



Титульный лист

Направление информатика история математика
 обществознание русский язык физика
 химия

Класс 8 9 10 11

Фамилия КУЛИШ

Имя ЛЕОНИД

Отчество КОНСТАНТИНОВИЧ

Дата рождения 20 10 2006

Город участия БАРНАУЛ

Аудитория 304

Телефон 89604799009

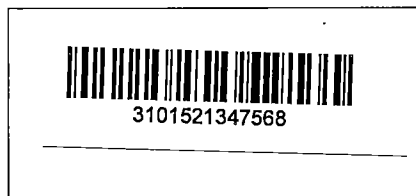
Дата 05 02 2024

Подпись

Кулиш

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 **БАРНАУЛ**

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	0	0	0	0	0	0	0
Балл члена жюри №2	20	0	20	0	0	0	0	0	0	0

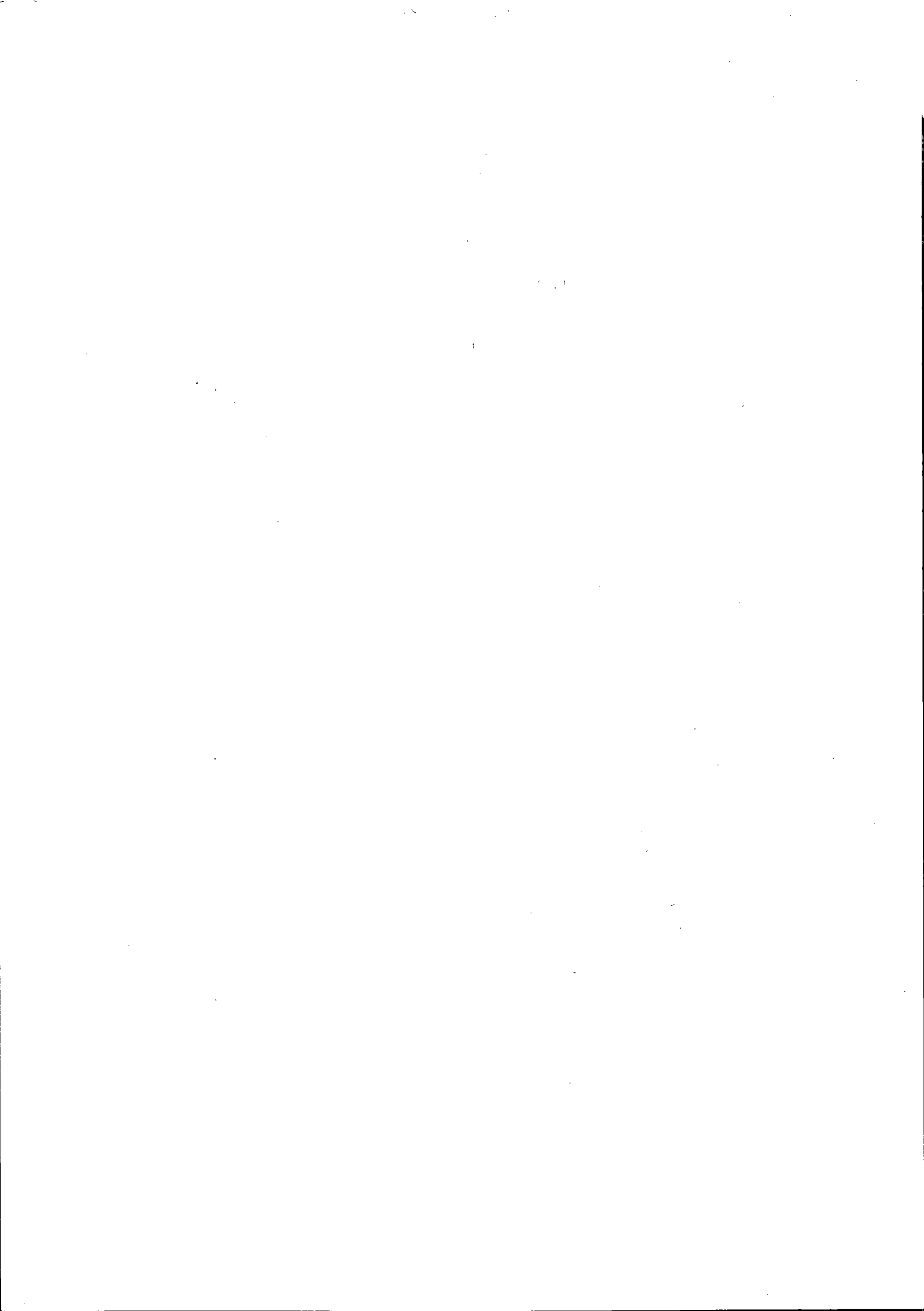
Итоговый балл **40**

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



2. $a_1^2 \geq 2a_1 - 1 \Rightarrow a_1^2 - 2a_1 + 1 \leq 0$

$$\begin{cases} a_1^2 \geq 2a_1 - 1 \\ a_2^2 \geq 2a_2 - 1 \\ \dots \\ a_{2022}^2 \geq 2a_{2022} - 1 \end{cases} \rightarrow \text{Доказательство}$$

$$a_1^2 + a_2^2 + a_3^2 + \dots + a_{2022}^2 \geq 2a_1 + 2a_2 + \dots + 2a_{2022} - 2022 + (a_{2023}^2 - 2a_1 + 1)$$

$$a_1^2 + a_2^2 + \dots + a_{2022}^2 \geq 2a_1 + 2a_2 + \dots + 2a_{2022}$$

проверка условия

$$(a_1^2 + a_2^2 + \dots + a_{2022}^2) - 2a_1 + 1 \geq -2a_1 + 2a_2 + \dots + 2a_{2022} - 2021$$

$$(a_1 - 1)^2 + (a_2 - 1)^2 + \dots + (a_{2022} - 1)^2 \geq a_{2023}^2 - 2a_1 + 1$$

т.к. $a_{2023}^2 - 2a_1 + 1 \leq 0$, неравенство выполнено

не является доказ-ом. —

т.т.д.

5. Возможные цифры: 1; 3; 5; 7; 9

1) Рассмотрим доказательство на примере 3-х значных чисел:

а) Всего есть 5^3 различных "приятных" трёхзначных чисел
Тогда: 5^6 различных их произведений

т.к. необходимо, чтобы произведение состояло из 5 цифр: 5

б) Всего есть 5^6 различных "приятных"

в) Всего $9 \cdot 10^4$ пятизначных чисел, из которых $4 \cdot 5^4$ "неприятных" чисел. Но $5^6 > 4 \cdot 5^4$, из этого следует, что ~~каждое~~ несколько чисел совпадут с "приятными" в любом случае.

2) Для чисел другой значности доказательство индуктивно.

т.т.д.

1. 1) Сумма 12-ти чисел: $2 \cdot \frac{1+36}{2} \cdot 36 = 37 \cdot 36$

$$\frac{2a_1 + d(n-1)}{2} \cdot n = S$$

$$\frac{2a_1 + 11}{2} \cdot 12 = 37 \cdot 36 \quad \checkmark$$

$$2a_1 + 11 = 37 \cdot 6$$

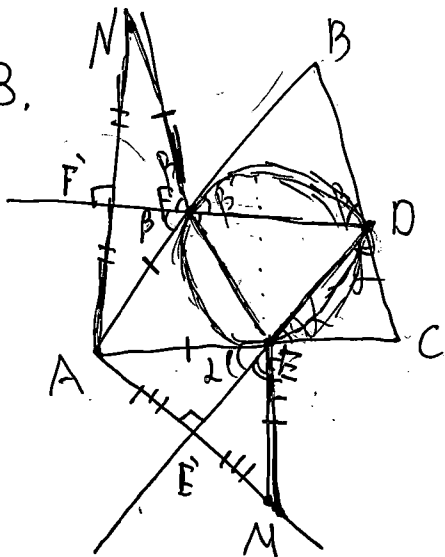
$$2(a_1 - 37 \cdot 3) + 2(37 \cdot 3 - a_1) = 11$$

На a_1 - целое, что невозможно

Следств.: нет.



3.



$$DE \perp AM$$

$$DF \perp AN$$

$$AE' = E'M$$

$$AF = F'N$$

1) Из условия: $E'E \perp AM$ и $AE' = E'M$ - равнобедренный треугольник
 AFN - тоже равнобедренный

Т.к. $AF = AE$ (как касательные)

$$AF = F'N \text{ (как стороны равн-ого)} \Rightarrow FN = EM \quad \checkmark$$

$$AE = EM \quad \checkmark$$

2) Обозначим $\angle F'FA = 2\beta$ и $\angle AEM = 2\alpha$

$$\text{Тогда: } \angle AEE' = \angle EEM = \angle DEC = \alpha$$

$$\angle FFF' = \angle F'FA = \angle DFB = \beta$$

$$\angle BDF = \angle BFD = \beta \text{ (как углы при касательных)}$$

$$\angle CDE = \angle DEC = \alpha$$

$$\angle FDE = \frac{1}{2} \angle FE$$

$$\Rightarrow 2 + \beta = 180^\circ - \frac{1}{2} \angle FE \quad \checkmark$$

$$3.2) \angle FEM = 2\alpha + \angle FEA$$

$$\angle NFE = 360^\circ - 2\beta - \angle AFE$$

$\angle FEA = \angle AFE = \overset{\curvearrowright}{FE}$ (с.к. $\triangle EAF$ - равнобедренный)

$$\angle FEM = 2\alpha + \overset{\curvearrowright}{FE}$$

$$\angle FEM = \angle NFE = 360^\circ - 2\beta - \overset{\curvearrowright}{FE}$$

$$2.3) 2\alpha = 360^\circ - 2\beta - \overset{\curvearrowright}{FE}$$

$$\angle FEM = 360^\circ - 2\beta - \overset{\curvearrowright}{FE}$$

$$\angle FEM = \angle NFE$$

$ME \parallel FN$ (с.к. $\angle FEM$ и $\angle NFE$ - углы при секущей)

$$3) ME = FN \text{ и } ME \parallel FN$$



$ME \parallel FN$ - параллелограмм

М. П. Д.



Бланк ответов

