - 31 = 68$ номеров (н.к. было оставлено 31 номер, все номера, все номера $\Rightarrow$ было оставлено ≤ 167 номеров $\Rightarrow$ было оставлено ≤ 167 номеров). Тогда $i-31 = n-i$ (по условию 2).

$$i = n + 31$$

$$i = \frac{n + 31}{2}$$

Тогда все номера на 31 дел., все номера, не дел. на 31 дел. $\Rightarrow$ было оставлено ≤ 167 номеров. Тогда $i-31 = n-i$ (по условию 2). Тогда $i = \frac{n + 31}{2}$.

М8-004

Код участника

Всероссийская олимпиада школьников «Миссия выполнима. Твое призвание – финансист!» 2023/2024 уч.г.

Бланк проверки работы

Математика 8-9 класс

№ задания	ФИО эксперта	Балл	ФИО эксперта	Балл	Итоговый балл
1	Иванова	10	Огулева	10	10
2	Виртан	10	Разумов	10	10
3	Дубинский М.С.	отс.	Борисова Л.Р.	отс.	отс.
4	Хенниш	12	Степанян	12	12
5	Дубинский М.С.	0	Борисова Л.Р.	0	0
6	Уфрезов	0		0	0
7	Камистарев А.И.	0	Гурьевская И.Э.	0	0
8		0	Щакин	0	0
ИТОГО					32

Код участника:

(заполняется организатором)

148-004

т. о. общее кол-во ^{чисел} равно $3 \cdot \underbrace{(n-99)}_{\text{у трёхзначных чисел}} + 2 \cdot \underbrace{\left(99 - \frac{n+31}{2}\right)}_{\text{у двузначных чисел}}$

Тогда, согласно условию 3:

$$\frac{5}{4} \cdot \left(g + 2 \cdot \left(\frac{n+31}{2} - g \right) \right) = 3 \cdot (n - 99) + 2 \cdot \left(99 - \frac{n+31}{2} \right)$$

$$\frac{5}{4} \cdot (n + 31 - 9) = 3n - 297 + 198 - n - 31$$

$$\frac{5}{4}n + \frac{55}{2} = 2n - 130$$

$$5n + 110 = 8n - 520$$

$$z_n = 630$$

$$n = 210$$

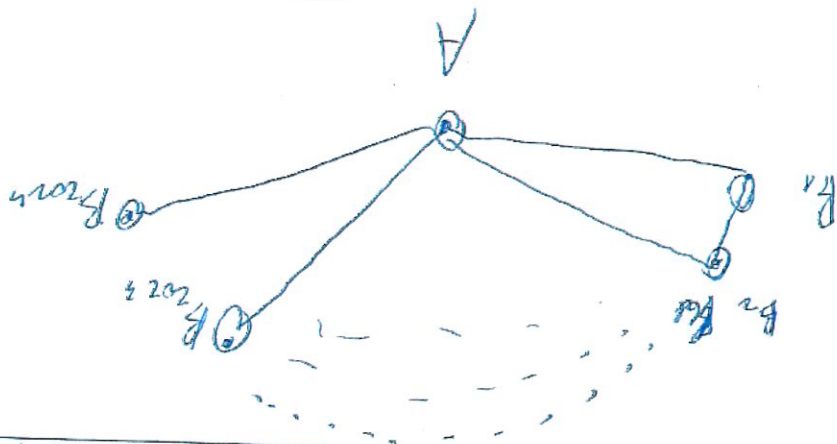
+

Омбегн: 210 человек.

14

Рассмотрим полукруглость, поставив одного человека (А) в середину диаметра. Оставших 2024 человек расположим на полукруглости (отметим их за $B_1, \dots, B_{2024}$). Пусть тогда люди - вершины графа, а если два чел. дружат, то между соответствующими вершинами проведено ребро. Проверим ребра ~~AB_i~~ $AB_1, AB_2, \dots, AB_{2024}, B_1B_2, B_2B_3, \dots, B_{2023}B_{2024}$.





Заметим, что топология на $\mathbb{R}^n$ задается метрикой $d(x, y) = \|x - y\|$.

occasionally I make the
they will see. I

ba) Eigenwerte und Eigenvektoren von A

2) $\det(A - \lambda I)$

A_1 (Kernspinn) A_2 (Kernspinn) A_3 (Kernspinn) A_4 (Kernspinn) A_5 (Kernspinn) A_6 (Kernspinn) A_7 (Kernspinn) A_8 (Kernspinn) A_9 (Kernspinn) A_{10} (Kernspinn) A_{11} (Kernspinn) A_{12} (Kernspinn) A_{13} (Kernspinn) A_{14} (Kernspinn) A_{15} (Kernspinn) A_{16} (Kernspinn) A_{17} (Kernspinn) A_{18} (Kernspinn) A_{19} (Kernspinn) A_{20} (Kernspinn) A_{21} (Kernspinn) A_{22} (Kernspinn) A_{23} (Kernspinn) A_{24} (Kernspinn) A_{25} (Kernspinn) A_{26} (Kernspinn) A_{27} (Kernspinn) A_{28} (Kernspinn) A_{29} (Kernspinn) A_{30} (Kernspinn) A_{31} (Kernspinn) A_{32} (Kernspinn) A_{33} (Kernspinn) A_{34} (Kernspinn) A_{35} (Kernspinn) A_{36} (Kernspinn) A_{37} (Kernspinn) A_{38} (Kernspinn) A_{39} (Kernspinn) A_{40} (Kernspinn) A_{41} (Kernspinn) A_{42} (Kernspinn) A_{43} (Kernspinn) A_{44} (Kernspinn) A_{45} (Kernspinn) A_{46} (Kernspinn) A_{47} (Kernspinn) A_{48} (Kernspinn) A_{49} (Kernspinn) A_{50} (Kernspinn) A_{51} (Kernspinn) A_{52} (Kernspinn) A_{53} (Kernspinn) A_{54} (Kernspinn) A_{55} (Kernspinn) A_{56} (Kernspinn) A_{57} (Kernspinn) A_{58} (Kernspinn) A_{59} (Kernspinn) A_{60} (Kernspinn) A_{61} (Kernspinn) A_{62} (Kernspinn) A_{63} (Kernspinn) A_{64} (Kernspinn) A_{65} (Kernspinn) A_{66} (Kernspinn) A_{67} (Kernspinn) A_{68} (Kernspinn) A_{69} (Kernspinn) A_{70} (Kernspinn) A_{71} (Kernspinn) A_{72} (Kernspinn) A_{73} (Kernspinn) A_{74} (Kernspinn) A_{75} (Kernspinn) A_{76} (Kernspinn) A_{77} (Kernspinn) A_{78} (Kernspinn) A_{79} (Kernspinn) A_{80} (Kernspinn) A_{81} (Kernspinn) A_{82} (Kernspinn) A_{83} (Kernspinn) A_{84} (Kernspinn) A_{85} (Kernspinn) A_{86} (Kernspinn) A_{87} (Kernspinn) A_{88} (Kernspinn) A_{89} (Kernspinn) A_{90} (Kernspinn) A_{91} (Kernspinn) A_{92} (Kernspinn) A_{93} (Kernspinn) A_{94} (Kernspinn) A_{95} (Kernspinn) A_{96} (Kernspinn) A_{97} (Kernspinn) A_{98} (Kernspinn) A_{99} (Kernspinn) A_{100} (Kernspinn)

~~For example~~ $B_i B_j \cdot \text{Cov} / i-j = 1$ Cov

[illegible]

Чиз

Бланк ответа

Всероссийская олимпиада школьников «Миссия выполнима. Твоё призвание – финансист!»

Код участника:

(заполняется организатором)

48-004

н3.

Заметим, что существует бесконечно много простых чисел вида $3k+1$. Рассмотрим тогда $a \in \mathbb{Z}$.

$$(-a)^3 + (a+1)^3 = -a^3 + a^3 + 3a^2 + 3a + 1 = 3a^2 + 3a + 1 \equiv 1 \pmod{3}$$

$\Rightarrow$ п.к. таких p бесконечно много, то и a бесконечно много $\Rightarrow$ произведений $-a(a+1)$ бесконечно много. н.т.д.

Озаров

н5.

Рассмотрим квадрат. трёхчлены $f_1(x) = x^2 - cx - a^2$, $f_2(x) = x^2 - ax - b^2$, $f_3(x) = x^2 - bx - c^2$ не решим

Задача 7 отсутствует

н3 от

н° 68 кс

M8-036

Код участника
(заполняется организатором)



**Олимпиадная работа
заключительного этапа
«Всероссийская олимпиада школьников "Миссия
выполнима. Твоё призвание - финансист!" 2023-2024
г.»
«(Математика 8-9 класс)»**

Вариант № 1 (один)

«27 января 2024 г.»

Никакие другие записи на титульном листе делать не разрешается

Всероссийская олимпиада школьников «Миссия выполнима. Твое призвание – финансист!» 2023/2024 уч.г.

Бланк проверки работы

Математика 8-9 класс

№ задания	ФИО эксперта	Балл	ФИО эксперта	Балл	Итоговый балл
1	Зелеников	10	Волосян	10	10
2	Кочнев	10	Степанов	10	10
3	Дубинский	0	Турисов	0	0
4	Кочнев	12	Степанов	12	12
5	Дубинский	0	Турисов	0	0
6	Ж	0	УрОзов	0	0
7	Тюстова-лова	0	Алексеев	0	0
8	Шашинов	0	Ж	0	0
ИТОГО					32

Код участника:

(заполняется организатором)

M8-036

№ 1.
Пусть всего n зайцев, тогда $n-99$ зайцев нашли по 3 зайца, т.е. всего зайцев найдено $3 \cdot (n-99) = 3n-297$, а трёх зайцев никто не находил (они изначальны иском), т.е. всего зайцев $3n-297+3 = 3n-294$, составим уравнение.

$$3n-294 = n$$

$$3n-n = 294$$

$$2n = 294$$

$$n = 147$$

Ответ: 147 зайцев

№ 2.

Пусть x людей спереди Группы, тогда $x-23$ сзади $\Rightarrow$
 $n = x + x - 23 = 2x - 23$.

Всего 9 однозначных чисел, тогда пусть y двузначных чисел перед Группой, т.е. перед ними.
 $y + y = x$ человек. и

$2y + y$ цифр, а т.к. спереди на 25% больше, то

$2y + y = 1,25$ от сзади, т.е.

$$\text{сзади } \frac{2y+y}{1,25} = \frac{2y+y}{\frac{5}{4}} = \frac{8y+36}{5} = 1,6y + 7,2 \text{ цифр}$$

и $x-23 = y+y-23 = y-14$ людей сзади.

Поскольку двузначных чисел всего 90, то сзади $90-y \Rightarrow$

трёхзначных сзади $y-14-(90-y) = y-14-90+y = 2y-104 \Rightarrow$

цифр из трёхзначных $3 \cdot (2y-104) = 6y-312$, а

цифр из двузначных $2 \cdot (90-y) = 180-2y$, т.е.

сзади $6y-312+180-2y = 4y-132$ цифр сзади, а их на 25% меньше, чем спереди, значит спереди.

$1,25(4y-132) = 5y-165$, а мы знаем что спереди $2y+y$ цифр, т.е.

$$5y-165 = 2y+y$$

$$3y = 165$$

$$y = 55$$

$$\Rightarrow x = y+y = 55+55 = 110, \text{ а } n = 2x-23 = 2 \cdot 110 - 23 = 220 - 23 = 197$$

Ответ: 197 человек

Код участника:

(заполняется организатором)

M8-036

№ 3

Пусть числа, которые возводятся в куб равны a и b , т.е.
 $a^3 - b^3 = (a-b)(a^2 + ab + b^2) = p$, т.к. p – простое число, то
 $a-b=1$ или $a^2 + ab + b^2 = 1$

$$(a-b)(a^2 + ab + b^2) = a-b$$

$$a^3 - b^3 = a-b$$

выполняется только при $a=1$ и $b=0$,

т.е. a и b – два последовательных идущих числа, так что

$$a = b+1 \Rightarrow ab = (b+1)b = b^2 + b$$

Ответ: $b^2 + b$

0 Баллов

№ 4

Чтобы это получалось, нужно чтобы каждый имел
 общего друга с кем-то каждым. Если один человек будет
 знаком со всеми, то для любой пары он будет общим
 другом. В таком случае у всех остальных друзей будет
 всего два друга, иначе у дружка со всеми,
 кем-то будет не один общий друг.

Получается это возможно, если 2022 человек дружат
 с двумя, а один со всеми

Ответ: да.

12

№ 5

$$\begin{cases} a^2 - b^2 - bc = 0 \\ b^2 - c^2 - ca = 0 \end{cases} \text{ только если } a=b=c=0 \Rightarrow$$

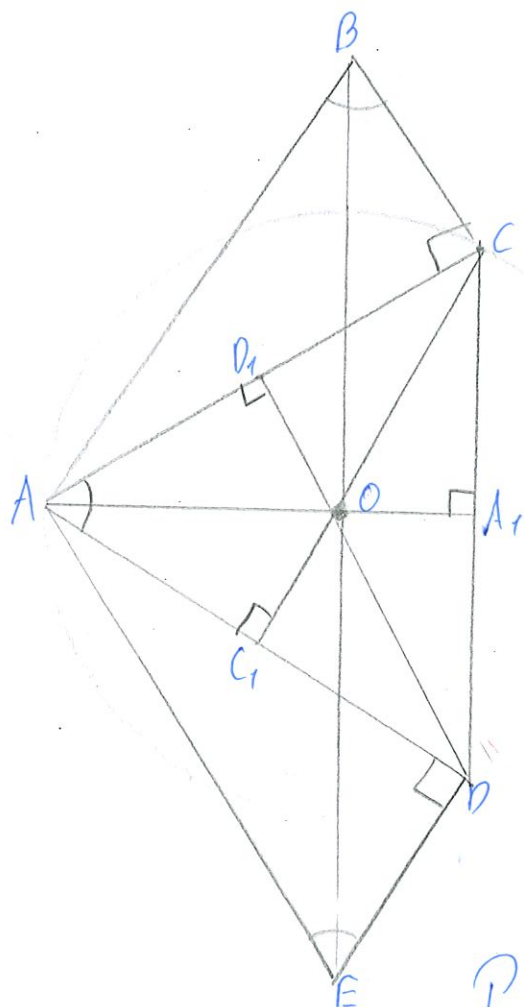
$$a^2 - c^2 - ab = 0 - 0 - 0 = 0 \text{ т.е.}$$

0 Баллов

Код участника:

(заполняется организатором)

M8-036



№ 6

Дано: пятиугольник
ABCDE
 $\angle DEA = \angle DAC = \angle CBA$
 $\angle ADE = \angle ACB = 90^\circ$
окр. $(O; R)$ описана
около $\triangle ACD$
Доказать: ~~О~~ $O \in BE$

⊖ Об Ос
сб решение

Решение
1) Д.п. опустим высоты AA_1 , CC_1 и DD_1 , точка их пересечения – ортоцентр треугольника. На прямой $BE \Rightarrow O \in BE$, т.к. ОК лежит одной прямой по теореме. Они лежат на одной прямой по теореме. ищем тут ортоцентр? ищем?

№ 7.

При $n=1$; $n=2$; $n=3$ будут получаться числа $2=2^1$; $8=2^3$ и $32=2^5$ соответственно.

При $n \geq 4$ будет прибавляться произведение $2 \cdot 5 \cdot x = 10x \Rightarrow$ будут прибавляться числа с нулем на конце, т.е. последней будет цифра 2. А если к числу оканчивающемуся на ноль прибавить двойки не получится.
Ответ: $n=1$; $n=2$; $n=3$.

Ос

Всероссийская олимпиада школьников «Миссия выпускника. Твоё призвание – финансист!»	
Бланк ответа	Код участника: (заполняется организатором)
	M8-036

N 8

1/ $\text{Jy} \quad k=1$ $\text{y} \text{e} \text{d} \text{e} \text{b} \text{e}$ 100% $\text{b} \text{e} \text{p} \text{e} \text{c} \text{e} \text{d} \text{e} \text{m} \text{e} \text{y}.$

2/ $\text{Jy} \quad k=2$ $\text{y} \text{e} \text{d} \text{e} \text{b} \text{e}$ 100% $\text{b} \text{e} \text{p} \text{e} \text{c} \text{e} \text{d} \text{e} \text{m} \text{e} \text{y}, \text{ m. k.}$

Еще есть норма-для этого требуется две, норма-для нормы
 можно то и это будет получено в год. Если же
 нет, то для нормирования в случае годов нормы : 2
 3) $\text{Jy} \quad k \geq 2$, норма будет зависеть от нормы
 года

Ответ: 2.

М8-045
Код участника
(заполняется организатором)



**Олимпиадная работа
заключительного этапа
«Всероссийская олимпиада школьников "Миссия
выполнима. Твоё призвание - финансист!" 2023-2024
г.»
«(Математика 8-9 класс)»**

Вариант № 2

«27 января 2024 г.»

Никакие другие записи на титульном листе делать не разрешается

М8-045

Код участника

Всероссийская олимпиада школьников «Миссия выполнима. Твое призвание – финансист!» 2023/2024 уч.г.

Бланк проверки работы

Математика 8-9 класс

№ задания	ФИО эксперта	Балл	ФИО эксперта	Балл	Итоговый балл
1	Иванова	10	Ошурова	10	10
2	Сурган	0	Разумов	0	0
3	Дубинский М.С.	6	Борисова А.Р.	6	6
4	Хоннов	0	Степанян	0	0
5	Дубинский М.С.	0	Борисова А.Р.	0	0
6	Угрюмов	0	Ж	0	0
7	Камелев А.Ш.	14	Гурьянов М.Э.	14	14
8	Ж	2	Угрюмов	2	2
ИТОГО					32

17

После 1-ого дня было

4, после 2-ого - $4 + 6 = 10$

После каждого следующего дня будет прибавляться

$$\begin{array}{c} 2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot \dots \\ \vdots \\ 10 \end{array}$$

, т.е. после 3-его дня все числа будут делиться на 5

2; 4; 10; 40.

Все такие числа делятся на 5, т.е. не могут быть степенями двойки. До третьего дня только при $n=1$ число степеней двойки ($2^2=4$).

Ответ: $n=1$ + 145

225

18

Минимально возможная сумма цифр в таблице - 81; 3 числа $K \leq 81$. Но $K=81$ возможен, т.к. если в таблице есть число вида $81K (K \in \mathbb{Z})$, то мы просто вычтем эту сумму, если нет, тогда она будет равна 0. Так как повторится и мы сможем вырезать эту связанную группу

Ответ: $K=81$

15

$$\begin{cases} a^2 - b^2 + ca = 0 \\ b^2 - c^2 + ab = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} a^2 - b^2 + ca = 0 \\ b^2 - c^2 + ab = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} a^2 - b^2 + ca = 0 \\ b^2 - c^2 + ab = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} a^2 - b^2 + ca = 0 \\ b^2 - c^2 + ab = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} a^2 - b^2 + ca = 0 \\ b^2 - c^2 + ab = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} a^2 - b^2 + ca = 0 \\ b^2 - c^2 + ab = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} a^2 - b^2 + ca = 0 \\ b^2 - c^2 + ab = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} a^2 - b^2 + ca = 0 \\ b^2 - c^2 + ab = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} a^2 - b^2 + ca = 0 \\ b^2 - c^2 + ab = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} a^2 - b^2 + ca = 0 \\ b^2 - c^2 + ab = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} a^2 - b^2 + ca = 0 \\ b^2 - c^2 + ab = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} a^2 - b^2 + ca = 0 \\ b^2 - c^2 + ab = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} a^2 - b^2 + ca = 0 \\ b^2 - c^2 + ab = 0 \end{cases}$$

Важно

использовать при

доказательстве утверждения, которое надо доказать.

Всероссийская олимпиада школьников «Миссия выпускника. Твое призвание – финансист!» БЛАНК ОТВЕТА	Код участника: (заполняется организатором)
118-045	

$$\begin{aligned}
 x + a &= \frac{b-a}{b^2} \\
 (x+a)(b-a) &= b^2 \\
 bx - a + ab - a^2 &= b^2 \\
 bx - a + ab^2 - a^2 &= b^2 \\
 ax &= bx + b^2 + ab^2 - a^2 \\
 ax &= b(x + b^2 + ab - a^2) \\
 ax &= b(x - x) \\
 ax &= b^2 \\
 ax &= 0 \\
 a \neq 0 \Rightarrow x &= 0 \\
 a^2 - b^2 - ab &= 0
 \end{aligned}$$

№ 4 отсюда

2.м.г.

М8-118

Код участника
(заполняется организатором)



**Олимпиадная работа
заключительного этапа
«Всероссийская олимпиада школьников "Миссия
выполнима. Твоё призвание - финансист!" 2023-2024
г.»
«(Математика 8-9 класс)»**

Вариант № 2

«27 января 2024 г.»

Никакие другие записи на титульном листе делать не разрешается

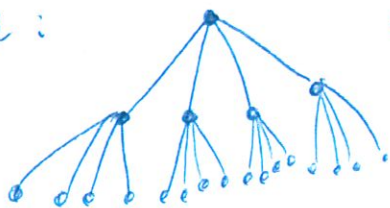
Код участника:

(заполняется организатором)

М8-118

№1

Представим 4 зайцев в виде вершин графа, заметим, что если каждой из этих четырёх наших по 4 зайца, то 103 зайца, которые никою не нашими не получится, ведь $103 \neq 4$. Тогда, пусть три из первоначальных четырёх, никою не нашими. Тогда граф будет иметь вид дерева:



и так далее, тогда т.к. каждой, кроме 103х наших по 4 зайца, то в каждом ряду кол-во зайцев увеличивается в 4 раза (в 1 ряду - 1, во 2 ряду - 4, в 3 ряду - 16 и т.д.) тогда возьмем 4 ряд, где 64 зайца, выберем 12 зайцев и пусть каждой из них наших по 4 зайца. Тогда зайцы, которые никою не нашими - все остальные вершины графа, три первоначальных и еще $64 - 12 = 48$ будут нашими, а их ровно 103. Значит всего зайцев было $103 + 1 + 4 + 16 + 12 = 103 + 33 = 136$

Ответ: 136 зайцев.

(+)

М8-118

Код участника

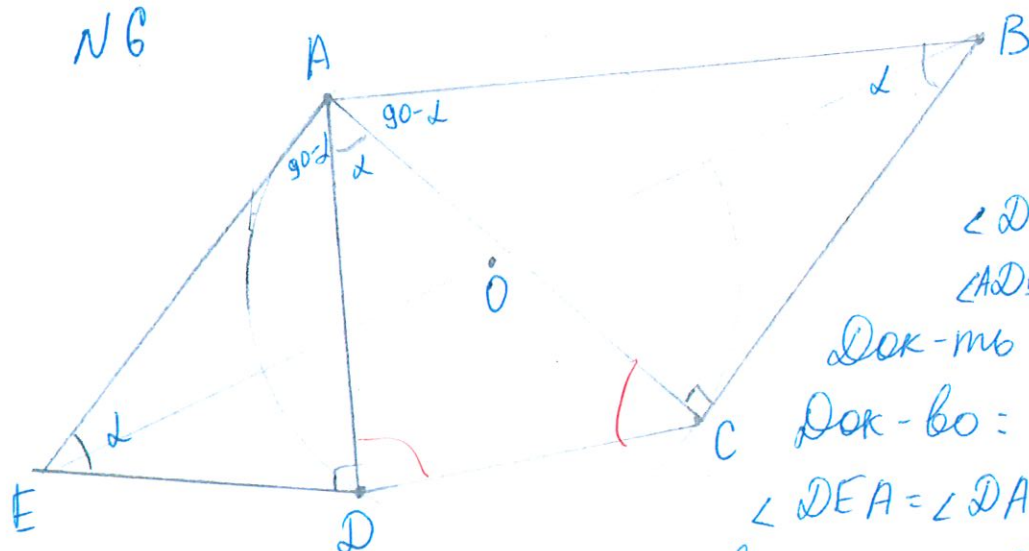
Всероссийская олимпиада школьников «Миссия выполнима. Твое призвание – финансист!» 2023/2024 уч.г.

Бланк проверки работы

Математика 8-9 класс

№ задания	ФИО эксперта	Балл	ФИО эксперта	Балл	Итоговый балл
1	Иванов	10	Ошурков	10	10
2	Сазонов А.Ю.	8	Гунан А.Н.	8	8.
3	Дубинский М.С.	4	Борисова А.Р.	4	4
4	Кемнов	0	Степаня	0	0
5	Дубинский М.С.	0	Борисова А.Р.	0	0
6	Кемнов	2	Угрюмов	2	2
7	Басовская А.И.	7	Гурьянова И.Э.	7	7
8	Мамнов	0		0	0
ИТОГО					31

N 6



Дано: $ABCDE$ – выпуклый пятиугольник,

$$\angle DEA = \angle DAC = \angle CBA,$$

$$\angle ADE = \angle ACB = 90^\circ$$

Док-ть: $BE \cap (AO)$

Док-во: пусть

$$\angle DEA = \angle DAC = \angle CBA = \alpha,$$

тогда в $\triangle DAE$ и $\triangle ABC$ (прямоуг.),
 $\angle EAD = \angle CAB = 90 - \alpha$.

Заметим, что $\angle EAC = \angle BAD = 90^\circ$. Тогда $\angle ADC = \angle ACD$,
след-но $AC = AD$, значит $\triangle ADE = \triangle ABC$ (по катету
и острому углу), значит $AE = AB \Rightarrow \angle AEB = \angle ABE$,
т.е. BE – биссектриса. Значит BE проходит
через центр O .

N 5

$$\begin{cases} a^2 - b^2 + bc = 0 & \text{Док-то: } a^2 - c^2 - ab = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} b^2 - c^2 + ac = 0 & \text{Док-то: } a^2 - c^2 - ab = 0 \end{cases}$$

$$\text{сложим оба уравнения: } a^2 - b^2 + bc + b^2 - c^2 + ac = 0$$

$$a^2 - c^2 + bc + ac = 0 \quad (3)$$

$$\text{тогда заметим, что } a^2 - b^2 + bc + b^2 + 2ab - 2ab = 0$$

$$(a+b)^2 - 2b^2 - 2ab + bc = 0 \quad \text{Верно}$$

аналогично со вторым уравнением,

получим $bc + ac = -ab$, след-но $a^2 - c^2 - ab = 0$,

если подставить в 3-е уравнение.

0 баллы

N2

Заметим, что т.к. есть человек с талоном 100, то $n \geq 100$. Тогда пусть перед Гришей стояло x человек, тогда за Гришей стояло $(x-3)$ человек, где $2x-31=n$.

Тогда общее кол-во цифр у людей перед Гришей $2x-9$, т.к. 9 из них имеют на талоне по 1 цифре, а остальные по 2 цифры.

Аналогично, кол-во цифр у людей за Гришей

$2(91-x)$ - у людей с двумя цифрами на талоне и $3(2x-130)$ - у людей с тремя цифрами на талоне. След-но можно составить уравнение:

$$\begin{aligned} 2(91-x) + 3(2x-130) &= 1,25(x-9) \\ 4x - 190 &= 2,5x - 11,25 \\ 1,5x &= 178,75 \\ x &= 119,17 \end{aligned}$$

N7

Заметим, что произведение первых k простых чисел всегда четно, ведь первое простое число 2, т.е. это произведение можно представить, как $2x$, где $x = \frac{k}{2}$.

Тогда, каждый день на доске будут четные числа, ведь если к четному (2) прибавить четное ($2x$), то получится $2(x+1)$ - четное. Тогда сумму можно представить как $2 + 2 \cdot 3 + 2 \cdot 3 \cdot 5 + \dots + 2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot \dots \cdot k$. После первого прибавления получим $2+2=4$, $4=2^2$, после второго - $2+2 \cdot 3=8=2^3$. Т.е. $n=1, 2$ подходит. **± 7 баллов**

№3

$$a^3 + b^3 = p$$

$$ab = ?$$

$$a^3 + b^3 = (a+b)(a^2 - ab + b^2) = p$$

т.к. число p - простое, его делители - 1, p .

след-но, рассмотрим 2 случая:

$$1) \begin{cases} a+b=1 \\ a^2 - ab + b^2 = p \end{cases}$$

$$a^2 - ab + b^2 = p$$

$$a^2 + 2ab + b^2 - 3ab - p = 0$$

$$3ab = (a+b)^2 - p$$

$$ab = \frac{1-p}{3}$$

$$2) \begin{cases} a+b=p \\ a^2 - ab + b^2 = 1 \end{cases}$$

$$a^2 + 2ab + b^2 - 3ab = 1$$

$$(a+b)^2 - 1 = 3ab$$

$$ab = \frac{p^2 - 1}{3}$$

не доказано, что ab - целое,

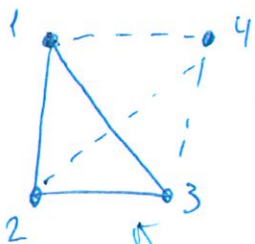
т.е. a и b - целые

$$\text{Ответ: } \frac{1-p}{3}; \frac{p^2-1}{3}$$

№4

не рассматривать еще 2 возможных случая

Рассмотрим 4 любых студента, тогда чтобы условие выполнялось, то пусть трое из них образуют треугольник, рассмотрим с кем может дружить четвертый, чтобы условие выполнялось:



Если соединить 1 и 4, то у 1 и 4 не будет общего знакомого. Если соединить 2 и 4, то у них тоже не будет общего знакомого. К тому же

в обоих случаях если соединить 4

с кем-то еще, то в парках будет больше одного общего знакомого.

Ответ: нет

N8 Kes Jenerang

М8-051

Код участника
(заполняется организатором)



**Олимпиадная работа
заключительного этапа**

**«Всероссийская олимпиада школьников "Миссия
выполнима. Твоё призвание - финансист!" 2023-2024
г.»**

«(Математика 8-9 класс)»

Вариант № 2

«27 января 2024 г.»

Никакие другие записи на титульном листе делать не разрешается

М8-051

Код участника

Всероссийская олимпиада школьников «Миссия выполнима. Твое призвание – финансист!» 2023/2024 уч.г.

Бланк проверки работы

Математика 8-9 класс

№ задания	ФИО эксперта	Балл	ФИО эксперта	Балл	Итоговый балл
1	Иванов	10	Ошурова	10	10
2	Разумов	4	Визин	4	4
3	Дубинский	1	Борисова	1	1
4	Копин	0	Сенчакина	0	0
5	Дубинский	0	Борисова	0	0
6	Уразов	0	Д	0	0
7	Дубинский	0	Щауров	0	0
8	Касьянов А.С.	14	Гурькова И.Э.	14	14
ИТОГО					29

48-051

Код участника

Всероссийская олимпиада школьников «Миссия выполнима. Твое призвание – финансист!» 2023/2024 уч.г.

Бланк проверки работы

Математика 8-9 класс

№ задания	ФИО эксперта	Балл	ФИО эксперта	Балл	Итоговый балл
1	Иванов	10	Ошурова	10	10
2	Разумов	4	Сурган	4	4
3	Дубинский	1	Борисова	1	1
4	Конин	0	Сенчан	0	0
5	Дубинский	0	Борисова	0	0
6	Урозов	0	Р	0	0
7	Дубинский	0	Щаунов	0	0
8	Касанов А.С.	14	Гурьева И.Э.	14	14
ИТОГО					29

Код участника:

(заполняется организатором)

48-051

Задача 1

x - количество зайцев, которые кто-то напал =>
 в условии всего зайцев $103 + x$. Т.е. каждый
 из x зайцев кто-то напал =>
 всего напалено $4x$ зайцев. Т.е. этот
 кол-во напалено составляет $103 + x - 4x$
 где y - кол-во зайцев из изначальной
 четверки, которые кто-то напал
 (также мы учли и тех 103 зайцев, которые
 никто не напал)
 кол-во напалено составляет $103 + x - 4$
 (откуда количество - 4 зайца, которые
 никто не напал, и не были напалены)
 напалены => и.с.у:

$$103 + x - 4 = 4x \Rightarrow 109 + x = 4x \Rightarrow \frac{109}{3} + 1 = 4 \Rightarrow \frac{109}{3} - 3 = x \Rightarrow x = 3$$

т.к. $109 + x$ и $4x \in \mathbb{N} \Rightarrow 109 : x$; $109 \equiv 1 \pmod{x}$

т.к. $\frac{109}{x} \in \mathbb{N}$

=> всего было $103 + 3 = 106$ зайцев

Ответ: 106 зайцев

Задача 2

3) Малейший x таков, что сумма цифр x не
 ≤ 9 (однозначные) => т.к. из всех чисел
 т.к. среднее значение на 3-х человека
 должно быть ≥ 32 => сумма цифр x не может
 ≥ 32 => сумма цифр x не может быть больше 9
 т.к. сумма всех однозначных чисел
 $= 9$ т.к. 100-ый цифра x не может быть больше 9
 кол-во чисел, сумма цифр которых не превышает 9

Код участника:
(заполняется организатором)

MS-051

В каждой. И.к. 100 ~~задан~~ $\Rightarrow$ перед
 $\leq 99 \neq$ (сам ~~три~~ $\Rightarrow 98 \Rightarrow$
~~задан~~ $\leq 98-31 \Rightarrow \leq 64 \Rightarrow$ всего

≤ 99 (сам ~~три~~ $\Rightarrow$ учитывается, т.к. у него
 нет ~~фактора~~) $\Rightarrow$ ~~задан~~ $\leq 99-31 \Rightarrow \leq 68 \Rightarrow$

всего ~~по~~ $\leq 68+99 \Rightarrow$
 $\leq 167 \Rightarrow$ ≥ 3 -х ~~значных~~ нет $\Rightarrow$

т.к. 31 - кол-во 2 -значных чисел ~~пер~~
~~три~~ $\Rightarrow$ ~~задан~~ у ~~2~~-значных $99-x-9$ (есть
 $100 \Rightarrow$ присутствуют все двузначные числа)

$\Rightarrow y$ - кол-во трехзначных (≥ 1 , т.к. есть 100)
 $\Rightarrow$ ~~М.ф.ф.у~~: сумма цифр перед

$= 9 + 2x + 3y \Rightarrow$ т.к. по ~~у~~

перед на 31 человек ~~должно~~ и ~~задан~~
 по ~~у~~ кол-во ~~у~~ на 25% ~~должно~~ $\Rightarrow$ ~~М.ф.ф.у~~:

$$\begin{cases} 9 + 2x = 99 - x - 9 + y + 31 \\ 1,25(9 + 2x) = (2 \cdot (99 - x - 9) + 3y) \cdot 0,75 \end{cases} \quad \begin{cases} 9 + 2x = 90 + 31 + y \\ 1,25(9 + 2x) = (2 \cdot (90 - x) + 3y) \end{cases}$$

$$\begin{cases} y = 2x - 11 \\ 1,25(9 + 2x) = 2(90 - x) + 2x - 11 \end{cases} \quad (2)$$

$$4(2) \quad 11,25 + 2,5x = 180 - 2x + 2x - 336$$

$$1,5x = 144,75$$

Бланк ответа

Всероссийская олимпиада школьников «Миссия выполнима: Твое призвание – финансист!»

Код участника:
(заполняется организатором)

МБ-051

$$\begin{cases} 9 + 2x = 90 - x + y + 31 \\ 9 + 2x = (2(90 - x) + 3y) \cdot 0,45 \end{cases} \quad \begin{matrix} \text{ошибка} \\ \text{учеба просудит} \end{matrix} \quad \begin{cases} y = 2x - 412 \quad (1) \\ 9 + 2x = (180 - 2x + 6x - 336) \cdot 0,45 \end{cases}$$

$$4(2) \quad 9 + 2x = 180(4x - 156) \cdot 0,45$$

$$9 + 2x = 3x - 114$$

$$x = 126 > 100 - \text{нет решения}$$

Задача 13

1) Если числа четные $\Rightarrow$ их сумма кубов четна $\Rightarrow$ сумма простых чисел, которая $\equiv 2 \pmod{2} \Rightarrow$ это возможно только если эти числа 1 и 1 или -1 и -1
 (п.к. $x^3 + y^3 = 2 \Rightarrow x^3 = 2 - y^3$) Если четно $\Rightarrow$ ~~возможно только $x+y \equiv 0 \pmod{2}$ и $x-y \equiv 0 \pmod{2}$~~
 иначе $\Rightarrow$ нет решения

2) Если одно четно, другое нечетно $\Rightarrow$ их сумма кубов нечетна $\Rightarrow$ невозможно

1) Если 1 $\Rightarrow$ в кубе один 1
 2) Если 2 $\Rightarrow 2^3 = 8$
 3) Если 3 $\Rightarrow 3^3 = 27$
 4) Если 4 $\Rightarrow 4^3 = 64$
 5) Если 5 $\Rightarrow 5^3 = 125$
 6) Если 6 $\Rightarrow 6^3 = 216$
 7) Если 7 $\Rightarrow 7^3 = 343$
 8) Если 8 $\Rightarrow 8^3 = 512$
 9) Если 9 $\Rightarrow 9^3 = 729$



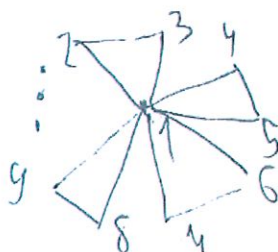
Код участника:

(заполняется организатором)

М8-051

Задача 4

Да, это возможно, если есть один студент, которого знают все, и у каждого нашего человека есть 1 знакомый (см. рисунок)



$\Rightarrow$ у каждого в паре (в Δ) и вне её есть только 1 знакомый, кого знают все и у которого есть 1 знакомый и наоборот. Также 1, проходящий в соответствии с условием 1. Это разделение возможно, т.к. $2025 - 1 = 2024 : 2$

Задача 3

$$\exists x \in \mathbb{Z}^+, y \in \mathbb{Z}^+ \Rightarrow \text{м.к. } y$$

$$x^3 + y^3 = p \Rightarrow (x+y)(x^2 - xy + y^2) = p \Rightarrow$$

м.к. p - простое число $\Rightarrow$

$$\begin{cases} x+y=1 \\ x^2 - xy + y^2 = p \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x=y=1 \\ 1-1+1=1 \neq p \end{cases}$$

$$\begin{cases} x=1-y \\ 3y^2 - 3y + 1 = p \end{cases}$$

$$\begin{cases} x=1-y \\ 3y^2 - 3y + 1 = p \end{cases}$$

$$p = 9 - 6y + 3(1+p) \Rightarrow \text{м.к. } y \in \mathbb{Z}^+ \Rightarrow 4 - 6y + 3(1+p) = p \Rightarrow p = 7 - 6y$$

$$\text{II} \begin{cases} x+y=-1 \\ x^2 - xy + y^2 = -p \end{cases}$$

$$\begin{cases} x=-1-y \\ y^2 + y + 1 = -p \end{cases}$$

$$\begin{cases} x=-1-y \\ 3y^2 + 3y + 1 = p \end{cases}$$

$$\text{III} \begin{cases} x+y=p \\ x^2 - xy + y^2 = p \end{cases}$$

$$\begin{cases} x+y=p \\ x^2 - xy + y^2 = p \end{cases}$$

$$\begin{cases} x+y=p \\ x^2 - xy + y^2 = p \end{cases}$$

Код участника:

(заполняется организатором)

МР-051

$$\text{т.к. } -\frac{1}{3} \leq y \leq \frac{1}{3} \Rightarrow \text{т.к. } y \in \mathbb{Z} \Rightarrow \begin{cases} y=1 \\ y=0 \end{cases} \Rightarrow$$

$$x = \frac{-y \pm \sqrt{D}}{2} = \begin{cases} = \frac{-1 \pm 1}{2} = -1 \\ = \frac{-1 \pm 1}{2} = 0 \\ = \frac{-1 \pm 1}{2} = -1 \end{cases} \Rightarrow$$

$$x+y = \begin{cases} I = -1+1=0 - \text{не прост} \\ II = -1+1=2 - \text{прост} \\ III = -1+0 = -1 - \text{не прост} \end{cases}$$

$$IV \begin{cases} x+y=p \\ x^2+xy+y^2=1 \end{cases} \Rightarrow y^2 - y(y+1) = -y - \frac{3}{4}y^2 \text{ не реш.}$$

$$I \begin{cases} x+y=1 \\ x^2-xy+y^2=p \end{cases} \Rightarrow D = y^2 - 4(y+1-p) = 4p - 3y^2$$

$$\begin{cases} x+y=1 \\ x^2-xy+y^2=p \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x=y-1 \\ y^2-2y+1-y^2+y+y^2=p \end{cases}$$

$$\begin{cases} x+y=1 \\ x^2-xy+y^2=p \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x=1-y \\ y^2-2y+1+y^2-y+y^2=p \end{cases}$$

$$\begin{cases} x=1-y \\ 3y^2-3y+1-p=0 \end{cases}$$

$$D = 9 - 12(p-1) \Rightarrow 12p-3 = 3(4p-1) \Rightarrow$$

$$\text{т.к. } x \text{ и } y \in \mathbb{Z} \Rightarrow 3(4p-1) - \text{квадрат} \Rightarrow 4p-1 \equiv 3$$

$$p=2 \Rightarrow p=4 \Rightarrow D=9 \Rightarrow y = \frac{3 \pm 3}{6} = \begin{cases} 1 \\ 0 \end{cases} \Rightarrow x = \begin{cases} 0 \\ 1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \text{произведение} = -2$$

$$III \begin{cases} x=1-y \\ 3y^2-3y+1+p=0 \end{cases}$$

$$D = 9 - 12p - 12 < 0 \text{ т.к. } p \in \mathbb{N} - \text{не реш.}$$

$$\text{Ответ: } -2; \sqrt{4}$$

В I ген 2+2=4; во II 4+3=7; в III 10+5=15. 40=5=10
 Все следующие числа: 5=10=15=20=25=30=35=40=45=50=55=60=65=70=75=80=85=90=95=100
 Ответ: 1

1 балл
 за
 решение

+14 баллов

Код участника:
(заполняется организатором)

118-051

$$\begin{aligned}
 & \begin{cases} a^2 - b^2 + bc = 0 \\ b^2 - c^2 + ca = 0 \end{cases} \quad \sqrt{5} \quad \begin{cases} a^2 = b^2 - bc \quad (1) \\ a = \frac{b^2 - bc}{c} \quad (2) \Rightarrow \end{cases} \quad c^2 \\
 & (1) = (2)^2 \Rightarrow b^2 - bc = \frac{c^4 - 2c^2b^2 + b^4}{c^2} \Rightarrow \\
 & c^4 - 2c^2b^2 + b^4 - c^3b^2 + bc^3 = c^4 - 3c^2b^2 + bc^3 + b^4 - \\
 & = (c-b)(c^3 + 2bc^2 - b^2c - b^3) = 0 \\
 & \Rightarrow c=b \Rightarrow a^2 - b^2 + bc = 0 \Rightarrow a^2 - b^2 + b^2 = 0 \Rightarrow a=0 \Rightarrow \\
 & a^2 - c^2 + ab = 0 \quad b^2 - c^2 + ca = 0 \quad -u \Rightarrow \\
 & a^2 - c^2 + ab = 0 \Rightarrow c=0
 \end{aligned}$$

О. Бажов

№ 6, 8 вер

М 8-054

Код участника
(заполняется организатором)



**Олимпиадная работа
заключительного этапа
«Всероссийская олимпиада школьников "Миссия
выполнима. Твоё призвание - финансист!" 2023-2024
г.»
«(Математика 8-9 класс)»**

Вариант № 2

«27 января 2024 г.»

Никакие другие записи на титульном листе делать не разрешается

248-054

Код участника

Всероссийская олимпиада школьников «Миссия выполнима. Твое призвание – финансист!» 2023/2024 уч.г.

Бланк проверки работы

Математика 8-9 класс

№ задания	ФИО эксперта	Балл	ФИО эксперта	Балл	Итоговый балл
1	Иванов	10	Ошурков	10	10
2	Сурган	0	Разумов	0	0
3	Дудинский М. Р.	2	Дудинский Евдокимов А. Р.	2	2
4	Колесов	0	Степанян	0	0
5	Дудинский М. Р.	0	Торисова А. Р.	0	0
6	Кемениш	0	Уфимов	0	0
7	Киселёв А. С.	14	Турбин И. Г.	14	14
8	Шашов	0	Кемениш	0	0
ИТОГО					26

Бланк ответа

Всероссийская олимпиада школьников «Миссия выполнима. Твоё призвание – финансист!»

Код участника: **М8-054**
(заполняется организатором)

Задание 1

Последние зайцы не могли никого найти и их нашли какое-то количество зайцев $\geq$ их было $4k$ (т.к. зайцы находили по 4 зайца каждый) $\Rightarrow 4k \leq 103 \quad k \leq 25$ (т.к. k - целое)

Но до этого их тоже искали $\Rightarrow k \div 4 \Rightarrow k \leq 24$

$\Rightarrow$ до этого их искали n зайцев где $n \leq 6$.

Тогда каждая с 4 зайцев какие-то ≥ 7 зайцев должны не искать (не считать последних). Пример:

Изначально 4 зайца и 3 из них никого не нашли

Тогда далее было найдено 4 зайца и ~~и~~

2 из них не ищут. Нашли 8 зайцев.



2 из них не ищут. Нашли 24, все ищут. Нашли последних 96 зайцев.

Получим всего $4 + 4 + 8 + 24 + 96 = 136$ зайцев.

Ответ: 136 зайцев.

Задание 2

№6
№4 нет

Задача 3

$$a^3 + b^3 = p$$

т.к. $p > 0 \Rightarrow \underline{a^3 + b^3 > 0}$

Неверное утверждение

1) Пусть $a, b > 0$ / т.к. из этих не может
получиться 0 т.к. $b^3 = p \Rightarrow p$ - не простое

$$(a+b)(a^2 - ab + b^2) = p$$

1) $a+b=1$

Невозможно т.к. $a, b > 0$ и целые числа

2) $a^2 - ab + b^2 = 1$

$$\begin{cases} a^2 + b^2 = 1 + ab \\ a^2 + b^2 > 2ab \end{cases}$$

$$1 + ab > 2ab$$

$$1 > ab$$

$ab = 1$ т.к. числа целые и положительны $\Rightarrow$

$$\Rightarrow ab > 0.$$

Гарант
за
решение
на
следующем
этапе

Бланк ответа

Всероссийская олимпиада школьников «Миссия выполнима. Твое призвание – финансист!»

Код участника: 118-054

(заполняется организатором)

$$2) \quad a - b = 1$$

$$a = b + 1$$

$$(b+1)^3 - b^3 = p$$

$$b^3 + 3b^2 + 3b + 1 - b^3 = p$$

$$3b^2 + 3b + 1 = p$$

~~$$b = \text{нечётное}$$~~

~~$$b = \text{нечётное}$$~~

$$3(b^2 + b) = p - 1$$

$$p - 1 \equiv 0 \pmod{3}$$

$$p \equiv 1 \pmod{3}$$

$$p \equiv b + 1 \pmod{6}$$

$$b^2 + b = \frac{p-1}{3}$$

$$b(b+1) = \frac{p-1}{3}$$

$$b+1 = \frac{p-1}{3b}$$

$$a = \frac{p-1}{3b}$$

$$\frac{p-1}{3b} - b = 1$$

$$p-1-3b^2=3b$$

$$3b^2+3b-p+1=0.$$

$$D = 9 - 12(1-p) = 12p - 3 = k^2$$

$$12p \equiv 3 \pmod{9}$$

$$3p \equiv 3 \pmod{9}$$

$$p \equiv 1 \pmod{3}$$

 $\Rightarrow p - \text{нечётно.}$
 $\Rightarrow$ Противоречие.

Ответ: 1

Код участника: **М8-054**
(заполняется организатором)

Задача 7.

Начало написало число 2.

на 2 день прибавили 2 получили 4

на 3 день прибавили $2 \cdot 3 = 6$ получили 10

В следующие дни будут прибавлять

числа кратные 10 т.к. в произведении
появится 5 и при умножении получим

$$2 \cdot 5 = 10. \Rightarrow$$

 $\Rightarrow$ Далее все сумми будут кратны10 $\Rightarrow$ они не могут являться ~~степенью~~степенью 2 $\Rightarrow$ После $n=1$ получим $4=2^2$ Ответ: $n=1$ + 145.

Задача 5.

1) $a = b = c$

$$a^2 - b^2 + bc = 0.$$

$$bc = 0.$$

$$b = 0 \text{ или } c = 0. \Rightarrow$$

$$\Rightarrow a = b = c = 0.$$

2) $a = b \neq c$

$$bc = 0.$$

$$b = 0 \Rightarrow a = 0.$$

$$c^2 = 0.$$

$$c = 0. \Rightarrow$$

$$\Rightarrow a = b = c = 0$$

3) $a \neq b \neq c$

Нет доказательств.

N8 Lee Jueneus

M8-027

Код участника
(заполняется организатором)



**Олимпиадная работа
заключительного этапа
«Всероссийская олимпиада школьников "Миссия
выполнима. Твоё призвание - финансист!" 2023-2024
г.»
«(Математика 8-9 класс)»**

Вариант № 1

«27 января 2024 г.»

Никакие другие записи на титульном листе делать не разрешается

N 4 Hem & parbene
N 6 & ver & parbene

Код участника:

(заполняется организатором)

M8-027

N1.

Пусть $(x)_8$ - всего зайцев, тогда $(x-99)_8$ - те которые несли, $(3)_8$ - несли изначисливо, тогда сост. ур-е:

$$3 + 3(x-99) = x$$

$$3 + 3x - 297 = x$$

$$3x = 294 + x$$

$$2x = 294$$

$$x = 147$$

Ответ: 147.

N2.

Триша встал перед человеком с 1100.

Пусть $(x)_8$ - сзади, тогда $(x+23)_8$ - спереди, $(y)_8$ - кол-во ^{центр} y людей сзади, $(1,25y)_8$ - кол-во ^{центр} y людей спереди, тогда:

Если Триша встал между 99 и 100, то

Перед или кол-во центр: $(99-9+1) \cdot 2 + 9 = 191$

$$1,25y = 191 \quad ; \quad y = \frac{191}{1,25}$$

$$\begin{array}{r} 19100 \\ \times 1,25 \\ \hline 95500 \\ 38200 \\ 75500 \\ 19100 \\ \hline 238750 \end{array}$$

⇒

М8-027

Код участника

Всероссийская олимпиада школьников «Миссия выполнима. Твое призвание – финансист!» 2023/2024 уч.г.

Бланк проверки работы

Математика 8-9 класс

№ задания	ФИО эксперта	Балл	ФИО эксперта	Балл	Итоговый балл
1	Захаров	10	Орлова	10	10
2	Степанян	2	Минашва	2	2
3	Дубинский	12	Борисова	12	12
4	Степанян	0	Минашва	0	0
5	Дубинский	0	Борисова	0	0
6	Ф	0	УрОзев	0	0
7	Тосгова- ева	0	Алехова	0 025	0
8	Шашиков	0	Ф	0	0
ИТОГО					29

Код участника:

(заполняется организатором)

M8-027

$\Rightarrow$ Если бы перед ним кол-во цифр было бы равно 190, то поделилось бы, но такого не может быть, т.к. $190 - 9 \neq 2$, тогда выч. из 190 00 по 125 пока подбирали след. число, ют. : на 125, на конце с двумя нулями, чтобы при делении на 100 оно было целым, т.к. мы сначала умножили его на 100, чтобы делить на 1,25.

• $19\ 000 - 125 = 18\ 875$: не подходит

• $18\ 875 - 125 = 18\ 750$: не подходит

• $18\ 750 - 125 = 18\ 625$: не подходит

• $18\ 625 - 125 = 18\ 500$: подходит, тогда

Получаем $(18500:100) - 9 : 2$, значит можно подходит

$X = 185 - 9$

~~$X = 9 + \left(\frac{185 - 9}{2} \right)$~~

~~$X_{03} = 9 + 88$~~

~~$X_{03} = 97$~~

$X + 23 = 9 + \left(\frac{185 - 9}{2} \right)$

$X + 23 = 9 + 88$

$X + 23 = 97$

$X = 74$

$$\begin{array}{r}
 18\ 500 \\
 - 125 \\
 \hline
 600 \\
 - 500 \\
 \hline
 1000 \\
 - 1000 \\
 \hline
 0
 \end{array}
 \quad \begin{array}{l}
 125 \\
 \hline
 148
 \end{array}$$

$97 + 74 = 171$

Ответ: 171

Збана

Код участника:

(заполняется организатором)

M8-027

N5.

$$\begin{cases} a^2 - b^2 - bc = 0 \\ b^2 - c^2 - ca = 0 \end{cases}$$

$$a^2 - c^2 - bc - ca = 0$$

$$a^2 - c^2 - c(a+b) = 0$$

$$a^2 - c^2 - c\left(\frac{bc}{a-b}\right) = 0$$

$$a^2 - b^2 - bc = 0$$

$$(a+b)(a-b) = bc$$

$$a+b = \frac{bc}{a-b}$$

$$\frac{(a^2 - c^2)(a-b) - bc^2}{a-b} = 0$$

$$\frac{a^3 - a^2b - ac^2 + \cancel{bc^2} - \cancel{bc^2}}{a-b} = 0$$

$$\frac{a^3 - a^2b}{a-b} - \frac{ac^2}{a-b} = 0$$

$$\frac{a^2(\cancel{a-b})}{\cancel{a-b}} = \frac{ac^2}{a-b}$$

$$a^2 = \frac{ac^2}{a-b} \quad | : a \neq 0$$

$$a = \frac{c^2}{a-b}, \text{ тогда если } a^2 - c^2 - ab = 0$$

$$a^2 - ab = c^2$$

$$a(a-b) = c^2$$

$$a = \frac{c^2}{a-b}$$

м.к. гор. равенства ввр:
 $\Rightarrow a^2 - c^2 - ab = 0.$

12 баллов

N3.

Обозначим числа за a и b :

$$a^3 - b^3 = p$$

$$(a-b)(a^2 + ab + b^2) = p$$

$$a^3 - a^2b - b^3 + \cancel{ab^2} - \cancel{ab^2} + a(ab) = p$$

$$a^3 - a^2b - b^3 + a(ab) = p$$

$$ab = \frac{p - a^3 + a^2b + b^3}{a}$$

Обанков

$$ab = -\frac{a^2(a+b)}{a} + \frac{p}{a} + \frac{b^3}{a}$$

$$ab = -a(a+b) + \frac{p}{a} + \frac{b^3}{a}$$

$$2ab = -a^2 + \frac{p}{a} + \frac{b^3}{a}$$

$$2ab = \frac{b^3 - a^3 + p}{a} \quad \left| \begin{array}{l} a^3 - b^3 = p \quad | \cdot (-1) \\ b^3 - a^3 = -p \end{array} \right.$$

$$2ab = \frac{-p + p}{a}$$

$$2ab = 0$$

$$ab = 0$$

Ответ: 0.

0 - это не
простое
числоN4 Решение отсутствует
О.Б.

M8-073

Код участника
(заполняется организатором)



**Олимпиадная работа
заключительного этапа
«Всероссийская олимпиада школьников "Миссия
выполнима. Твоё призвание - финансист!" 2023-2024
г.»
«(Математика 8-9 класс)»**

Вариант № 1

«27 января 2024 г.»

Никакие другие записи на титульном листе делать не разрешается

Nº 6 Φ von 1000 bis 10000

Nº 8 $\ominus$ 10000

М8 - 073

Код участника

Всероссийская олимпиада школьников «Миссия выполнима. Твое призвание – финансист!» 2023/2024 уч.г.

Бланк проверки работы

Математика 8-9 класс

№ задания	ФИО эксперта	Балл	ФИО эксперта	Балл	Итоговый балл
1	Зеленин	10	Ортов	10	10
2	Кеннов	0	Геманян	0	0
3	Дубинский	0	Борисов	0	0
4	Кеннов	12	Геманян	12	12
5	Дубинский	0	Борисов	0	0
6	Грешинцев	2	Машков	2	2
7	Гостовалова	0	Олехова	0	0
8	Машков	0	Грешинцев	0	0
ИТОГО					24.

N1.

Пусть n з. – количество ~~всех~~ зайцев. $n \in \mathbb{N}$. Так как ^{основные} изначально искали 3 зайца, а найдены были все зайцы, то $(n-3)$ з. – количество зайцев, которые были найдены. Т.к. 99 зайцев никто не нашёл, а основные нашли по 3 зайца, то $(n-99)$ з. – количество зайцев, каждый из которых ^{кроме тех, которые изначально искали} нашли по 3 зайца. Т.к. были найдены все зайцы, то составим и решим уравнение:

$$3(n-99) = n-3$$

$$n = 147.$$

Ответ: 147 з.

N4

Опишем ситуацию, при которой выполняется ^{это} условие.

Пусть A, B, C, D, E и т.д. – некоторые студенты. Один студент знаком дружит со всеми остальными студентами.

Например, А дружит с B, C, D, E и т.д. Основные студенты дружат между собой попарно, то есть, B с C ; D с E и т.д. Условие будет выполняться при любых ^{напр. так} количествах студентов, которые дружат попарно (для студентов M и N ~~для~~: M дружит с N и с A ; N дружит с A).

Значит, для выполнения этого условия ~~нужно~~ ~~студентов~~ ~~должна~~ быть возможность представить число студентов в виде $2k+1$, ~~где~~ ~~$k \in \mathbb{N}$~~ $k \in \mathbb{N}$ (попарно дружат все студенты, кроме того, который дружит со всеми, ^{дружащих попарно} а k – число ~~студентов~~ ~~студентов~~). Значит, число студентов должно быть нечётным. 2023 – нечётное число, значит, описанная ситуация возможна и соответствует условию).

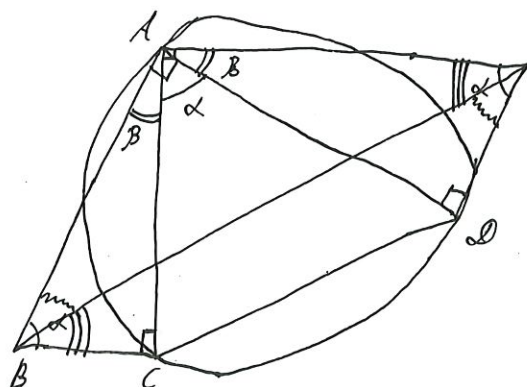
Ответ: может.

N 5

$$\begin{cases} a^2 - b^2 - bc = 0 \\ b^2 - c^2 - cd = 0 \\ a^2 - b^2 - bc - b^2 - c^2 - cd = 0 \\ a^2 - b(b+c) = 0 \\ b^2 - c(c+d) = 0 \\ d^2 - c^2 - c(a+b) = 0 \\ a^2 - b(b+c) = 0 \\ b^2 - c(c+d) = 0 \end{cases}$$

не получается
O Samuel

N 6.



$$\begin{aligned} \angle DEA &= \angle DCB = \alpha. \\ \angle EAD &= \angle BAC = \beta \text{ по мере } \circ \\ &\text{цные углов вписанного.} \\ \angle EAD &= \angle BAC = \beta; \\ \alpha + \beta &= 90^\circ. \\ \angle BAD &= \alpha + \beta = 90^\circ \\ \angle CAD &= \alpha + \beta = 90^\circ. \end{aligned}$$

$\triangle BCA \sim \triangle EDA$ по двум углам.

$BC \perp AC$; $AE \perp AC$ ~~и~~, значит, $AE \parallel BC$. Аналогично $AB \parallel DE$.

$BA \perp AD$; $DE \parallel AD$, значит, $AB \parallel DE$.

$\angle ABE = \angle BED$ как накрест лежащие при $AB \parallel DE$ и секущей BE
 $\angle EBC = \angle BEA$ как накрест лежащие при $AE \parallel BC$ и секущей BE .

25

N 7 Нет решения OJ.

N 2 отсутствует

N 3 отсутствующие

№8-105

Код участника

Всероссийская олимпиада школьников «Миссия выполнима. Твое призвание – финансист!» 2023/2024 уч.г.

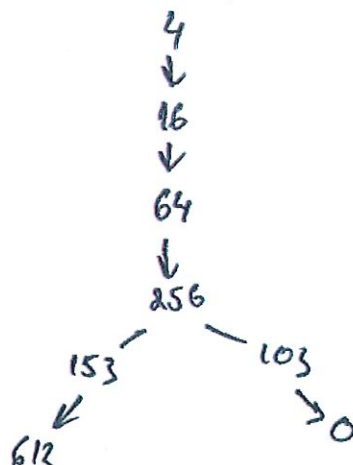
Бланк проверки работы

Математика 8-9 класс

№ задания	ФИО эксперта	Балл	ФИО эксперта	Балл	Итоговый балл
1	Иванова	0	Ошуркова	0	0
2	Сурган	0	Разумов	1	1
3	Дубинский	1	Борисова	1	1
4	Кенесов	12	Лисакина	12	12
5	Дубинский	0	Гарин	0	0
6	Д	0	Урозов	0	0
7	Васильев А.С.	10	Гурьева	10	10
8	Трещин	0	Щакин	0	0
ИТОГО					24

(заполняется организатором)

M8-105



$$4 + 16 + 64 + 256 + 612 = 952 - \text{geringerer Wert}$$

Antenn: 952

μ_2 $\underbrace{1, 2, 3 \dots}_{x+31}$ Γ $\underbrace{\dots, 100, \dots n}_x$
 кон-во мезгил $x+31$ x
 кон-во групп y $1,25y$

1-9 : 2 улар 9 меновен

10-гг : 180 групп 20 человек

Итак кон-во упр. должно быть натуральным. Чтобы оно было натуральным y -я может быть Тренин, мы знаем что $y:4$.

Любая $y:Y$ наз. как минимум δ -тоже кон-во зигр.

У нас 9 озидан и стальные дуван. (прежняя не могла быть
м.к. "100" после Трими). Дуван. чина изд. обжата 10 по 2 уфры

$\Rightarrow 4 \% 4 \Rightarrow$ не делится

1500

Код участника:

(заполняется организатором)

M8-105

$$N3 \quad a^3 + b^3 = (a+b)(a^2 - ab + b)$$

2 слагаемых $\Rightarrow$ не простое

Но: $a=b=1$, тогда: $1^3 + 1^3 = 2$ 2 - простое $\Rightarrow$

Произведение: $1 \cdot 1 = 1$

Ответ: 1

1 балл за 1 верное решение

N4 Можно, например, 1 группа со всеми 2024, тогда для любого $2x^2$ из 2024 найдется 1 общий друг, н.е. 2025-ый. Но чтобы выполнялось данное условие с 2025-ым и любым другом, надо 2024 разбить по парам (ан. рне)

чел. - чел чел - чел ...

2025-ый

чел - чел чел - чел ...

Потом, после 2025-ый соединит с любым, другим будет дружить и с 2025-ым и с группой.

Ответ: можно.

12

+10

$$N4 \quad I \quad 2+2=4$$

$$II \quad 4+2 \cdot 3=10$$

$$III \quad 10 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 5 = 40$$

$$IV \quad 40 + 2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7 = 250$$

:

После 1-ого прибавления.

III-к. произвед простое будет оканчиваться на 0 после 3-го, а после 2-го для суммы предыдущего + произвед простое будет оканчив.

на 0, а степень "двайта" может оканчив. только на 2; 4; 8; 6 $\Rightarrow$ $\Rightarrow$ только после 1-ого прибавления

Ответ: $n=1$

Код участника:

(заполняется организатором)

M8-105

№ Возьмем связную фигуру всю таблицу, чисел будет

$9 \cdot 9 = 81$. Сумма чисел будет: $S = \frac{(a_1 + a_n) \cdot 81}{2} \Rightarrow 81$ -член
геометр $\Rightarrow$

$\Rightarrow k = 81$

Ответ: 81

08

№6 нет

