

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 Л А П Ш И Н

Имя Е В Г Е Н И Й

Отчество А Н Д Р Е Е В И Ч

Дата рождения 2 0 0 7 2 0 0 4

Город участия Е К А Т Е Р И Н Б У Р Г

Аудитория Д 3

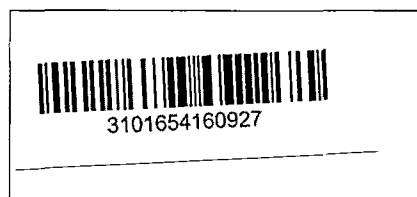
Телефон 8 9 3 2 1 2 7 9 8 2 9

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



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 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	50	20								
Балл члена жюри №2	50	20								

Итоговый балл 70

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

12

1

12

1

12

1

12

12

12

1

Инвариантная часть

$N(t) = N_0 e^{-\lambda t}$, за 1250 млн лет распадается половина атомов камня 40,

~~Найдем λ , $1,5 = e^{-\lambda 1250}$, $\lambda = -\frac{\ln(1,5)}{1250}$~~ Найдем λ , $0,5 = e^{-\lambda 1250}$, $\lambda = +\frac{\ln 2}{1250}$ ✓

В образце обозначим за x - кол во атомов аргона-40, $70x$ - камня 40

Если при распаде 100 атомов камня-40 образуется 10 атомов аргона 40, то

в образце распалось $\frac{x}{10}$ 100 - атомов камня-40. Значит $N_0 = 70x + 10x = 80x$

Найдем ~~x~~ t , $70x = 80x e^{-\lambda t}$, $e^{-\lambda t} = \frac{7}{8}$, $t = -\ln(\frac{7}{8}) \frac{1}{\lambda}$, ~~$t = 1250$~~
по формуле

подставим $\lambda = \frac{\ln 2}{1250}$, $t = 1250 \frac{\ln(\frac{8}{7})}{\ln 2}$, $t = 1250 \log_2(\frac{8}{7})$ - млн лет

Ответ $1250 \log_2(\frac{8}{7})$ млн миллионов лет ✓

Вариативная часть

$|A| = 0$, например первый и второй столбец из единиц, все остальные из нулей

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

~~Если $|A| = k$, то~~ Если существует A , такая что $|A| = k$, тогда суц-ет A' , такая что

$|A'| = -k$, т.к. A состоит из 0, 1, -1 и ~~A'~~ в каждой строке два ненулевых числа,

можно взять $A' = -A$, $|A'| = |-A| = -|A| = -k$ (будем рассматривать только положительные k)

~~$|A| = 1$, $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ первый столбец из единиц и на диагонали единицы~~

~~(Уметь делать матрицу с квадратную матрицу с $\det(A) = 1$ для любой размерности)~~

$|A| = 2^n$, для $n = 1, 2, 3, \dots \in \mathbb{N}$, рассмотрим $\begin{vmatrix} 1 & -1 \\ 1 & 1 \end{vmatrix} = 2$

$$\begin{pmatrix} 1 & -1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} = A_1, |A_1| = 1 \begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{vmatrix} - (-1) \begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 \end{vmatrix} = 1 \cdot 1 + 1 \cdot 1 = 2$$

~~A_1 состоит из на диагонали 1, в первом столбце (1, 2, 2025 строки) единиц~~

$$\begin{pmatrix} 1 & -1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ & & & 1 & 0 \\ & & & 0 & 1 \\ & & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} = A_2 \quad |A_2| = \begin{vmatrix} 1 & -1 \\ 1 & 1 \end{vmatrix} \quad |A_1[\text{размера } (2025-2) \times (2025-2)]| = 2^2$$

A_c , где $c = \overline{3, 1012}$ аналогично $A_1[\text{размера } (3) \times (3)] = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix} = 1 \begin{vmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{vmatrix} + 1 \begin{vmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 1 \end{vmatrix} = 2$

Ответ определитель A может быть равен 0 , 2^n , где $n = \overline{1, 1012}$, $(-1)2^n$, где $n = \overline{1, 1012}$

A_1 - состоит из сверху слева $\begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$, на диагонали единицы, последний столбец везде единицы кроме первых двух строк, в последней строке единицы в первой и последней столбце

Почему не может быть других значений??

Верный пример для всех возможных ответов, приведен

— — — — —
Линия отреза
— — — — —

Бланк ответов

Линия отреза

Бланк ответов

