



Титульный лист

Направление информатика история математика
 обществознание русский язык физика
 химия

Класс 8 9 10 11

Фамилия КУЦЕНКО

Имя МАРИЯ

Отчество АНАРЕЕВНА

Дата рождения 29 01 2005

Город участия НОВОСИБИРСК

Аудитория 5

Телефон 89151923401

Дата 27 02 2023 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** информатика история математика
 обществознание русский язык физика
 химия
- Класс** 8 9 10 11

Город участия НОВОСИБИРСК

Заполняется организаторами

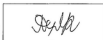
Количество доп. листов Количество черновиков к проверке
 Время выхода с : до :

Протокол проверки
Заполняется жюри

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Балл члена жюри №1	7	0	20	0	0					
Балл члена жюри №2	7	0	20	0	0					
Номер задания	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Балл члена жюри №1										
Балл члена жюри №2										

Итоговый балл 27

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



Задача 1

a_i - натур, $a_i > 10$, наимиздромы
возможные наимиздромы:

$a_{i \min} = 11$

$a_1 + a_2 + \dots + a_n = 2021$

- 22
- 33
- ...
- 101
- 111
- 121
- ...
- 191
- 202
- 212
- 222
- ...
- 999
- 1001
- 1111
- 1221
- ...
- 1991

Подборки найдены возможные a_1, a_2, a_3 ,
такие, чтобы выполнялось
данное рав-во.

$a_1 = 1111 \quad a_2 = 888 \quad a_3 = 22$

проверка: $1111 + 888 + 22 = 2021$ пример

В ходе решения подборки не доказано
что всегда придется использовать
минимум 3 числа

Один из примеров является док-вом.

$a_{i \max} = 2002$ (т.к. max сумма $\Sigma a_i = 2021$)

$$\begin{array}{r} 2021 \\ - 1111 \\ \hline 910 \\ - 910 \\ \hline 0 \\ - 888 \\ \hline 22 \end{array}$$

~~$$\begin{array}{r} 2021 \\ - 1221 \\ \hline 800 \end{array}$$~~
← придется использовать
доп. мин 3 a_i

~~$$\begin{array}{r} 2021 \\ - 1661 \\ \hline 360 \\ - 333 \\ \hline 27 \end{array}$$~~
← не уг.

~~$$\begin{array}{r} 2021 \\ - 1771 \\ \hline 250 \\ - 232 \\ \hline 18 \end{array}$$~~
← не уг.

← примеров
подборов
и т.д.

$$\frac{\text{Итак, min кол-во}}{\text{задач}} = 3$$

Ответ: 3 задачи

Задача 3

$a^2; b^2; c^2; d^2$ — ариф. прогр. $\frac{1}{a+b+c}; \frac{1}{a+b+d}; \frac{1}{a+c+d}; \frac{1}{b+c+d}$ — ариф. прогр.

$$a_n = \frac{a_{n-1} + a_{n+1}}{2}$$

сб. б. ариф. прогр.

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

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

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

$$b^2 + d^2 = 4b^2 - 2a^2$$

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

$$\frac{2}{a+b+d} = \frac{a+c+d + a+b+c}{(a+b+c)(a+c+d)}$$

$$2(a+b+c)(a+c+d) = (2a+2c+d+b)(a+b+d)$$

$$2(a^2 + ac + ad + ab + bc + bd + ac + c^2 + cd) = (2a^2 + 2ab + 2ad + 2ca + 2cb + 2cd + ad + bd + c^2 + ba + b^2 + bd)$$

~~$$2a^2 + 2ac + 2ad + 2ab + 2bc + 2bd + 2c^2 + 2cd = 2a^2 + b^2 + 3ab + 3ad + 2ca + 2cb + 2cd + 2d + 2bd + c^2$$~~

~~$$2c^2 + 2ac - ad - ab = (b^2 + d^2) \Rightarrow b^2 + d^2 = 2c^2 - 2a^2$$~~

$$2c^2 + 2ac - ad - ab = 4b^2 - 2a^2$$

$$2a^2 + 4ac + 2ad + 2ab + 2bc + 2bd + 2c^2 + 2cd = 2a^2 + b^2 + 3ab + 3ad + 2ac + 2cb + 2cd + 2bd + d^2$$

~~$$2c^2 + 2ac - ad - ab = (b^2 + d^2) \Rightarrow \text{неграфикта } b^2 + d^2 = 4b^2 - 2a^2$$~~

неграфикта

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

$$4b^2 - 2a^2 + 2ac - ad - ab = 4b^2 - 2a^2$$

$$2ac = ad + ab$$

$$\boxed{2c = d + b} \quad \checkmark$$

$$\frac{1}{a+c+d} = \frac{\frac{1}{a+b+d} + \frac{1}{b+c+d}}{2}$$

$$\frac{2}{a+c+d} = \frac{\overbrace{b+c+d} + \overbrace{a+b+d}}{(a+b+d)(b+c+d)}$$

$$2(ab+ac+ad+b^2+bc+bd+\underline{bd}+\underline{cd}+d^2) = \cancel{2abd} (2b+2d+a+c)(a+c+d)$$

$$\cancel{2ab} + \cancel{2ac} + \cancel{2ad} + 2b^2 + 2bc + 4bd + \cancel{2cd} + 2d^2 = \cancel{2ab} + \cancel{2bc} + 2bd + \cancel{2ad} + \cancel{2dc} + \cancel{2d^2} + a^2 + \cancel{ac} + \cancel{ad} + \cancel{ac} + c^2 + \cancel{cd}$$

$$2b^2 + 4bd = 2bd + a^2 + ad + c^2 + cd$$

$$2b^2 + 2bd = a^2 + c^2 + ad + cd$$

$$\frac{2b^2 - a^2}{\uparrow} = 2bd + c^2 + ad + cd$$

↑
поставляем
 $c^2 = 2b^2 - a^2$

$$c^2 = c^2 - 2bd + ad + cd$$

$$2bd = ad + cd$$

$$\boxed{2b = a + c} \quad | \quad \sqrt{\quad}$$

Составим систему из 4х уравнений

$$\begin{cases} 2b = a + c \\ 2c = d + b \\ 2b^2 = c^2 + a^2 \text{ (из условия)} \\ 2c^2 = b^2 + d^2 \text{ (из условия)} \end{cases} \quad \begin{cases} a = 2b - c \\ d = 2c - b \\ 2b^2 = c^2 + a^2 \\ 2c^2 = b^2 + d^2 \end{cases}$$

↑ поставляем $a = 2b - c$

$$\textcircled{1} 2b^2 = c^2 + a^2$$

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

$$2b^2 = c^2 + 4b^2 + c^2 - 4bc$$

$$b^2 = c^2 + 2b^2 - 2bc$$

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

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

$$\boxed{c = b} \Rightarrow a = 2b - c = 2b - b = b$$

$$\boxed{a = b} \quad +$$

$$\begin{cases} c = b \\ a = b \\ c = d \end{cases} \Rightarrow$$

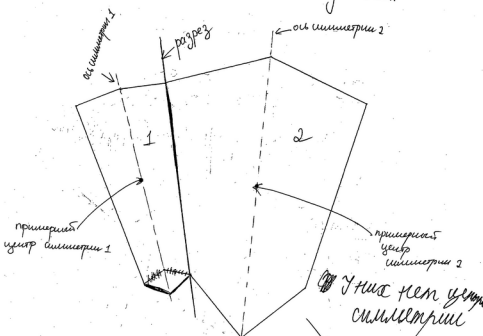
$$\frac{c=b, a=b}{d=2c-b=2c-c=c} \Rightarrow c=d$$

$$\boxed{a=b=c=d}$$

т.т.г.

Задача 2

Да, существует, приведу пример такого многоугольника:



У него нет центра симметрии

данный многоугольник без разрезов и осей симметрии выглядит примерно так



у данного многоугольника нет ^{центр} симметрии, однако его можно разбить на два выпуклых многоугольника, каждый из которых имеет центр симметрии

Ответ: да, существует

Задача 4

- 1) $k=1$... 2) $k=1$... 3) $k=1$... $\sqrt{n+5k} = 2022$
 $n=3$... $n=8$... $n=15$... $m=1$
 $m=2021$... $m=2020$... $m=2019$

$S_n = \frac{a_1 + a_n}{2} \cdot n = \frac{1 + 2021}{2} \cdot 2021 = 1011 \cdot 2021$ *неверно*

но там же могут быть еще паря, если, напр. $k=4$

$k=9$
 $k=16$
 $n \cdot 9$

Задача 5

1	2	3	4	5	6	7	8
9	10						
					64		

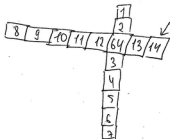
max в одном ряду могут быть ~~однозначное~~ ^{однозначное} шифры
 \Rightarrow в любом случае вы можете выбрать такие шифры, чтобы ~~каждый раз~~ все 3 раза вы прошифровали двухзначное шифро

Значит, максимизируя гарантированную сумму таковы:

Вы выбираете шифро 64 первым, далее в любом случае вы можете выбрать двухзначное шифро
 Если в одном из рядов будут цифры от 1 до 9 (тогда в одной из клеток), то

самое минимальное и соответственно
гарантированное число в другой строке

будет 14



(идем по возрастанию
и смотрим
самое минимальное,
но гарантированное
значение)

Итак, за 2 хода Вася гарантированно
сможет получить сумму $14 + 64 = 78$

Далее аналогично:



← точно будет минимальное
значение, т.к.
мы шли по
порядку, по
возрастанию
чисел

Ответ:

Можно больше

max гарантированное
сумма: $14 + 64 + 22 = 100$

Далее числа,
рассмотренные
в примере могут
быть выстроены в другом
порядке, или в клетках могут стоять числа и больше,
но в рассмотренном примере представлено
максимальная
гарантированная сумма, т.к. далее мы не можем ругаться
за то, что Петя в выбранном столбце поставит числа больше.