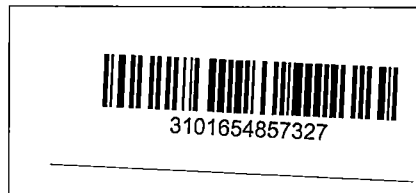


ИЗУМРУД СТУДЕНТ
И ПИДАУ АЛ К О ЕД АЛ Н УН С ТР



Проверочный лист

Заполняется участниками

Направление Естественные науки Инженерные науки
 Математика и информатика Социальные и
 Экономика и управление гуманитарные науки

Вариативный блок 1 2 3 4 5

Курс 1 2 3 4 5 отсутствует

Город участия **ЕКАТЕРИНБУРГ**

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	49	20	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Балл члена жюри №2	49	20	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

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

ИНВАРИАТИВНАЯ ЧАСТЬ

Пусть центр симметрии это точка $M = (x_0, y_0)$ Эта точка должна лежать на параболе, то есть $y_0 = x_0^3 + bx_0^2 + cx_0 + d$ ✓

Возьмем произвольную точку $A_1 = (x_1, y_1)$ на параболе и отразим ее относительно M Получим точку $A_2 = \overline{M + A_1 M} = (2x_0 - x_1, 2y_0 - y_1)$ Так как M - центр симметрии параболы, точка A_2 лежит на параболе, то есть

$$y_2 = x_2^3 + bx_2^2 + cx_2 + d$$

$$2y_0 - y_1 = (2x_0 - x_1)^3 + b(2x_0 - x_1)^2 + c(2x_0 - x_1) + d$$

$$2(x_0^3 + bx_0^2 + cx_0 + d) - (x_1^3 + bx_1^2 + cx_1 + d) = (2x_0 - x_1)^3 + b(2x_0 - x_1)^2 + c(2x_0 - x_1) + d$$

РАСКРЫВАЕМ СКОБКИ (⇐)

$$2x_0^3 + 2bx_0^2 + 2cx_0 + 2d - x_1^3 - bx_1^2 - cx_1 - d = 8x_0^3 - 3(2x_0)^2 x_1 + 3 \cdot 2x_0 x_1 -$$

$$- x_1^3 + 4bx_0^2 - 4bx_0 x_1 + bx_1^2 + 2cx_0 - cx_1 + d$$

$$6x_0^3 - 12x_0^2 x_1 + 6x_0 x_1^2 + 2bx_0^2 - 4bx_0 x_1 + 2bx_1^2 = 0$$

$$6x_0(x_0^2 - 2x_0 x_1 + x_1^2) + 2b(x_0^2 - 2x_0 x_1 + x_1^2) = 0$$

$$(6x_0 + 2b)(x_0 - x_1)^2 = 0$$

$$(3x_0 + b)(x_0 - x_1)^2 = 0 \quad \checkmark$$

Так как (x_1, y_1) - произвольная точка, $x_0 - x_1$ НЕ ВСЕГДА БУДЕТ РАВНО НУЛЮ ✓ В ТАКИХ СЛУЧАЯХ ДОЛЖНО ВЫПОЛНЯТЬСЯ РАВЕНСТВО

$$3x_0 + b = 0 \Rightarrow x_0 = \frac{-b}{3}, \quad y_0 = \left(\frac{-b}{3}\right)^3 + b\left(\frac{-b}{3}\right)^2 + c\left(\frac{-b}{3}\right) + d$$

Мы показали, что для любой точки A_1 на параболе
при отражении A_1 относительно $M = \left(-\frac{b}{3}, \frac{-b^3}{27} + \frac{b^3}{9} - c \frac{b}{3} + d \right)$ мы
получим точку A_2 также лежащую на этой ^{параболе} параболе
При этом точка M не зависит от выбора точки A_1

495 (48 = решение, +1 - потеря \Rightarrow)

Блок 1

$$728^{7 \cdot 10^n + 1} > 2188^6 \cdot 10^n + 1$$

$$728 \cdot 728^{7 \cdot 10^n} > 2188^6 \cdot 10^n \quad 2188$$

$$\frac{728^{7 \cdot 10^n}}{2188^6 \cdot 10^n} > \frac{2188}{728}$$

$$\left(\frac{728^7}{2188^6}\right)^{10^n} > \frac{547}{182}$$

Заметим, что $728 = 3^6 - 1$, $2188 = 3^7 + 1$

$$\left(\frac{(3^6 - 1)^7}{(3^7 + 1)^6}\right)^{10^n} > \frac{547}{182}$$

$$(3^6 - 1)^7 - (3^7 + 1)^6 = \begin{bmatrix} x = 3^6 \\ y = 3^7 \end{bmatrix} = (x - 1)^7 - (y + 1)^6 = (x^7 - 7x^6 + 21x^5 - 35x^4 + 35x^3 - 21x^2 + 7x - 1) - (y^6 + 6y^5 + 15y^4 + 20y^3 + 15y^2 + 6y + 1) =$$

$$= \cancel{3^{42}} - 7 \cdot 3^{36} + 21 \cdot 3^{30} - 35 \cdot 3^{24} + 35 \cdot 3^{18} - 21 \cdot 3^{12} + 7 \cdot 3^6 - 1 - \cancel{3^{42}} - 6 \cdot 3^{35} - 15 \cdot 3^{28} - 20 \cdot 3^{21} - 15 \cdot 3^{14} - 6 \cdot 3^7 - 1 = -3^{38} + 7 \cdot 3^{31} - 5 \cdot 3^{29} - 35 \cdot 3^{24} - 20 \cdot 3^{21} + 35 \cdot 3^{18} - 5 \cdot 3^{15} - 7 \cdot 3^{13} - 2 \cdot 3^8 + 7 \cdot 3^6 - 2$$

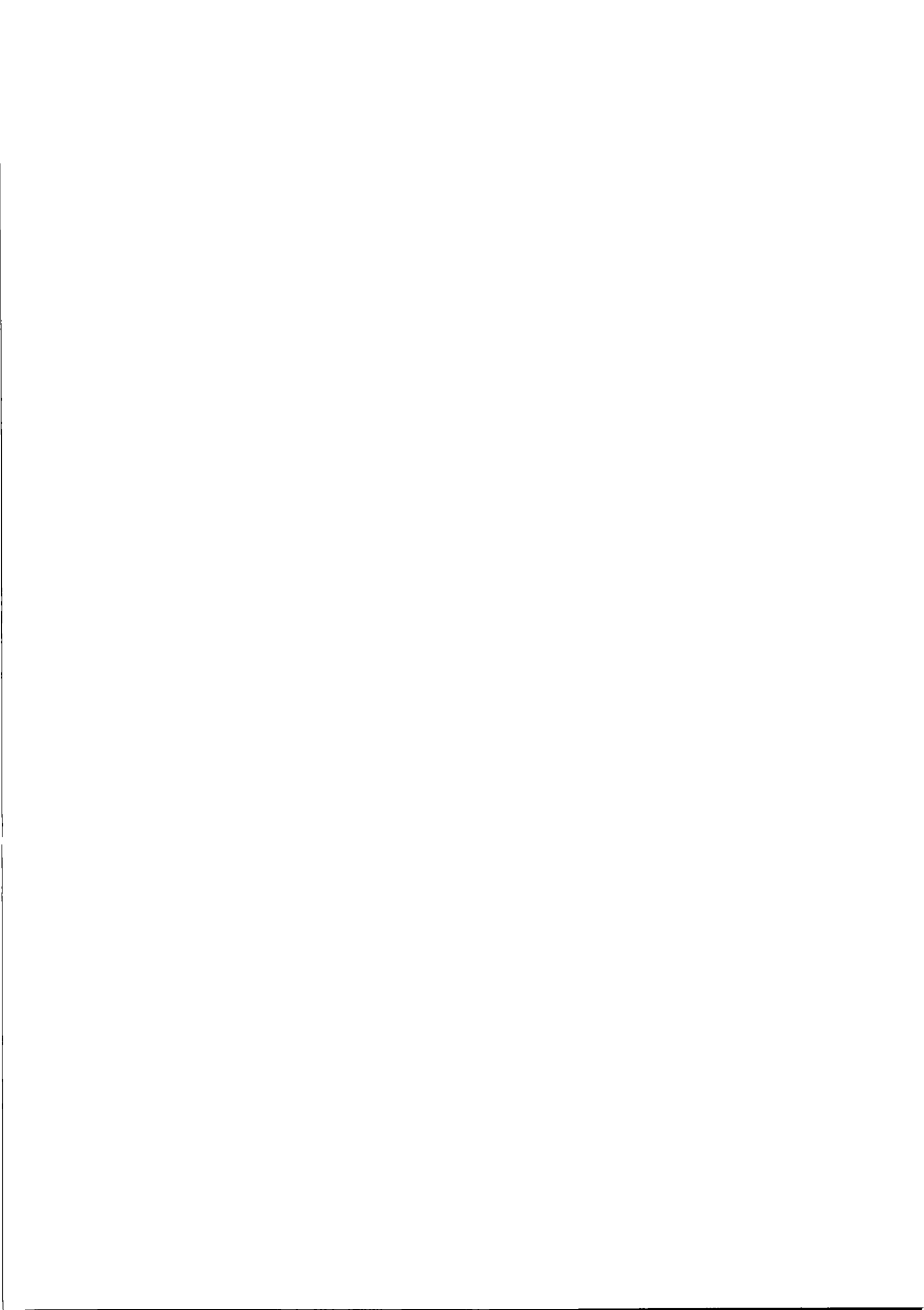
⊗ как это увидеть?
это больше числа

ВЫТЧЕВ ОДНО ИЗ ДРУГОГО, МЫ ПОКАЗАЛИ, ЧТО ЧИСЛИТЕЛЬ МЕНЬШЕ

ЗНАМЕНАТЕЛЯ $\Rightarrow \frac{(3^6 - 1)^7}{(3^7 + 1)^6} < 1 \Rightarrow$ НЕРАВЕНСТВО НЕ ВЫПОЛНЯЕТСЯ

Для $n \in \mathbb{N}$, ТАК КАК $\frac{547}{182} > 1$





Бланк ответов

