



Титульный лист

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

Вариативный блок ☒ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

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

Фамилия ФЕ К Л У Ш И Н

Имя В Л А Д И С Л А В

Отчество А Л Е К С Е Е В И Ч

Дата рождения 08 04 2005

Город участия НИЖНИЙ ТАГИЛ

Аудитория 314

Телефон 89058015158

Дата 03 02 2025

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



ИЗУМРУД СТУДЕНТ
О Л И Д А У Л Ь С К Ф А Л Ї О У Н І В Р



3101350182871

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 Н И Ж Н И Й Т А Г И Л

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	0								
Балл члена жюри №2	50	0								

Итоговый балл 50

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

1) Найдём постоянную λ через период полураспада T :

$$\frac{N_0}{2} = N_0 e^{-\lambda T} = N_0 e^{-\lambda \cdot 1250 \cdot 10^6} \Rightarrow \frac{1}{2} = e^{-\lambda \cdot 125 \cdot 10^7}$$

$$\ln \frac{1}{2} = -125 \cdot 10^7 \lambda$$

$$\boxed{\lambda = \frac{\ln \frac{1}{2}}{-125 \cdot 10^7}} \quad \checkmark$$

2) Найдём долю от оставшегося количества атомов калия-40 в образце:

2.1) Пусть n - доля распавшихся атомов от N_0 .

Тогда $(1-n) N_0$ - кол-во оставшихся атомов калия-40

$\frac{10n}{100} N_0$ - кол-во образовавшихся атомов аргона-40

2.2) Получим следующее соотношение кол-ва аргона-40 к кол-ву калия-40: $\frac{n}{10} N_0 : (1-n) N_0 \Rightarrow \frac{n N_0}{10(1-n) N_0} \Rightarrow \left| \frac{n}{10(1-n)} \right|$

Тогда, зная это соотношение, найдём n : $\frac{n}{10(1-n)} = \frac{1}{70}$

$$70n = 10 - 10n$$

$$80n = 10$$

$$\boxed{n = \frac{1}{8}}$$

Следовательно, оставшаяся доля атомов калия-40 от N_0 равна $\frac{7}{8}$.

3) Найдём примерный возраст t образца.

$$\frac{7}{8} N_0 = N_0 e^{-\lambda t}$$

$$\ln \frac{7}{8} = -\lambda t$$

$$\boxed{t = \frac{\ln \frac{7}{8}}{\ln \frac{1}{2}} \cdot 125 \cdot 10^7} \quad \checkmark$$

ВАРИАТИВНАЯ ЧАСТЬ

БЛОК 1. МАТЕМАТИКА

1) Если есть хотя бы один столбец в матрице, состоящий из нулей, то $A=0$.

2) Если в столбцах также как и в строках будет по 2 ненулевых числа, то

1. при отсутствии одинаковых строк получаются ~~три~~ возможных значения: $-2, 2, 0$

Так как при отсутствии одинаковых строк, считая определитель, мы начнём с двух слагаемых (двух меньших делителей), ведь у нас в каждой строке и столбце по 2 числа. Отсутствие одинаковых строк гарантирует, что не будет пересечения, а следовательно при снижении размера каждого из слагаемых само количество слагаемых не увеличится, ведь у нас ~~всегда~~ ^{будет} строка/столбец, в которой одно число и в столбце/строке будет ещё одно число, которое уйдёт из делителя. А так как у нас ^{ненулевые} числа в матрице ± 1 то и оба слагаемых не больше чем 1 и не меньше чем -1

Те На примере

$$\begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \end{vmatrix} - \begin{vmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{vmatrix} - \begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{vmatrix} =$$

$$= \begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 1 \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 1 \end{vmatrix} = 1 + 1 = 2$$

2. при нахождении одинаковых строк
два слагаемых сводятся к одинаковому определителю
~~при нахождении~~, поэтому A может быть равно
 $-2, 2, 0$.

3) Если в ~~каждой~~ некоторых столбцах больше двух ненулевых
чисел, при этом нет столбца только из нулей;

~~Также будет два одинаковых определителя - слагаемых $\Rightarrow$
 $\Rightarrow A$~~

Они сводятся к одному из двух вышеперечисленных
случаев $\Rightarrow A = \{-2, 0, 2\}$



