

Титульный лист

Направление анализ данных информатика история
 математика обществознание русский язык
 физика химия

Класс 8 9 10 11

Фамилия КОМОВ

Имя АЛЕКСАНДР

Отчество ВАДИМОВИЧ

Дата рождения 25 03 2009

Город участия ЕКАТЕРИНБУРГ

Аудитория 457

Дата 02 02 2026

Подпись

Пример заполнения
А Б В Г Д Е Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф
Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0



Проверочный лист

Заполняется участниками

Направление анализ данных информатика история
 математика обществознание русский язык
 физика химия

Класс 8 9 10 11

Город участия

Заполняется организаторами

Количество доп. листов Количество черновиков к проверке

Время выхода с до


Протокол проверки

Заполняется жюри


Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Балл члена жюри №1	<input type="text" value="20"/>	<input type="text" value="20"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="-"/>	<input type="text" value="-"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Балл члена жюри №2	<input type="text" value="20"/>	<input type="text" value="20"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="-"/>	<input type="text" value="-"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Итоговый балл

Подпись члена жюри №1

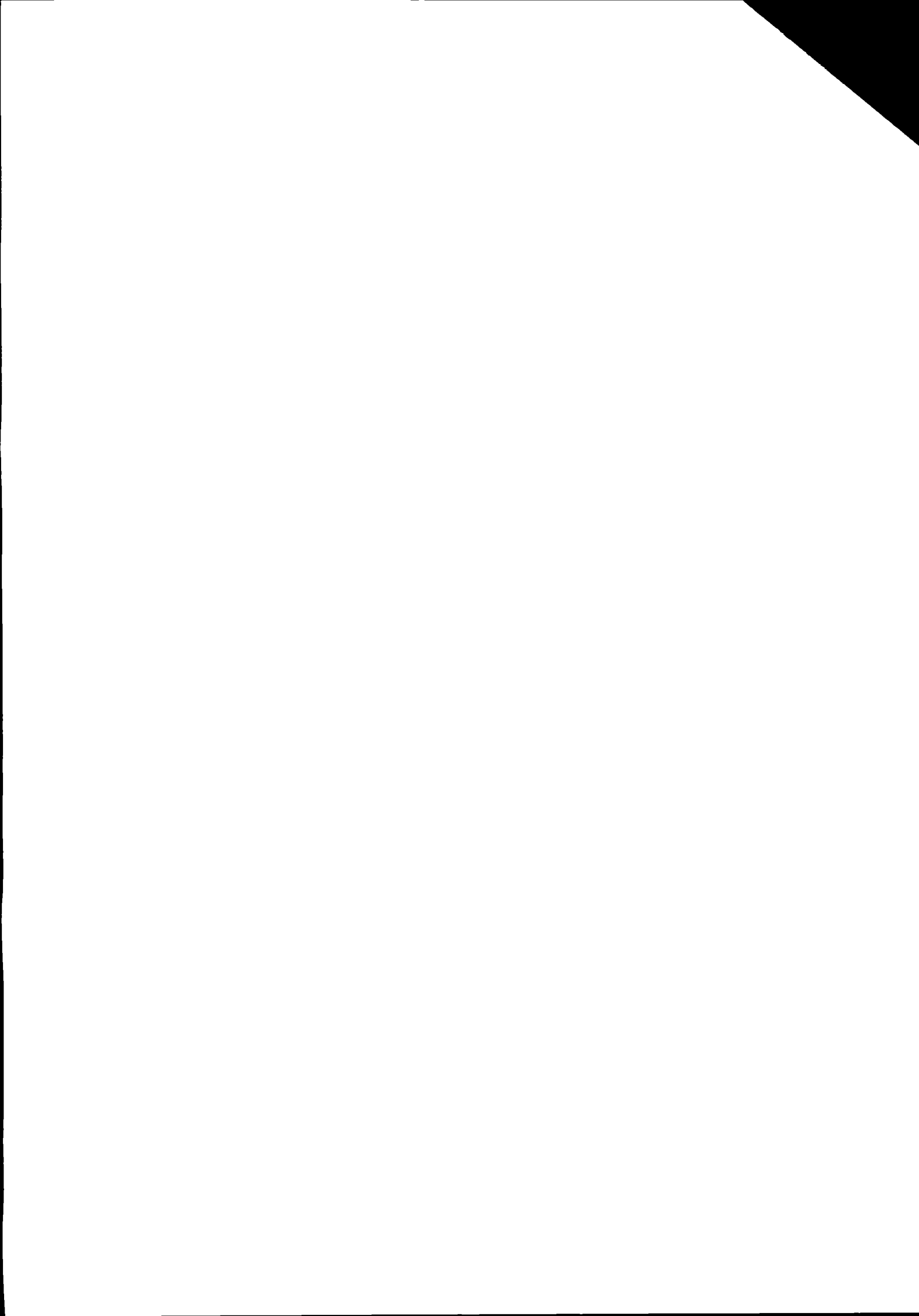


Подпись члена жюри №2



Пример заполнения

А Б В Г Д Е Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф
 Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0



N2

• пойдём скакала, ~~какие~~ мемочки могут лентам
 скалами
 но уса разности кед-ва может по модулю $\leq 2 \Rightarrow$

\Rightarrow ~~какие~~ соседними мемочками для
 1 будут 2, 3,

2 1, 3, 4,

3 1, 3, 5, 4,

4 2, 3, 5

5 3, 4

\Rightarrow ~~какие~~ мемоч с 5 монетами всегда находится
 между мемочками с 3 и 4 монетами (если лентит
 не с краю) или лентит рядом с 3 или 4 если
 с краю?

- (3, 4) 5 (3, 4) - или 5 (3, 4) - - -

• Также аккаунтово для мемочка с 1 монетой

- (2, 3) 1 (3, 3) - или 1 (3, 3) - - -

• Рассмотрим одну монету в 2х соседних мемочках
 ска мемочка $2 \leq 3 < 4 \leq 5$

3 - при (1, 2)

4 - ~~при~~ при (2, 3)

5 - ~~при~~ при (1, 4), (2, 3)

6 - ~~при~~ при (2, 4), (1, 5)

7 - при (2, 5), (3, 4)

8 - при (3, 5)

9 - при (4, 5)

но так (1, 4), (1, 5), (2, 5) не могут
 лентит рядом?

\Rightarrow остаются такие варианты

3 - (1, 2)

4 - (1, 3)

5 - (3, 3)

6 - (2, 2)

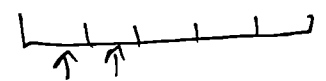
7 - (3, 4)

8 - (2, 5)

9 - (1, 5)

\Rightarrow мы можем за
~~одно~~ 1 вопрос
 узнать точно
 какие 2 мемочка
 лентит в 2 сосед-
 ных ячейках
 (подчеркнуть соседа
 5ки)

• Зададим вопрос о ~~первых~~ первых 2х ячейках



~~какие~~
~~какие~~

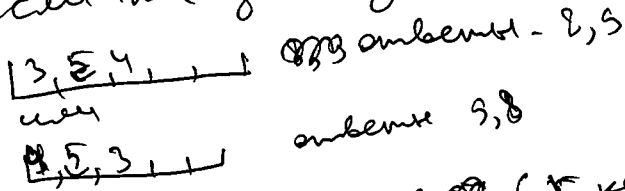
• Если ответ 7, 4 и ≤ 3 , то мы будем
~~какие~~ знать точно, что в этих 2х ячейках
 лентит сосед 5ки - 3 или 4, причем
 если ответ ~~какие~~ или 3, то 5ка
 лентит в каких то первых 2х ячейках, тогда
 тогда узнать точнее невозможно, ~~какие~~ задаем 1

Вопрос о след 2 соседних клетках



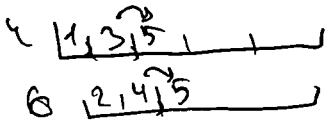
~~Если ответ 5, то 5 не может стоять в первой клетке~~

Если получен ответ на след вопрос мы знаем что какому ответу соответствует пара чисел, не убедим в нем 5, но 5 может в 1ой клетке, если же убедим, то 5 не может в 2ой клетке



ответы - 2, 5
ответы 3, 8

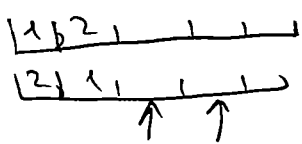
Если ответ 4, 6 (5 не может быть тк 2 и 3 могут находиться в месте только в том случае если 1 находится рядом с ними и тогда цифра 5)



5 не может быть тк 2 и 3 могут находиться в месте только в том случае если 1 находится рядом с ними и тогда цифра 5

тк слева от 3 не может быть 5
→ 5 может справа, т.е. в ячейке 3

Если ответ 3:



значит ответ может быть 7, 8, 9 (тк 2 или 1 или 2 есть в других ответах)

→ если ответ 7, то 5 может стоять в 5ой ячейке тк рядом с 1 и 2 не может быть 4
• если ответ 8, то 5 может в 4ой ячейке тк рядом с 1 и 2 не может стоять только 3

• если ответ 9, то в первых местах возможно только 5 или 4 (тк 5 не может быть соседом 1)
- во вторых местах может быть 5, следовательно, что рядом с 2 может стоять только 4 и из пары (5) → 5 может в 4ой ячейке

Т.к мы рассмотрели все возможные ответы на вопрос и однозначно для каждого определили где может быть 5 за 2 попытки → можно однозначно определить где может быть 5 за 2 попытки для любой расстановки чисел

по условию

$$f(\overline{ab}) = a \text{ и } f(\overline{ab}) = b \text{ и } f(\overline{ab})f(\overline{bc})f(\overline{ca}) = abc$$

$$\begin{cases} f(\overline{ab}) = a \\ f(\overline{ab}) = b \end{cases} \begin{cases} f(\overline{bc}) = b \\ f(\overline{bc}) = c \end{cases} \begin{cases} f(\overline{ca}) = c \\ f(\overline{ca}) = a \end{cases}$$

возможны варианты, что следо

так при перемножении элементов даем значение abc, то

$$\begin{cases} ① \begin{cases} f(\overline{ab}) = a \\ f(\overline{bc}) = b \\ f(\overline{ca}) = c \\ f(\overline{ab}) = b \end{cases} \\ ② \begin{cases} f(\overline{ab}) = b \\ f(\overline{bc}) = c \\ f(\overline{ca}) = a \end{cases} \end{cases}$$

+

1) Рассматриваем систему

$$f(11) + f(12) + f(21) + f(22) + f(33) = 5$$

так как $f(\overline{ab}) = a$ для каждого наименьшего разряда

$$S = 1 + 1 + 1 + 1 + 2 + 2 + 3$$

так числа одного десятичного разряда в сумме 3 для каждой цифры от 1 до 3 $\Rightarrow S = 3(1 + 2 + 3) = 3 \cdot \frac{3(3+1)}{2} = 81 \cdot 5 = 405$

2) Рассматриваем систему $S = 3^x$ здесь x количество единиц

$$S = 1 + 2 + 3 + 1 + 2 + 3 + \dots + 3^x$$

(так в обеих случаях $S = 405$)

$$S = 3 \cdot \frac{3^{x+1} - 1}{2} = 81 \cdot 5 = 405 \Rightarrow \text{Ответ } 405$$

№3

$a_1=1$
 $a_2=2$

a_1, a_2, a_3, \dots - бесконечная возрастающая последовательность чисел
 $a_n + a_{n-1}$ - составное
 a_n - наименьшее не \in последовательности

Нахождение

a_n	1	2	4	5	7	8	9	11	10	12	13	14	15	17	16	18	19	20	21		
i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21

~~Докажем, что $a_1=1$ и $a_2=2$ и $a_3=4$~~
~~Докажем, что $a_1=1$ и $a_2=2$ и $a_3=4$ и $a_4=5$~~
~~Докажем, что $a_1=1$ и $a_2=2$ и $a_3=4$ и $a_4=5$ и $a_5=7$~~
~~Докажем, что $a_1=1$ и $a_2=2$ и $a_3=4$ и $a_4=5$ и $a_5=7$ и $a_6=8$~~
~~Докажем, что $a_1=1$ и $a_2=2$ и $a_3=4$ и $a_4=5$ и $a_5=7$ и $a_6=8$ и $a_7=9$~~
~~Докажем, что $a_1=1$ и $a_2=2$ и $a_3=4$ и $a_4=5$ и $a_5=7$ и $a_6=8$ и $a_7=9$ и $a_8=11$~~
~~Докажем, что $a_1=1$ и $a_2=2$ и $a_3=4$ и $a_4=5$ и $a_5=7$ и $a_6=8$ и $a_7=9$ и $a_8=11$ и $a_9=10$~~
~~Докажем, что $a_1=1$ и $a_2=2$ и $a_3=4$ и $a_4=5$ и $a_5=7$ и $a_6=8$ и $a_7=9$ и $a_8=11$ и $a_9=10$ и $a_{10}=12$~~
~~Докажем, что $a_1=1$ и $a_2=2$ и $a_3=4$ и $a_4=5$ и $a_5=7$ и $a_6=8$ и $a_7=9$ и $a_8=11$ и $a_9=10$ и $a_{10}=12$ и $a_{11}=13$~~
~~Докажем, что $a_1=1$ и $a_2=2$ и $a_3=4$ и $a_4=5$ и $a_5=7$ и $a_6=8$ и $a_7=9$ и $a_8=11$ и $a_9=10$ и $a_{10}=12$ и $a_{11}=13$ и $a_{12}=14$~~
~~Докажем, что $a_1=1$ и $a_2=2$ и $a_3=4$ и $a_4=5$ и $a_5=7$ и $a_6=8$ и $a_7=9$ и $a_8=11$ и $a_9=10$ и $a_{10}=12$ и $a_{11}=13$ и $a_{12}=14$ и $a_{13}=15$~~
~~Докажем, что $a_1=1$ и $a_2=2$ и $a_3=4$ и $a_4=5$ и $a_5=7$ и $a_6=8$ и $a_7=9$ и $a_8=11$ и $a_9=10$ и $a_{10}=12$ и $a_{11}=13$ и $a_{12}=14$ и $a_{13}=15$ и $a_{14}=17$~~
~~Докажем, что $a_1=1$ и $a_2=2$ и $a_3=4$ и $a_4=5$ и $a_5=7$ и $a_6=8$ и $a_7=9$ и $a_8=11$ и $a_9=10$ и $a_{10}=12$ и $a_{11}=13$ и $a_{12}=14$ и $a_{13}=15$ и $a_{14}=17$ и $a_{15}=16$~~
~~Докажем, что $a_1=1$ и $a_2=2$ и $a_3=4$ и $a_4=5$ и $a_5=7$ и $a_6=8$ и $a_7=9$ и $a_8=11$ и $a_9=10$ и $a_{10}=12$ и $a_{11}=13$ и $a_{12}=14$ и $a_{13}=15$ и $a_{14}=17$ и $a_{15}=16$ и $a_{16}=18$~~
~~Докажем, что $a_1=1$ и $a_2=2$ и $a_3=4$ и $a_4=5$ и $a_5=7$ и $a_6=8$ и $a_7=9$ и $a_8=11$ и $a_9=10$ и $a_{10}=12$ и $a_{11}=13$ и $a_{12}=14$ и $a_{13}=15$ и $a_{14}=17$ и $a_{15}=16$ и $a_{16}=18$ и $a_{17}=19$~~
~~Докажем, что $a_1=1$ и $a_2=2$ и $a_3=4$ и $a_4=5$ и $a_5=7$ и $a_6=8$ и $a_7=9$ и $a_8=11$ и $a_9=10$ и $a_{10}=12$ и $a_{11}=13$ и $a_{12}=14$ и $a_{13}=15$ и $a_{14}=17$ и $a_{15}=16$ и $a_{16}=18$ и $a_{17}=19$ и $a_{18}=20$~~
~~Докажем, что $a_1=1$ и $a_2=2$ и $a_3=4$ и $a_4=5$ и $a_5=7$ и $a_6=8$ и $a_7=9$ и $a_8=11$ и $a_9=10$ и $a_{10}=12$ и $a_{11}=13$ и $a_{12}=14$ и $a_{13}=15$ и $a_{14}=17$ и $a_{15}=16$ и $a_{16}=18$ и $a_{17}=19$ и $a_{18}=20$ и $a_{19}=21$~~
~~Докажем, что $a_1=1$ и $a_2=2$ и $a_3=4$ и $a_4=5$ и $a_5=7$ и $a_6=8$ и $a_7=9$ и $a_8=11$ и $a_9=10$ и $a_{10}=12$ и $a_{11}=13$ и $a_{12}=14$ и $a_{13}=15$ и $a_{14}=17$ и $a_{15}=16$ и $a_{16}=18$ и $a_{17}=19$ и $a_{18}=20$ и $a_{19}=21$ и $a_{20}=22$~~

наименьшее $a_1=1$ и $a_2=2$ и $a_3=4$ и $a_4=5$ и $a_5=7$ и $a_6=8$ и $a_7=9$ и $a_8=11$ и $a_9=10$ и $a_{10}=12$ и $a_{11}=13$ и $a_{12}=14$ и $a_{13}=15$ и $a_{14}=17$ и $a_{15}=16$ и $a_{16}=18$ и $a_{17}=19$ и $a_{18}=20$ и $a_{19}=21$ и $a_{20}=22$

индукция неверная

Докажем это с помощью метода математической индукции

$B \cup \begin{cases} a_1=1 \\ a_2=2 \\ a_3=4 \end{cases}$

или a_n верно для $n=3k$, докажем для $3k+3$

$a_{3k} = 3k$
 $a_{3k+1} = 3k+2$
 $a_{3k+2} = 3k+1$

$a_{3k+3} = a_{3k+2} + a_{3k+1} = 3k+1 + 3k+2 = 6k+3 = 3(2k+1)$
 $a_{3k+4} = a_{3k+3} + a_{3k+2} = 6k+3 + 3k+1 = 9k+4$
 $a_{3k+5} = a_{3k+4} + a_{3k+3} = 9k+4 + 6k+3 = 15k+7$

все числа $\{3k+1\}$ уже встречаются

$a_{3k+3} + a_{3k+2} = 6k+3 + 3k+1 = 9k+4$ - составное
 $a_{3k+3} + 3k+2 = 6k+3 + 3k+2 = 9k+5$ - составное
 a_{3k+3} - наименьшее такое, что $a_{3k+3} + a_{3k+2}$ - составное (мн $3k+3 + 3k+1 = 6k+4$, 2)

$a_{3k+4} + a_{3k+3} = 9k+4 + 6k+3 = 15k+7$, мн $a_{3k+4} + 3k+2 = 12k+6 = 6(2k+1)$
 1) $a_{3k+4} + 3k+2 = 12k+6 = 6(2k+1)$ - составное
 $3k+4 + 3k+2 = 6k+6 = 6(k+1)$ - составное
 $a_{3k+4} = 3k+5$
 $3k+5 + 3k+3 = 6k+8 = 2(3k+4)$ - верно

Бланк ответов

Линия отреза

$a_{3k+5} + a_{3k+4}$ - составное \square

и

$a_{3k+5} \neq a_{3k+4}$; т.к. $\begin{cases} a_{3k+5} > a_{3k+4} \\ a_{3k+5} = a_{3k+4} \end{cases}$ так как $3k+4$ еще не принадлежит множеству

$$a_{3k+5} = a_{3k+4}$$

$$a_{3k+4} = a_{3k+5} = a_{k+9} \Rightarrow a_{3k+5} = a_{3k+4} \Rightarrow$$

\Rightarrow верно для любого n

