



Проверочный лист

Заполняется участниками

Направление ☐ Естественные науки ☐ Инженерные науки
☒ Математика и информатика ☐ Социальные и
☐ Экономика и управление гуманитарные науки
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	25	5								
Балл члена жюри №2	25	5								
Номер задания	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Балл члена жюри №1										
Балл члена жюри №2										

Итоговый балл 30

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

Условия задачи

$$9b + 20c \leq 810$$

$$\sqrt{abc} \leq 29160$$

$$\mathcal{L} = abbc^3 = (abc)^3 c^2 = V^2 c^2 \leq 29160^2 c^2$$

$$F_1 = 9b + 20c - 810$$

$$F_2 = abc - 29160$$

$$L(a, b, c, \lambda_1, \lambda_2) = \underbrace{\mathcal{L}}_{abc^3} + \lambda_1 F_1 + \lambda_2 F_2 = abc^3 + \lambda_1 (9b + 20c - 810) + \lambda_2 (abc - 29160)$$

$$\frac{\partial L}{\partial a} = b^2 c^3 + \lambda_2 bc$$

$$\frac{\partial L}{\partial b} = 2abc^3 + 9\lambda_1 + \lambda_2 ac$$

$$\frac{\partial L}{\partial c} = 3ab^2c^2 + 20\lambda_1 + \lambda_2 ab$$

$$\begin{cases} b^2 c^3 + \lambda_2 bc = 0 \quad | :bc & bc^2 + \lambda_2 = 0 \quad \lambda_2 = -bc^2 \\ 2abc^3 + 9\lambda_1 + \lambda_2 ac = 0 \\ 3ab^2c^2 + 20\lambda_1 + \lambda_2 ab = 0 \\ 9b + 20c - 810 = 0 \quad 9b = 810 - 20c \\ abc - 29160 = 0 \quad abc = 29160 \end{cases}$$

$$2abc^2 + 9\lambda_1 + \lambda_2 ac = 0$$

$$2abc \cdot c^2 + 9\lambda_1 + \lambda_2 ac = 0$$

$$2 \cdot 29160 c^2 + 9\lambda_1 - bc^2 ac = 0$$

$$9\lambda_1 = abc^2 - 2 \cdot 29160 c^2$$

$$\lambda_1 = \frac{c^2(abc - 2 \cdot 29160)}{9}$$

$$3ab^2c^2 + 20\lambda_1 + \lambda_2 ab = 0$$

$$3(ab^2)c^2 + 20\lambda_1 + \lambda_2 ab = 0$$

$$3 \cdot 29160 bc + \frac{20}{9} \left(c^2(abc - 2 \cdot 29160) \right) + (-bc^2)ab = 0$$

$$3 \cdot 29160 bc + \frac{20}{9} \cdot 29160 c^2 - \frac{bc^2}{(abc)} ac = 0$$

$$3 \cdot 29160 bc - \frac{20}{9} \cdot 29160 \cdot c^2 - 29160 \cdot bc = 0 \quad | :9$$

$$3 \cdot 29160 (3b)c - 20 \cdot 29160 \cdot c^2 - 29160 bc = 0$$

$$3 \cdot 29160 (810 - 20c)c - 20 \cdot 29160 c^2 - 29160 \cdot 29160 c = 0$$

$$2 \cdot 29160 (810 - 20c)c - 20 \cdot 29160 c^2 = 0 \quad | :29160 c$$

$$2(810 - 20c) - 20c = 0$$

$$2 \cdot 810 - 40c - 20c = 0$$

$$-60c = -2 \cdot 810 = -1620$$

$$c = \frac{1620}{60} = \frac{162}{6} = 27$$

$$9b + 20 \cdot 27 = 810$$

$$9b = 810 - 540 = 270$$

$$b = 30$$

$$abc = 29160$$

$$a = \frac{29160}{30 \cdot 27} = \frac{2916}{81} = 36$$

$$a = 36, b = 30, c = 27$$

$$9 \cdot 30 + 20 \cdot 27 = 810$$

$$36 \cdot 30 \cdot 27 = 29160$$

$$108 \cdot 27 = 2916$$

$$756 + 108 \cdot 20 = 2916$$

$$2760 + 2760 = 5520$$

$$2760 + 2760 = 5520$$

$$2760 + 2760 = 5520$$

$$2760 + 2760 = 5520$$

$$2760 + 2760 = 5520$$

$$2760 + 2760 = 5520$$

$$2760 + 2760 = 5520$$

$$2760 + 2760 = 5520$$

$$2760 + 2760 = 5520$$

$$2760 + 2760 = 5520$$

$$2760 + 2760 = 5520$$

$$2760 + 2760 = 5520$$

$$2760 + 2760 = 5520$$

$$2760 + 2760 = 5520$$

$$2760 + 2760 = 5520$$

$$2760 + 2760 = 5520$$

$$2760 + 2760 = 5520$$

$$2760 + 2760 = 5520$$

$$2760 + 2760 = 5520$$

$$2760 + 2760 = 5520$$

$$2760 + 2760 = 5520$$

$$2760 + 2760 = 5520$$

$$2760 + 2760 = 5520$$

$$2760 + 2760 = 5520$$

$$2760 + 2760 = 5520$$

$$2760 + 2760 = 5520$$

$$2760 + 2760 = 5520$$

$$2760 + 2760 = 5520$$

$$2760 + 2760 = 5520$$

$$2760 + 2760 = 5520$$

$$2760 + 2760 = 5520$$

$$2760 + 2760 = 5520$$

$$2760 + 2760 = 5520$$

$$2760 + 2760 = 5520$$

$$2760 + 2760 = 5520$$

$$2760 + 2760 = 5520$$

$$2760 + 2760 = 5520$$

$$2760 + 2760 = 5520$$

$$2760 + 2760 = 5520$$

$$2760 + 2760 = 5520$$

$$2760 + 2760 = 5520$$

$$2760 + 2760 = 5520$$

$$2760 + 2760 = 5520$$

$$2760 + 2760 = 5520$$

$$2760 + 2760 = 5520$$

$$2760 + 2760 = 5520$$

$$2760 + 2760 = 5520$$

$$2760 + 2760 = 5520$$

$$2760 + 2760 = 5520$$

$$2760 + 2760 = 5520$$

$$2760 + 2760 = 5520$$

$$2760 + 2760 = 5520$$

$$2760 + 2760 = 5520$$

$$2760 + 2760 = 5520$$

$$2760 + 2760 = 5520$$

$$2760 + 2760 = 5520$$

$$2760 + 2760 = 5520$$

$$2760 + 2760 = 5520$$

$$2760 + 2760 = 5520$$

$$2760 + 2760 = 5520$$

$$2760 + 2760 = 5520$$

$$2760 + 2760 = 5520$$

1) $(a, b, c, d) \in U$ $\begin{matrix} a \geq 0 \\ b \geq 0 \\ c \geq 0 \\ d \geq 0 \end{matrix}$ $a, b, c, d \in \mathbb{Z}$ $\begin{matrix} \text{Предполагаем, что} \\ \text{таким образом} \end{matrix}$ $\begin{matrix} 1. (1, 0, 0, 0) \\ 2. (0, 1, 0, 0) \\ 3. (0, 0, 1, 0) \end{matrix}$

$(a, b, c, d) = \overset{0}{a} \cdot \overset{0}{1} \overset{0}{0} \overset{0}{0} \overset{0}{0} + \overset{0}{b} \cdot \overset{0}{0} \overset{0}{1} \overset{0}{0} \overset{0}{0} + \overset{0}{c} \cdot \overset{0}{0} \overset{0}{0} \overset{0}{1} \overset{0}{0} + \overset{0}{d} \cdot \overset{0}{0} \overset{0}{0} \overset{0}{0} \overset{0}{1} =$

$= (a, 0, 0, 0) + (0, b, 0, 0) + (0, 0, c, 0) + (0, 0, 0, d) =$

$= (a, b, c, d)$ $\begin{matrix} \text{Определим в } U \text{ базисные} \\ \text{элементы} \end{matrix}$ $\begin{matrix} \text{Так как } U \subseteq V \text{ и } U \text{ замкнуто} \\ \text{относительно сложения} \\ \text{и умножения, то } U \text{ является} \\ \text{подполем } V. \end{matrix}$

Однозначность разложения: $\begin{matrix} \text{В ЛК. разложим} \\ \text{число на сумму} \\ \text{двух чисел, каждое из которых} \\ \text{состоит из двух цифр.} \end{matrix}$

пусть существуют 2 разложения

$(a, b, c, d) = a(1000) + b(0100) + c(0010) + d(0001)$

$(a, b, c, d) = a'(1000) + b'(0100) + c'(0010) + d'(0001)$

$a \neq a', b \neq b', c \neq c', d \neq d'$

то $\begin{matrix} \text{различия хотя бы в} \\ \text{одном из слагаемых} \end{matrix}$

$(a', b', c', d') = (a, b, c, d) = (a, b, c, d)$ $\begin{matrix} \text{равенство} \\ \text{равно в каждом из} \\ \text{слагаемых} \end{matrix}$

$a' = a$ $b' = b$ $c' = c$ $d' = d$ $\begin{matrix} \text{2 разложения могут} \\ \text{быть} \\ \text{одинаковыми} \end{matrix}$

$a_1 (1000)$ 1. в задании не говорится, что векторы должны быть линейно независимыми.
 $a_2 (0100)$ 2.
 $a_3 (0010)$ 3. $(1, -1, 1, -1) = (1000) + (-1)(0100) + (1)(0010) + (-1)(0001)$ с помощью
 $a_4 (0001)$ 4. в задании не говорится, что векторы должны быть линейно независимыми.
 $a_5 (1, -1, 1, -1)$ 5. не говорится, что векторы должны быть линейно независимыми.

$$\begin{aligned}
 \exists (a, b, c, d) &= \sum_{a=0}^{\infty} a(1000) + \sum_{b=0}^{\infty} b(0100) + \sum_{c=0}^{\infty} c(0010) + \sum_{d=0}^{\infty} d(0001) + \\
 &+ 0 \cdot (1, -1, 1, -1) \quad (a, b, c, d) \text{ отождествлены с координатами} \\
 &\geq 0 \quad (1, -1, 1, -1) \quad \text{определены} (a, b, c, d)
 \end{aligned}$$

однозначность разложения доказываться? едет!!
 Там же как в 1)

$$(1, 0, 1, 0) = \vec{a}_1 + \vec{a}_3 = \vec{a}_2 + \vec{a}_4 + \vec{a}_5$$

независимость! (остаток)

4)

