

Титульный лист

Направление информатика история математика
 обществознание русский язык физика
 химия

Класс 8 9 10 11

Фамилия Т У Р О В

Имя А Л Е К С Е Й

Отчество Д М И Т Р И Е В И Ч

Дата рождения 0 1 0 8 2 0 0 6

Город участия Е К А Т Е Р И Н Б У Р Г

Аудитория 4 0 3

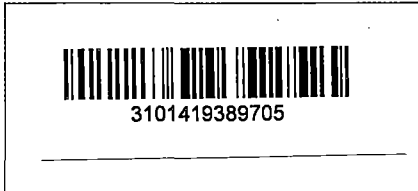
Телефон 7 9 5 0 4 7 8 7 2 7 7

Дата 0 5 0 2 2 0 2 4

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 Е К А Т Е Р И Н Б У Р Г

Заполняется организаторами

Количество доп. листов 0 Количество черновиков к проверке 0

Время выхода с : до :

Протокол проверки
Заполняется жюри

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Балл члена жюри №1	20	20	30	0	0	0	0	0	0	0
Балл члена жюри №2	20	20	30	0	0	0	0	0	0	0

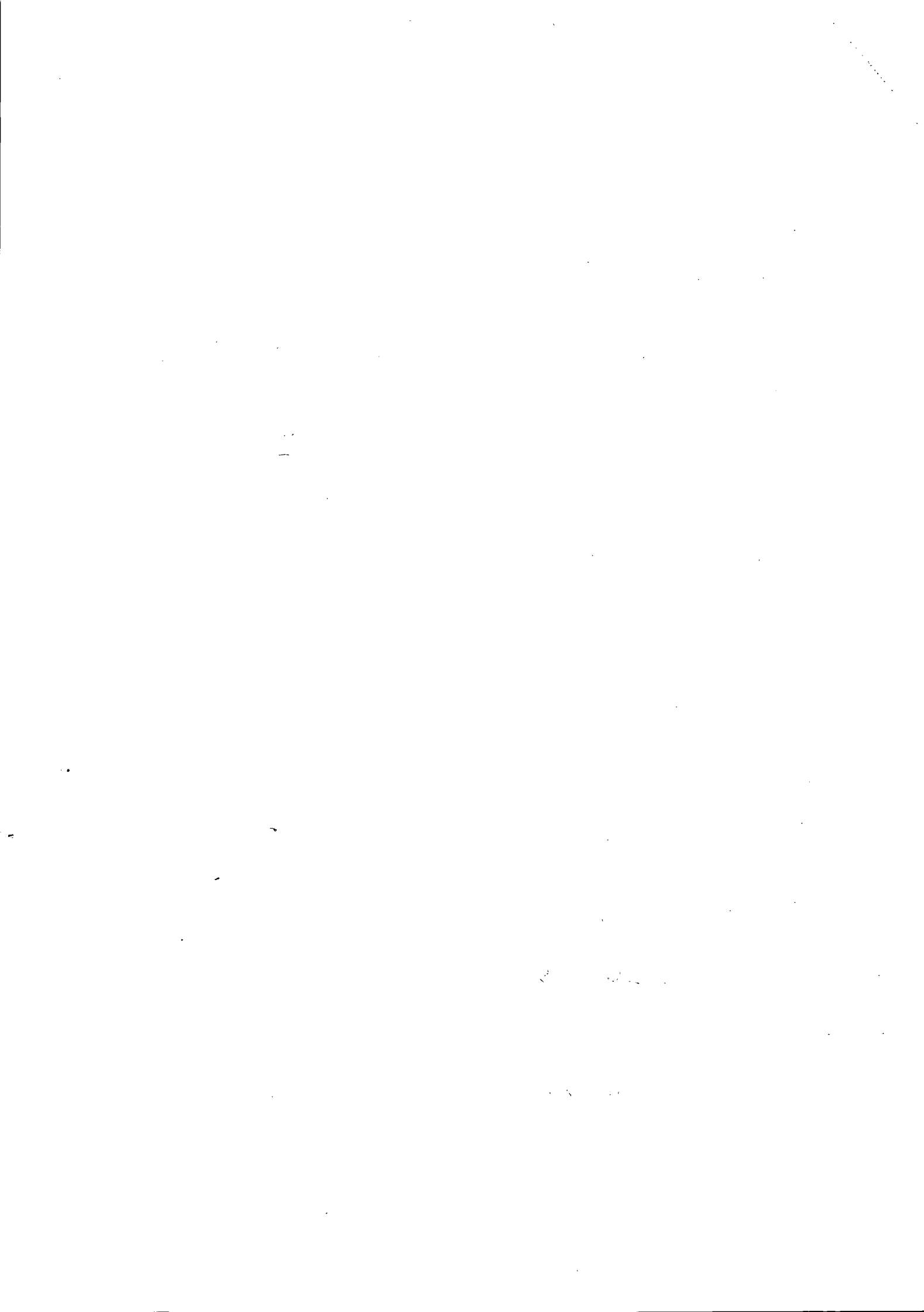
Итоговый балл 43

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

Сумма чисел в клетках квадрата = $1 + \dots + 36 = \frac{36 \cdot 37}{2} = 666$

Пусть a_1, \dots, a_{12} - 12 последовательных чисел

$$a_1 + \dots + a_{12} = \frac{a_1 + a_{12}}{2} \cdot 12 = 6(2a_1 + 11 \cdot 1)$$

$$6(2a_1 + 11) = 2 \cdot 666$$

$$2a_1 + 11 = 222$$

$$2a_1 = 211$$

Сумма чисел a_1, \dots, a_{12}

должна равняться удвоенной сумме чисел в клетках квадрата

Получаем, что $a_1 \notin \mathbb{Z}$, но по условию

$a_1, \dots, a_{12} \in \mathbb{Z}$. Противоречие. Значит в клетках квадрата 6×6 нельзя расставить числа от 1 до 36 так, чтобы они удовлетворяли условию задачи.

Ответ: нельзя

Задача 2

$$a, b, c > 0 \quad a^2 + b^2 + c^2 + 2abc = 1$$

$$a\sqrt{(1-b^2)(1-c^2)} + b\sqrt{(1-c^2)(1-a^2)} + c\sqrt{(1-a^2)(1-b^2)} =$$

$$= a\sqrt{1-b^2-c^2+(bc)^2} + b\sqrt{1-c^2-a^2+(ac)^2} + c\sqrt{1-a^2-b^2+(ab)^2}$$

$$= a\sqrt{a^2+2abc+(bc)^2} + b\sqrt{b^2+2abc+(ac)^2} +$$

$$c\sqrt{c^2+2abc+(ab)^2} = a\sqrt{(a+bc)^2} + b\sqrt{(b+ac)^2} + c\sqrt{(c+ab)^2}$$

т.к. $a, b, c > 0$, то модуль можно опустить

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

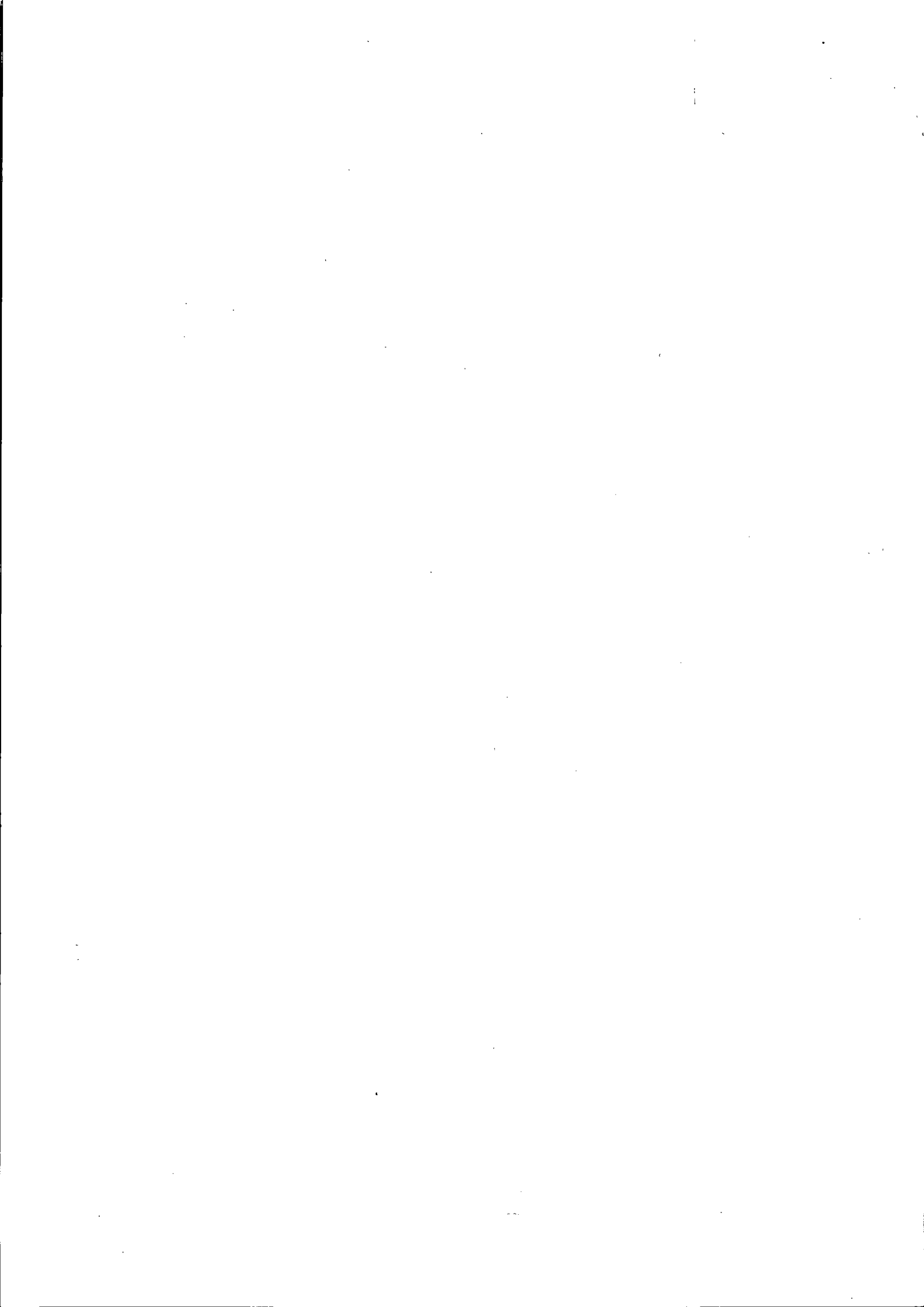
$$= a^2 + b^2 + c^2 + 3abc = 1 + abc \geq 2\sqrt{abc}$$

$1 + abc \geq 2\sqrt{abc}$ согласно неравенству о среднем арифметическом и среднем геометрическом

$$\frac{a+b}{2} \geq \sqrt{ab} \Leftrightarrow (\sqrt{a} - \sqrt{b})^2 \geq 0$$

$$\frac{1+abc}{2} \geq \sqrt{abc} \Leftrightarrow (1 - \sqrt{abc})^2 \geq 0$$





Задача 3

Бланк ответов

Предположим, что 4 и 6 не стоят рядом.
 Выпишем всевозможные тройки чётных чисел,
 которые могут стоять по кругу:

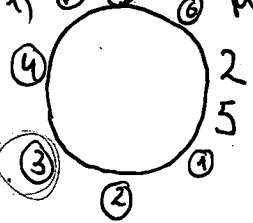
246 264 (286) (486) 642 (684)
 846 (268) (426) (624) 648 (826)
 462 (284) (482) (628) (682) (862)

т.к. по предположению 4 и 6 не стоят рядом
 нам подходят только обведённые варианты

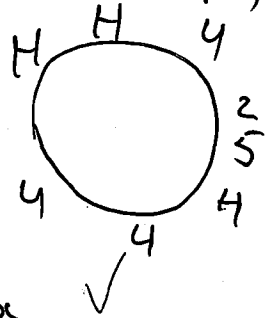
Заметим, что 3 нечётных числа стоят подряд
 не могут, т.к. разность двух крайних чётных
 число, а нечётное ≠ чётное ✓

Значит, в круге у нас могут встретиться
 только следующие тройки: 444, НН4, 4НН, 44Н, НН4,
 где Н - нечётное, а 4 - чётное

1) если не встречается НН4:



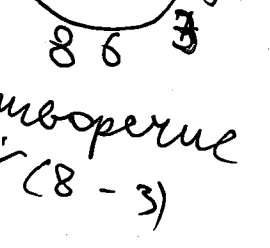
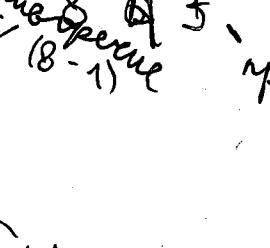
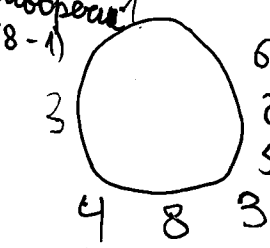
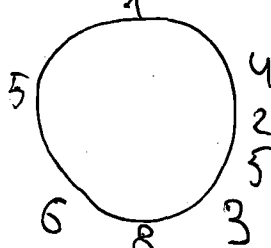
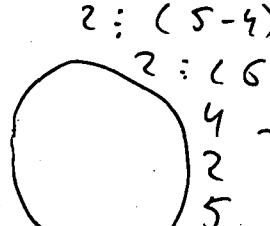
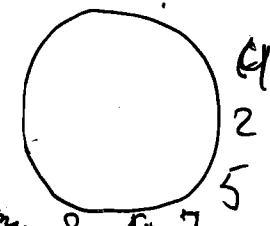
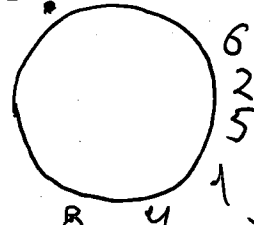
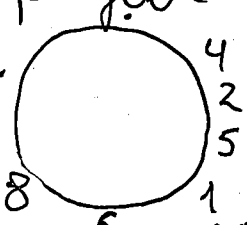
- на ① - стоит Н, т.к. 4НН
- на ② - стоит 4, т.к. НН4
- на ③ - стоит 4, т.к. Н44
- на ⑥ - стоит 4, т.к. 44Н



у нас осталось 2 нечётных числа
 они стоят на ④ и ⑤

т.е. согласно условиям задачи нам подходит
 вариант где НН и 44 чередуются

Рассмотрим все возможные случаи:
 рядом с 2 стоит или 4 или 6, т.к. 425 625

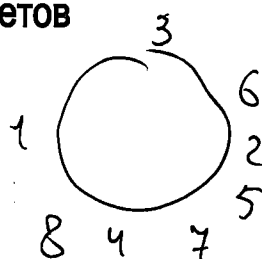
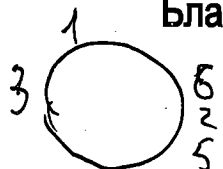
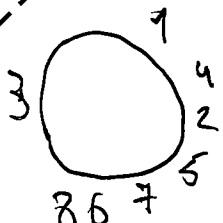


противоречие
 $8 \neq (6-3)$

противоречие
 $4 \neq (8-3)$

противоречие
 $6 \neq (8-3)$

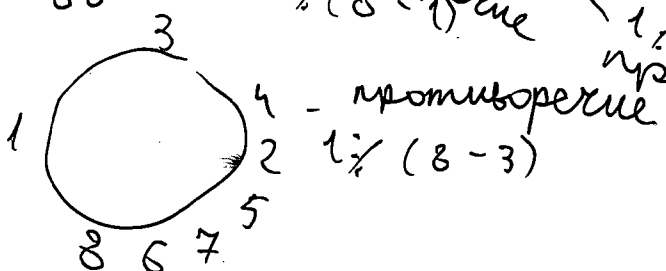
Бланк ответов



противоречие $3 \frac{1}{2} (8-1)$

противоречие $1 \frac{1}{2} (6-3)$

противоречие $1 \frac{1}{2} (8-3)$



противоречие $1 \frac{1}{2} (8-3)$

Итого, рассмотрев все возможные случаи мы в каждом получили противоречие.

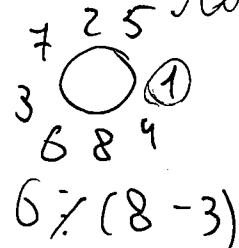
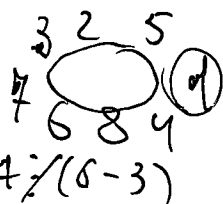
2) Если встречается НЧН: возможны следующие варианты

здесь вместо ччч может стоять шш 684 или 486

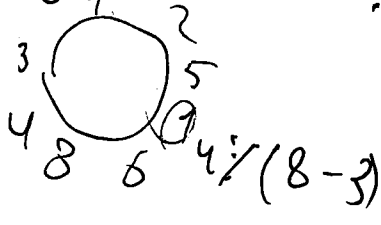
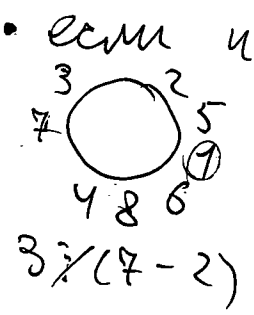
здесь вместо чч2 может стоять шш 482

если 689

Почему здесь 7?



- если 482 $4825 \quad 2 \frac{1}{2} (8-5)$
- если 682 $6825 \quad 2 \frac{1}{2} (8-5)$
- если 862 $8625 \quad 2 \text{ раза встретились}$



потерялись случаи 5 противоречие

Итого, мы рассмотрели все возможные случаи в каждом получили противоречие. Значит, исходное предположение неверно \Rightarrow ч и 6 стоят рядом.



