

Титульный лист

Направление информатика история математика
 обществознание русский язык физика
 химия

Класс 8 9 10 11

Фамилия Я Т Ч Е Н К О

Имя К И Р И Л Л

Отчество В Я Ч Е С Л А В О В И Ч

Дата рождения 0 3 0 1 2 0 0 7

Город участия К У Р Г А Н

Аудитория 4 0 1

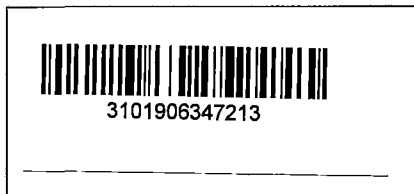
Телефон 8 9 1 9 5 6 4 3 4 9 0

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 К У Р Г А Н

Заполняется организаторами

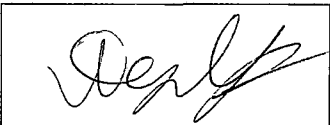
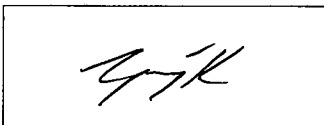
Количество доп. листов Количество черновиков к проверке

Время выхода с : до :

Протокол проверки
Заполняется жюри

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

Итоговый балл 80

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



N1 Ответ: нет, нельзя

$$1+2+\dots+36 = \frac{36 \cdot 37}{2} \Rightarrow 2(1+2+\dots+36) = 36 \cdot 37 : 4 \quad (36; 4)$$

Пусть a_1, \dots, a_6 и b_1, \dots, b_6 - суммы чисел по строкам и по столбцам соответственно.

Тогда $a_1+\dots+a_6 = 1+\dots+36$ и $b_1+\dots+b_6 = 1+\dots+36 \Rightarrow a_1+\dots+a_6 + b_1+\dots+b_6 = 2(1+\dots+36) = 36 \cdot 37 : 4$.

Предположим, так расставить, что эти суммы - 12 нечетных чисел можно \Rightarrow

$$\Rightarrow a_1+\dots+a_6 + b_1+\dots+b_6 = (x+1)+\dots+(x+12) = 12x + (1+\dots+12) = 12x + \frac{12 \cdot 13}{2} = 6(2x+13)$$

$x \in \mathbb{N}$, но $v_2(6) = 1$ и $v_2(2x+13) = 0$ (число нечетное), где $v_2(k)$ - степень делимая 2 в k

$$\Rightarrow v_2(6(2x+13)) = v_2(6) + v_2(2x+13) = 1 \Rightarrow 6(2x+13) \not\equiv 0 \pmod{4} = 2^2, \text{ противоречие, т.к.}$$

$a_1+\dots+a_6 + b_1+\dots+b_6 = 36 \cdot 37 : 4$ и $a_1+\dots+a_6 + b_1+\dots+b_6 = 6(2x+13) \not\equiv 0 \pmod{4} \Rightarrow$ предположение неверно, и так расставить числа нельзя

N2

Предположим обратное: $\forall i \in [1, 2022] \quad a_i^2 < 2a_{i+1} - 1$

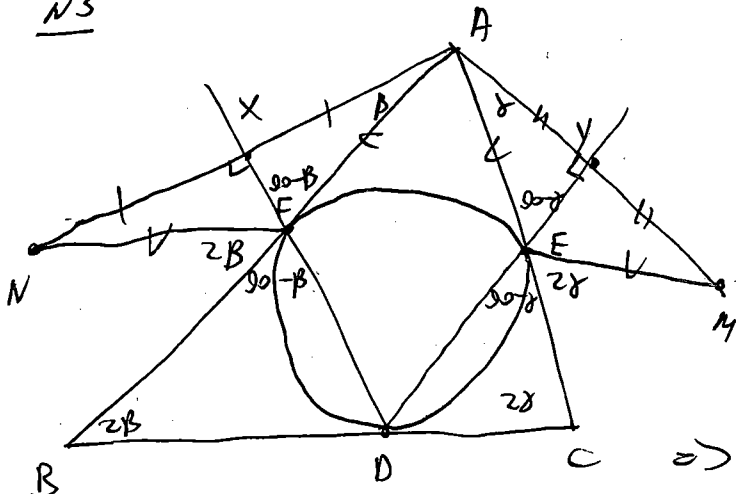
$$2a_{i+1} - 1 \leq a_{i+1}^2, \text{ т.к. } 0 \leq a_{i+1}^2 - 2a_{i+1} + 1 = (a_{i+1} - 1)^2 \Rightarrow \forall i \in [1, 2022] \quad a_i^2 < a_{i+1}$$

$$\Rightarrow a_1^2 < a_2^2 < a_3^2 < \dots < a_{2023}^2. \text{ Но по условию } a_{2023}^2 \leq 2a_1 - 1 \leq a_1^2 \text{ т.к. } 0 \leq a_1^2 - 2a_1 + 1 = (a_1 - 1)^2$$

Таким образом, имеем $a_1^2 < a_{2023}^2$ и $a_{2023}^2 \leq a_1^2$, получаем противоречие ($a_1^2 < a_{2023}^2 \leq a_1^2 \Rightarrow a_1^2 < a_1^2$)

\Rightarrow предположение неверно $\Rightarrow \exists i \in [1, 2022] : a_i^2 \geq 2a_{i+1} - 1$

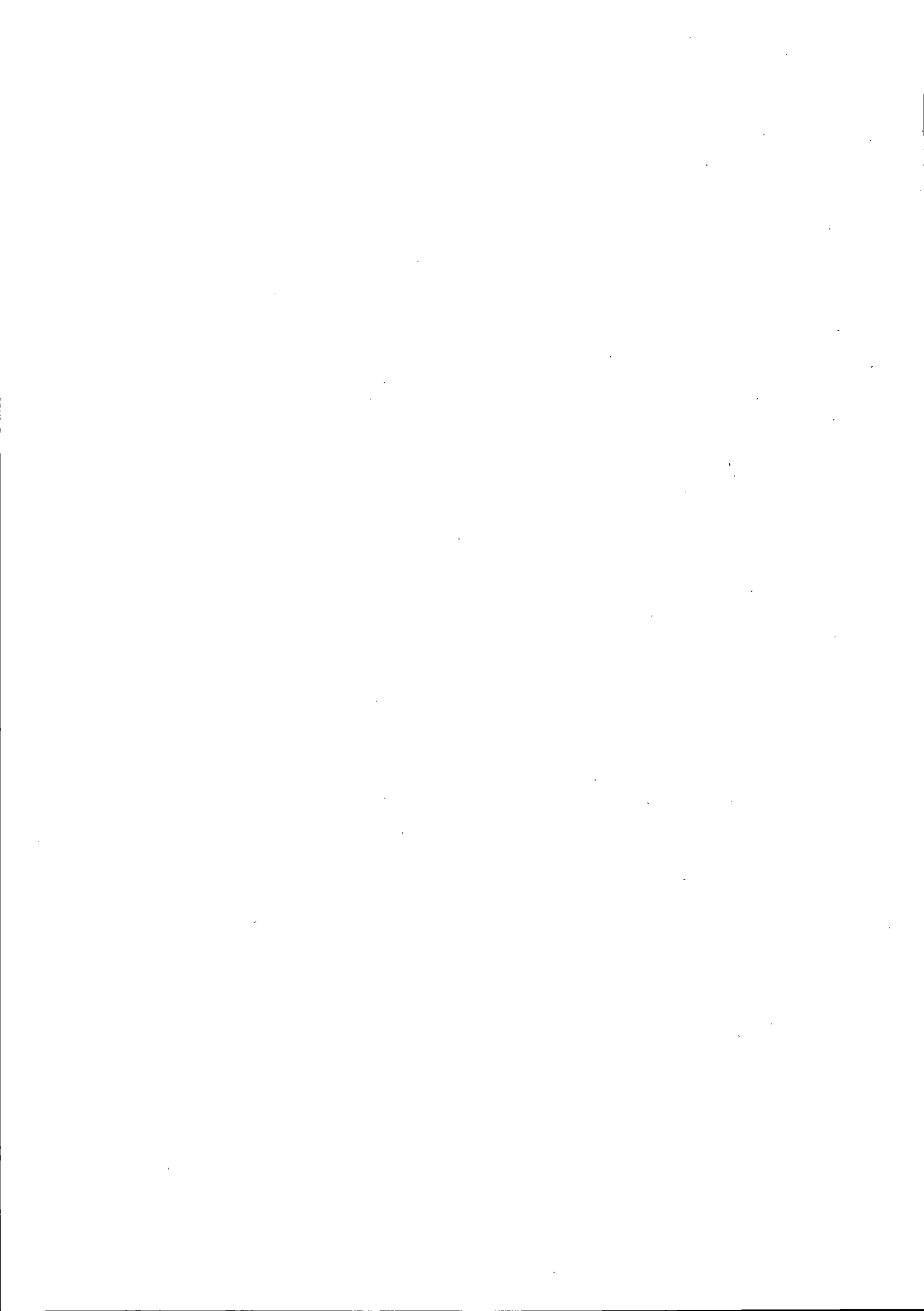
N3



$\triangle AFN$ и $\triangle AEM$ высота совпадает с медианой (из вершин F, E соотв.) из симметрии из условия $\Rightarrow NF = AF$ и $AE = EM$, но $AF = AE$ - касательные из A к впис. окружности $\Rightarrow NF = EM$
 $\angle B = 2\beta, \angle C = 2\gamma$, аналогично имеем $BF = BD$ и $CD = CE \Rightarrow \angle BFD = \angle BDF = 90 - \beta$ и $\angle CED = \angle CDE = 90 - \gamma$

$\Rightarrow \angle FAN = \beta$ и $\angle EAM = \gamma$ (из $\triangle AFN$ и $\triangle AEM$) и т.д., т.е. $\angle FXA = 90^\circ = \angle EYA$
 $\Rightarrow \angle FNA = \angle FAN = \beta, \angle EMA = \angle EAM = \gamma$ из равенства углов в $\triangle AFN, \triangle AEM$
 $\Rightarrow \angle MFB = 2\beta, \angle MEC = 2\gamma$ как внешние $\Rightarrow \angle MFB = \angle B, \angle MEC = \angle C \Rightarrow$
 $\Rightarrow NF \parallel BC, BC \parallel ME \Rightarrow NF \parallel ME$
 $NF = EM, NF \parallel EM \Rightarrow MEFN$ - параллелограмм

+



Бланк ответов

№4 Ответ: 16

Оценка

4	5					6	7
3	14					15	8
		4	5	6	7		
		3	14	15	8		
		2	13	16	9		
		1	12	11	10		
2	13					16	9
1	12					11	10

В каждой паре клеток с одинаковыми значениями внутри заштрихована старшая
 > 1 формула, т.к. из пары клеток, старшая ближе к краю доски,
 может быть поднята либо из себя, либо только из второй клетки
 пары, но она заштрихована быть поднята.

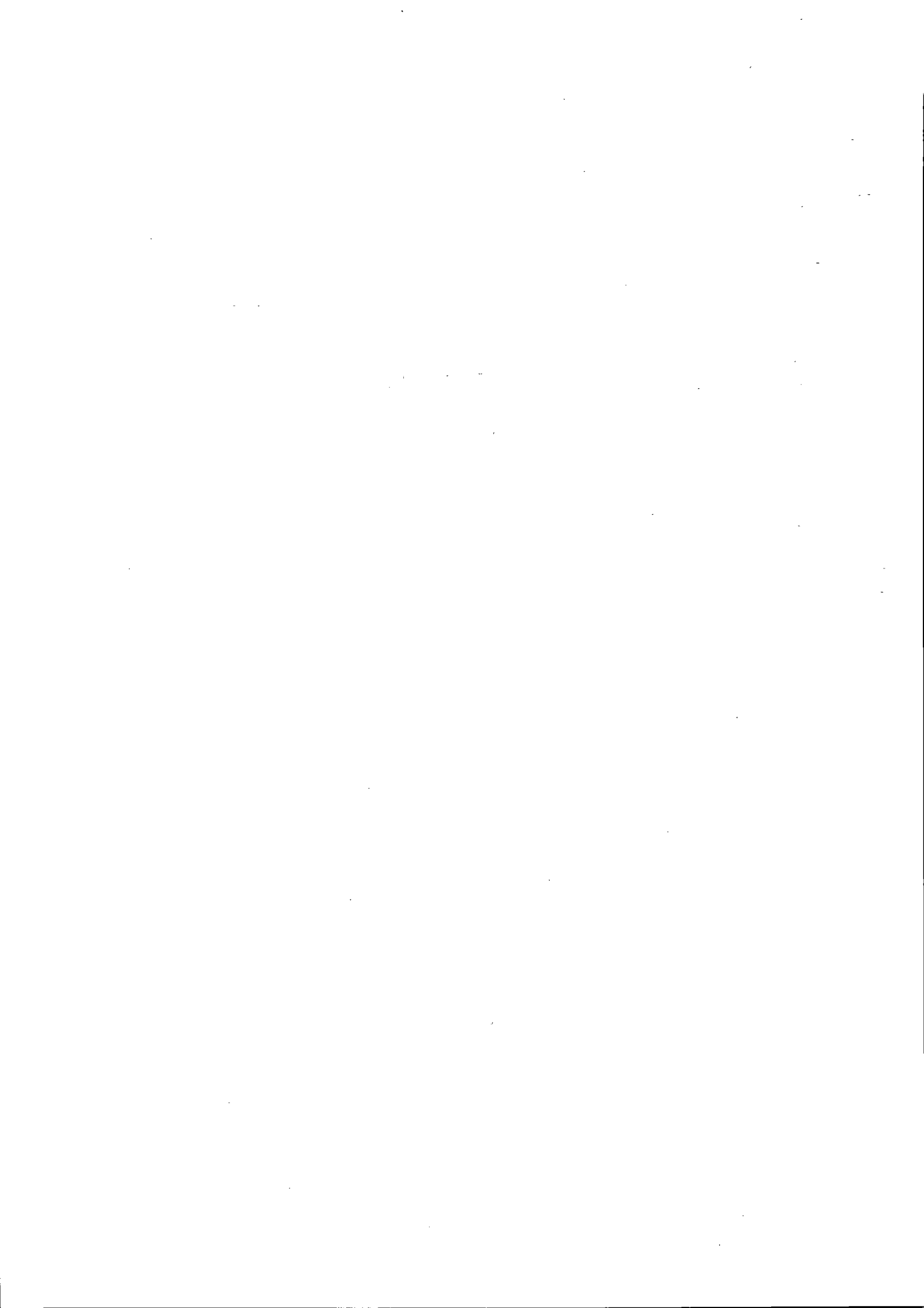
То есть пар 16 \Rightarrow формула ≥ 16

Пример

4	5	6	7	4	5	6	7
3	14	15	8	3	14	15	8
2	13	B_1	B_2	B_3	B_4	16	9
1	12	B_2	B_{11}	B_{15}	B_9	11	10
4	5	B_2	B_{13}	B_{14}	B_5	6	7
3	14	B_1	B_{12}	B_{11}	B_{12}	15	8
2	13	16	9	2	13	16	9
1	12	11	10	1	12	11	10

На примере справа B_i - баллы по номеру i , а число x в клетке
 до B_i балла означает, что эту клетку даёт B_x (быть может, ещё
 другие, но на примере это значения не имеет, т.к. нам просто нужно
 поднять всю доску)





Бланк ответов

