



3101333158806

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 У С Т И Н О В И Ч

Имя Р А Т И Б О Р

Отчество П А В Л О В И Ч

Дата рождения 2 5 0 2 2 0 0 3

Город участия Е К А Т Е Р И Н Б У Р Г

Аудитория Д 3

Телефон 8 9 8 2 6 2 5 6 2 0 7

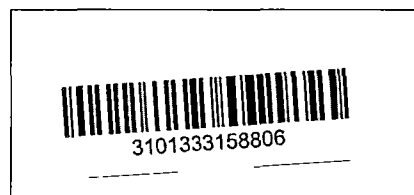
Дата 0 3 0 2 2 0 2 5

Подпись

Уст

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	30	0								
Балл члена жюри №2	30	0								

Итоговый балл 30

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

$$N(t) = N_0 e^{-\lambda t}$$

период полураспада калия-40 = 1250 000 000 лет

1) найдем λ

$$\frac{1}{2} = e^{-\lambda t} \bigg| \ln() \rightarrow \ln \frac{1}{2} = -\lambda t \rightarrow \lambda = -\frac{\ln \frac{1}{2}}{1250\,000\,000} \quad \checkmark$$

2) найдем пропорцию распада калия

т.к. на 100 распавшихся атомов ^{калия} приходится 10 атомов аргона, то на 1 атом аргона придется 10 распавшихся атомов калия, а т.к. в образце отношение калия к аргону было 70 к 1, то изначальное количество калия было равно 80. Зная это составим уравнение и найдем возраст образца

3) найдем t

$$70 = 80 e^{-\lambda t} \bigg| \ln \frac{7}{8} \quad \checkmark \rightarrow \frac{7}{8} = e^{-\lambda t} \bigg| \ln() \rightarrow \ln \frac{7}{8} = -\lambda t \bigg| -\lambda \rightarrow t = \frac{\ln \frac{7}{8}}{-\lambda} \rightarrow$$

$$\rightarrow t = \frac{\ln \frac{7}{8}}{\ln \frac{1}{2}} \cdot 1250\,000\,000 = \frac{\ln \frac{7}{8}}{\ln \frac{1}{2}} \cdot 1250\,000\,000$$

неверное преобразование

4) найдем приближенное значение t , не имея калькулятора

$$\ln \frac{7}{8} = x \bigg| e^x$$

$$e^x = \frac{7}{8} = 1,75$$

методом подбора и вычисления значения определим, что $x \approx \frac{1}{2}$, в таком случае $e^x \approx 1,65$, что как мне кажется удовлетворительно близко $\frac{1}{2}$ $1250\,000\,000 = 625\,000\,000$

Ответ: примерный возраст образца равен 625 000 000 лет

Вариативная часть Блок 1

матрица A имеет размер 2025×2025 , в каждой строке 2 ненулевых элемента, определить определитель

Бланк ответов

Для того чтобы найти определитель матрицы, необходимо найти ее угловые миноры, и умножить ~~ее~~^{их} на определитель матрицы получаемой посредством вычета строки и столбца из исходной матрицы которые соответствуют данному угловому минору, пока мы не дойдем до матриц размером 2×2 , где вычислить определитель можно легче

Тк по условию задачи каждая строка содержит только 2 ненулевых числа -1 и 1 то на каждой итерации мы будем работать максимум с 2 угловыми минорами пока не дойдем до ситуации когда мы получаем $0, 1$ или 2 матрицы 2×2 , ^{опредетель которых не равен 0} рассмотрим каждый из этих вариантов

0) в этом случае определитель матрицы будет равен 0, это произошло из-за того что в матрице A в ~~каком-то~~^{каком-то} столбце стояло 3 или более нулевых числа, из-за чего на какой-то из следующих итераций не было найдено ненулевых угловых миноров

1) в этом случае в матрице A был ровно 1 столбец с 3 ненулевыми числами рассмотрим возможные определители этой матрицы

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

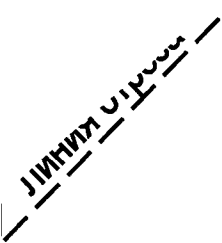
$$|A| = -2 + 2 - 1 + 1 + 0 = 0$$

2) в этом случае сумма определителей матриц не может быть больше 2 и меньше -2 тк как бы вы не расположили 4 элемента $\neq 0$ у этих матриц суммарно будут только до 2 ненулевых диагоналей значения которых равны 1 или -1 , даже если эти матрицы имеют общие элементы то все равно получается только 2 ненулевых диагонали, сумма которых по модулю не превосходит 2

важно отметить, что это ~~то~~^{возможно} решение только благодаря тому что значения ненулевых элементов матрицы A равны 1 и -1 , поэтому нам не нужно смотреть на значение миноров и умножать их в решении. Аналогично можно сказать и про знак минора, тк мы рассматриваем все возможные варианты то итоговый знак минора ~~в~~ матрице 2×2 будет равен $+$ или $-$ независимо из этих случаев мы получаем одинаковый ответ $-2 + 1 + 0 + 1 + 2$

Ответ возможные значения определителя матрицы $A = -2, -1, 0, 1, 2$

—



Бланк ответов

