



ИЗУМРУД.СТУДЕНТ
серия 00000000000000000000



00000000000000000000

Проверочный лист

Заполняется участниками

Направление ☐ Естественные науки ☐ Инженерные науки
☒ Математика и информатика ☐ Социальные и гуманитарные науки
☐ Экономика и управление ☐ Социальные и 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	15	10								
Балл члена жюри №2	15	10								
Номер задания	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Балл члена жюри №1										
Балл члена жюри №2										

Итоговый балл 25

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

Математическая часть.

$$\begin{cases} abc \leq V \\ g(b+20c) \leq 810 \\ \Omega = ab^2c^3 \end{cases}$$

$$\Omega = ab^2c^3 = abc \cdot bc^2 = V \cdot bc^2$$

После выбора b и c выберем a так, чтобы $a = \frac{V}{bc}$

$$f(b, c) = bc^2$$

$$g(b+20c) = 810 \Rightarrow b = \frac{810-20c}{9}$$

$$f(b, c) = \frac{810-20c}{9} \cdot c^2 = g(c)$$

$$g'(c) = \frac{1}{9}((-20)c^2 + (810-20c) \cdot 2c)$$

$$\text{исслед на экстр.} \quad g'(c) = 0$$

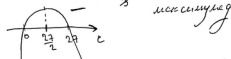
$$\text{на экстремум} \quad -20c^2 + 810 \cdot 2c - 40c^2 = 0$$

$$\text{нужно исследовать} \quad -60c^2 + 810 \cdot 2c = 0$$

$$\text{решим } g'(c) \quad 10c(-6c + 81 \cdot 2) = 0$$

$$c_1 = 0 \quad c_2 = \frac{81 \cdot 2}{3} = 27 \quad \checkmark$$

$$c_1 \text{ не } g'(c) \quad \text{это точка максимума}$$



$g(c)$ имеет наиб. знач. при $c = 27$ (в вершине параболы).

$$b = \frac{810 - 20 \cdot 27}{9} = \frac{810 - 540}{9} = 60$$

$$a = \frac{27 \cdot 60}{81 \cdot 27} = \frac{27 \cdot 60}{2187} = 36$$

$$\text{Ответ: } \begin{cases} a = 36 \\ b = 60 \\ c = 27 \end{cases}$$

Неверно! Это не ответ!

Блок 2.

$$1) \vec{a}_1 = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \vec{a}_2 = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}, \vec{a}_3 = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}, \vec{a}_4 = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$

Пусть $\vec{u} \in V$, тогда $\vec{u} = \alpha \vec{a}_1 + \beta \vec{a}_2 + \gamma \vec{a}_3 + \delta \vec{a}_4$, $\alpha, \beta, \gamma, \delta$ - коэффициенты.

$$\vec{u} = \begin{pmatrix} u_1 \\ u_2 \\ u_3 \\ u_4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \alpha \\ \beta \\ \gamma \\ \delta \end{pmatrix}$$

т.к. u_1, u_2, u_3, u_4 - те же коэффициенты, что и $\alpha, \beta, \gamma, \delta$, то $\vec{u} \in V$.

$$2) \vec{a}_1 = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \vec{a}_2 = \begin{pmatrix} -1 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}, \vec{a}_3 = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}, \vec{a}_4 = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$$

$u_1 = \alpha$ - случай, когда на предпоследнем месте 0, то $u_1 \geq 0$,
 $u_2 = \beta$ - то мы делаем свой шаг
 $u_3 = \gamma$ - увеличиваем α .
 $u_4 = \delta$ - увеличиваем α, β, γ , поэтому не доказано что $\vec{u} \in V$ (не удалось)
 мы взяли коэффициенты $\alpha, \beta, \gamma, \delta$ которые ≥ 0 и единичность

3) Пусть какие-то коэффициенты существуют. $\vec{u} \in V, (\vec{a}_1, \vec{a}_2, \vec{a}_3, \vec{a}_4)$
 $\vec{u} = \alpha \vec{a}_1 + \beta \vec{a}_2 + \gamma \vec{a}_3 + \delta \vec{a}_4$, $\alpha, \beta, \gamma, \delta \geq 0$ и доказано, что $n=4$
 $\in \mathbb{Z}$

Каждая компонента $\vec{u}$ - сумма коэффициентов или 0.

Всего. Т.к. компонента $\vec{u}$ может быть разных знаков, а коэффициенты только ≥ 0 или 0, значит, действительно, $\vec{u}$ может быть минимально 2 или 3 разных знака.

Пусть $a_1 = 2a_2 + 3a_3$ (*)
 $a_2 = 3a_3 + 4a_4$
 $a_3 = 4a_4 + 5a_5$
 $a_4 = 5a_5 + 6a_6$

на основании (*) так, что a_1 выражается для a_2 ,
 не переходя для a_2 точно так же с об. коэфф $\Rightarrow$

[можно было выбрать
 другие коэфф. или,
 если была бы та же.]
 (*) (ошибка) $\Rightarrow$ некорр. четверка
 чисел не была.

и) пусть имеем $\begin{pmatrix} 2022 \\ 2022 \\ 2022 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_1 + 3a_2 + 4a_3 + 5a_4 \\ a_2 + 4a_3 + 5a_4 + 6a_5 \\ a_3 + 5a_4 + 6a_5 + 7a_6 \end{pmatrix} \quad n=4$
 на основании (*)

если какой-то коэфф. отрицателен, то должна быть
 еще одна 4-ка где соотв. коэфф. отрицателен, и у этих
 4-ок должны быть такие же отрицат. коэфф.
 Если представить эту матрицу, то все коэфф. должны
 быть неотрицательными и для каждой компоненты
 должно быть 2 вектора с соотв. отрицат. коэфф.
 Но тогда мы попадем в ситуацию, аналогичную (*).
 $\Rightarrow$ нет ответа $\Rightarrow$

$\Rightarrow$ не, не может. (*) (ошибка)

