



3303423009416

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 Е К А Т Е Р И Н Б У Р Г

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	2	0	5							
Балл члена жюри №2	2	0	5							
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

$$V = a \cdot b \cdot c = 29160$$

$$3b + 20c \leq 810$$

$3b \leq 810 - 20c \Rightarrow$ если c - целое число, то $3b$ кратно 10. Можно, меняя значения b , посмотреть, как меняется c и произведение $b \cdot c$ ($3b + 20c = 810$):

Как видно, значения произведения симметричны относительно некоего центра, коим являются точки $b = 40$ и 50 , $c = 20,25$.

Но! Т.к. $\pi = a \cdot b^2 \cdot c^3$, то введем, что c имело максимальное значение

$$\pi = \frac{V}{b \cdot c} \cdot b^2 \cdot c^3 = V b c^2$$

Из неравенства наибольшее $b = \frac{810 - 20c}{3}$

$$\pi = V \frac{810 - 20c}{3} c^2 = V 30 c^2 - V \frac{20}{3} c^3$$

$$\frac{d}{dc} \left(\frac{\pi}{V} \right) = 180c - \frac{3 \cdot 20}{3} c^2 = 7 \cdot 3 \frac{d}{dc} \left(\frac{\pi}{V} \right) = 540c - 20c^2$$

Из поиска экстремума $c(540 - 20c) = 0 \Rightarrow c = 0$ или $c = 27$

Формы не может быть нулевой, так что $c = 27$ - найдем b и a .

Проверка 3-х вариантов

1) $c = 27, b = 30$ - из поиска экстремума

$$\frac{\pi}{V} = b c^2 = 30 \cdot 27^2 = 30 \cdot 729 = 21870$$

2) $c = 20,25, b = 45$ - из максимального значения $b \cdot c$

$$\frac{\pi}{V} = 45 \cdot 20,25^2 \approx 45 \cdot 20^2 = 45 \cdot 400 = 18000$$

3) $c = 36, b = 10$ - вариант с наибольшим π (расст.) c

$$\frac{\pi}{V} = 10 \cdot 36^2 = 10 \cdot 1296 = 12960$$

Вывод: подходит вариант 1, тогда:

$$\alpha = \frac{V}{b \cdot c} = \frac{29160}{30 \cdot 27} = \frac{29160}{810} = 36$$

Прав: $\alpha = 36$ не отменило пользу машин России, (лучший результат (-3) среди машинистов) и не изменил знака порога (-2) Ответ верный. (2.0 балла)

Вариативная часть. Блок 2

$$\vec{a}_i = (a_{i1}, a_{i2}, a_{i3}, a_{i4}) \quad \vec{a}_i = \alpha_1 \vec{a}_1 + \alpha_2 \vec{a}_2 + \alpha_3 \vec{a}_3 + \alpha_4 \vec{a}_4, \quad \vec{a}_i \in V$$

$$\vec{a}_1 = (a_{11}, a_{12}, a_{13}, a_{14})$$

$$\vec{a}_n = (a_{n1}, a_{n2}, a_{n3}, a_{n4})$$

1 Пусть элемент U - некий вектор 4-х мерного пр-ва. По определению любой вектор можно разложить по базису векторов, образующих ортогональный базис этого пр-ва т.е. из множества базисных векторов $\vec{a}_i$ можно подобрать такие, что разл. желаемой редукции

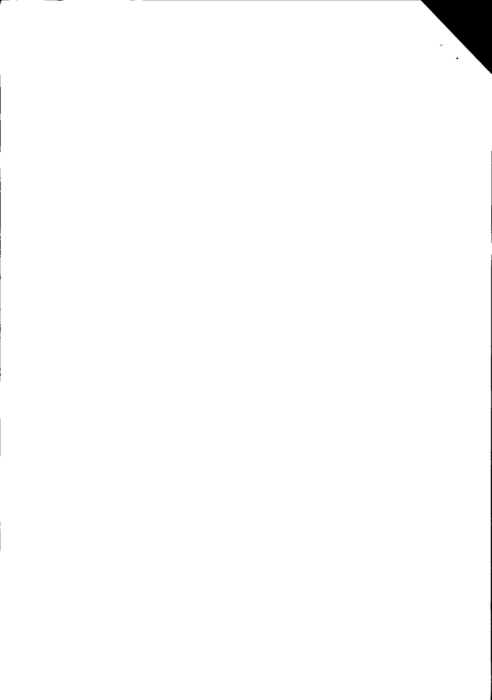
Пример: $\vec{u} \in U, \vec{u} = (1, 2, 3, 4)$ и $\vec{a}_1 = (1, 0, 0, 0) \quad \alpha_1 = 1$
 $\vec{a}_2 = (0, 1, 0, 0) \quad \alpha_2 = 2$
 $\vec{a}_3 = (0, 0, 1, 0) \quad \alpha_3 = 3$
 $\vec{a}_4 = (0, 0, 0, 1) \quad \alpha_4 = 4$

2 Просто нужно подобрать базис, в котором был бы некий отрицательный коэффициент α_i (базис)

Пример $\vec{u} = (1, 2, 3, 4)$ и $\vec{a}_1 = (1, 0, 0, 0) \quad \alpha_1 = 1$
 $\vec{a}_2 = (0, 1, 0, 0) \quad \alpha_2 = 2$
 $\vec{a}_3 = (0, 0, -1, 2) \quad \alpha_3 = 3$
 $\vec{a}_4 = (0, 0, 2, 1) \quad \alpha_4 = 3$

3 (отдельно) $\vec{u} = \alpha_1 \vec{a}_1 + \alpha_2 \vec{a}_2 + \alpha_3 \vec{a}_3 + \alpha_4 \vec{a}_4$ в п. 1) Вектора $\vec{a}_1, \dots, \vec{a}_n$ все взаимноортогональны, т.е. для них выполняются условия $(\vec{a}_i, \vec{a}_j) = 0$, где $i, j = 1, 2, 3, 4; i \neq j$

4 Если следовать той идее, что рассматриваем базис в векторном пр-ве, то базисные вектора накладываются на множество V . Не все векторы этого множества могут быть базисными, но! С учетом ортогональности, базисный вектор нельзя повторить веро. обратившись к вектору этого базиса. Но можно через другой полный набор базисных ортогональных базисных векторов.



если рассматривать векторы $a_1, a_2, a_3, a_4 \dots$

④ Ф.а.
Пример: $\left\{ \begin{array}{l} \vec{a}_1 = (1, 0, 0, 0) \\ \vec{a}_2 = (0, 1, 0, 0) \\ \vec{a}_3 = (0, 0, 1, 0) \\ \vec{a}_4 = (0, 0, 0, 1) \end{array} \right\}$ для функции четверки?
ортогональные базис $\vec{a}_1 = (1, 0, 0, 0)$ $\vec{a}_2 = (0, 1, 0, 0)$ $\vec{a}_3 = (0, 0, 1, 0)$ $\vec{a}_4 = (0, 0, 0, 1)$
 $\vec{u} = (2022, 2022, 2022, 2022)$ $\vec{u} = \alpha \vec{a}_1 + \beta \vec{a}_2 + \gamma \vec{a}_3 + \delta \vec{a}_4$
или возможно, тк сумма цифр числа 2022 равна 6, что кратно 3, а само 2022 делится на 3
 $\vec{u} = (2022, 2022, 2022, 2022)$ $\vec{u} = 2022 \cdot (\vec{a}_1 + \vec{a}_2 + \vec{a}_3 + \vec{a}_4)$ (Однородно)

Примечание: из положений векторной алгебры, любой вектор пространства однозначно представим в виде разложения по данному набору базисных векторов. В данном случае мы о преобразовании, а о наборе базисных векторов, образующих базис, может быть несколько, поэтому каждый из них можно выразить через другие. Нет однозначного представления.
можно над каждым числом числа, $\vec{u}$ и линейная зависимость только с $\vec{a}_1, \vec{a}_2, \vec{a}_3, \vec{a}_4$ линейно независимы, линейно независимы.
(Однородно)

