ИЗУМРУД СТУДЕНТ

3101102869295

Титульный лист

Направление
- ☐ Естественные науки
- ■ Математика и информатика
- ☐ Экономика и управление
- ☐ Инженерные науки
- ☐ Социальные и гуманитарные науки

Вариативный блок ■ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

Курс ☐ 1 ☐ 2 ■ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ отсутствует

Фамилия	БРАТАНОВ
Имя	КИРИЛЛ
Отчество	ИГОРЕВИЧ
Дата рождения	11 02 2005
Город участия	ЕКАТЕРИНБУРГ
Аудитория	206

Дата 02 02 2026 **Подпись**

Пример заполнения АБВГДЕЖЗИЙКЛМНОПРСТУФ ХЦЧШЩЪЫЬЭЮЯ1234567890

ИЗУМРУД СТУДЕНТ

3101102869295

Проверочный лист

Заполняется участниками

Направление
- [ ] Естественные науки
- [x] Математика и информатика
- [ ] Экономика и управление
- [ ] Инженерные науки
- [ ] Социальные и гуманитарные науки

Вариативный блок [x] 1 [ ] 2 [ ] 3 [ ] 4 [ ] 5

Курс [ ] 1 [ ] 2 [x] 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	50	2								
Балл члена жюри №2	50	2								

Итоговый балл 52

Подпись члена жюри №1

Подпись члена жюри №2

Пример заполнения

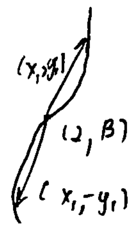
А Б В Г Д Е Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф

Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

Инв часть

l $y=x^3+bx^2+cx+d$ Д-ть $\exists$ и найти точку (α,β), т.ч. l - центрально симметрична относительно этой точки. Те Пусть $(x,y)\in l$

(x,y) $(\alpha+x_1, \beta+y_1)$



Тогда точка $(\alpha-x_1, \beta-y_1)$ должна тоже быть на l. Пользуясь этими св-вами, сконструируем (α,β) ✓

① $\beta=\alpha^3+b\alpha^2+c\alpha+d$ (центр симметрии, так что $(\alpha,\beta)\in l$)

② $\beta+y_1=(\alpha+x_1)^3+b(\alpha+x_1)^2+c(\alpha+x_1)+d$ (т (x,y))

$\beta+y_1 = \alpha^3+3\alpha^2x_1+3\alpha x_1^2+x_1^3+b\alpha^2+2b\alpha x_1+bx_1^2+c\alpha+cx_1+d$

③ ②-① $y_1=3\alpha^2x_1+3\alpha x_1^2+x_1^3+2b\alpha x_1+bx_1^2+cx_1$ ✓

④ $\beta-y_1=(\alpha-x_1)^3+b(\alpha-x_1)^2+c(\alpha-x_1)+d$ (т, симм т (x,y) отн т (α,β))

$\beta-y_1 = \alpha^3-3\alpha^2x_1+3\alpha x_1^2-x_1^3+b\alpha^2-2b\alpha x_1+bx_1^2+c\alpha-cx_1+d$

⑤ ④-① $-y_1=-3\alpha^2x_1+3\alpha x_1^2-x_1^3-2b\alpha x_1+bx_1^2-cx_1$ ✓

Заметим что л ч ⑤ и л ч -1 ③ совпадают. Приравняем п ч обоих выражений

$-3\alpha^2x_1-3\alpha x_1^2-x_1^3-2b\alpha x_1-bx_1^2-cx_1=-3\alpha^2x_1+3\alpha x_1^2-x_1^3-2b\alpha x_1+bx_1^2-cx_1$

$-3\alpha x_1^2-bx_1^2=3\alpha x_1^2+bx_1^2$ ✓

$x_1^2(-6\alpha-2b)=0$ В общем случае $x_1\neq 0$, так что

$-6\alpha=+2b$ $\alpha=-\frac{b}{3}$ ✓ $\beta=\frac{-b^3}{27}+\frac{b^3}{9}-\frac{cb}{3}+d$ Мы доказали существование, явно сконструировав точку исходя из её свойств. Собственно, задача кончилась

Ответ для l $y=x^3+bx^2+cx+d$, иск точка $\left(-\frac{b}{3}, \frac{2b^3}{27}-\frac{cb}{3}+d\right)$ ✓ 50б

Вариативная часть, блок - 1

$a = 7\cdot 10^n+1$, $b = 6\cdot 10^n+1$

$Зп: 728^a > 2188^b \mid \log_2 \to a\log(728) > b\log(2188)$

$728 - 2^3\, 91$

$2188 - 2^2\, 547$

$\log 728 = 3 + \log 91 \neq 3\cdot\log 91$

$a\, 3\log(91) > b\cdot 2\log(547)$? $\log(91)=\alpha$, $\log(547)=\beta$

$\alpha>0, \beta>0$

$3a\alpha > 2b\beta$

$\frac{a}{b} > \frac{2\beta}{3\alpha} = \frac{2\log(547)}{3\log(91)} > \frac{2\log(546)}{3\log(91)} - \frac{2(\log(91)+\log(6))}{3\log(91)}$ $\log(6)=\gamma$

$\frac{7\cdot 10^n+1}{6\cdot 10^n+1} > \frac{2\beta}{3\alpha}$ $7\cdot 3\alpha\, 10^n + 3\alpha > 6\cdot 2\beta\, 10^n + 2\beta$

~~$10^n(21\beta - 12\alpha$~~

$10^n(21\alpha - 12\beta) > 2\beta - 3\alpha$

$10^n > \frac{2\beta-3\alpha}{(7\alpha-4\beta)\, 3}$

Чтобы решение было

$(2\beta - 3\alpha > 0$ и $7\alpha - 4\beta > 0)$ или $(2\beta - 3\alpha < 0$ и $7\alpha - 4\beta < 0)$

$(\beta > 1{,}5\alpha$ и $1{,}75\alpha > \beta)$ или $(\beta < 1{,}5\alpha$ и $1{,}75\alpha < \beta)$

$\beta \in (1{,}5\alpha,\ 1{,}75\alpha)$

$\beta \in (1{,}75\alpha,\ 1{,}5\alpha)$ ⊗

$\frac{2\beta}{3\alpha} > \frac{2(\alpha+\gamma)}{3\alpha}$

Повторяя шаги для $\frac{2(\alpha+\gamma)}{3\alpha}$

$10^n(21\alpha - 12\alpha - 12\gamma) > 2\gamma - \alpha$

Верный ответ на основе неверных рассуждений

$10^n > \frac{2\gamma-\alpha}{9\alpha - 12\gamma}$

$\alpha = \log(91) > \log(64) = 6$ $(\log(91) > \log(64\sqrt{2})$ 6,5

$\gamma = \log(6) - \log(4) + \log(1{,}5) > 2 + \frac{1}{2} - 2{,}5$

$2\gamma < \alpha$ Значит верх с -, низ с "+"

Вывод ни при каких n

$-$

Бланк ответов