



Титульный лист

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

Фамилия И С К А К О В

Имя А Л Е К С А Н Д Р

Отчество Д М И Т Р И Е В И Ч

Дата рождения 0 9 0 6 2 0 0 6

Город участия К У Р Г А Н

Аудитория 2 / 6

Телефон 8 9 0 9 1 7 0 0 1 6 8

Дата 0 3 0 2 2 0 2 5

Подпись

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



3101094477175

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 К У Р Г А Н

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	30	1								
Балл члена жюри №2	30	1								

Итоговый балл 31

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

Инвариантная часть

Пусть $t_0 = 1250$ млн лет - период полураспада калия-40, тогда получается по формуле $\frac{N_0}{2} = N_0 e^{-\lambda t_0} \Rightarrow e^{\lambda t_0} = 2 \Rightarrow \lambda = \frac{\ln 2}{t_0}$ ✓

Т.к. на каждый атом аргона-40 приходится 70 атомов калия-40, тогда на 10 атомов аргона-40 придется 700 атомов калия-40, эти же 10 атомов аргона-40 получатся при распаде 100 атомов калия-40. Тогда получается по формуле

$$\frac{100}{700} = e^{-\lambda t} \Rightarrow e^{\lambda t} = 7 \Rightarrow \lambda t = \ln 7 \Rightarrow t = \frac{\ln 7}{\lambda}$$

Тогда $\left\{ \begin{array}{l} t = \frac{\ln 7}{\lambda} \\ \lambda = \frac{\ln 2}{t_0} \end{array} \right\} \Rightarrow t = \frac{\ln 7}{\ln 2} t_0 = 3,5 \cdot 1250 = 4375 \text{ млн лет} - \text{возраст образца шихта}$

Ответ 4375 млн лет

Вариативная часть Блок 1

1) Пусть два ненулевых числа в каждой строке матрицы находятся на самых последних позициях, тогда первые 2023 столбца все нулевые $\left(A = \begin{pmatrix} 0 & 0 & \dots & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & \dots & 0 & 1 & 1 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & 0 & 1 & 1 \end{pmatrix} \right)$. Если в матрице хоть бы один столбец ^{только} состоит из нулей, тогда $\det A = 0$ (по свойству определителя)

2) Пусть матрица $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & \dots & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & \dots & 0 & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & \dots & 0 & 0 & 0 & -1 & 1 \end{pmatrix}$, и каждый раз будем

раскрывать по столбцу, в итоге останется матрица $B = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ -1 & 1 \end{pmatrix} \Rightarrow$

$$\det B = 2$$

3) Также как в пункте 2 делаем матрицу $C = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & \dots & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & \dots & 0 & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & \dots & 0 & 0 & 0 & -1 & 1 \end{pmatrix} \Rightarrow$

Бланк ответов

$\Rightarrow$ в конце останется посчитать ~~матрицу~~ } определитель
матрица $D = \begin{vmatrix} -1 & 1 \\ 1 & 1 \end{vmatrix} \Rightarrow \det D = -2$

Ответ 0, 2, -2

-2

Линия отреза

Бланк ответов

