

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 РОГОЗНИКОВ

Имя НИКИТА

Отчество АЛЕКСЕЕВИЧ

Дата рождения 06 03 2001

Город участия ЕКАТЕРИНБУРГ

Аудитория 73

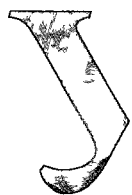
Телефон +79506300040

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
ДУ ЕД Н С



3101350190571

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 ЕКАТЕРИНБУРГ

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

Дано

$$K_{40} \rightarrow A_{240}$$

$$\omega K_{40} \rightarrow \omega A_{240}$$

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

$$P_{1/2} = 1250 \cdot 10^6 \text{ лет}$$

$$\frac{N_K}{N_{A_{240}}} = 70$$

$$\tau = ?$$

$$N_{K_{40}} \approx 100, \text{ то } N_{K_{40}} \rightarrow N_{A_{240}}$$

$$N_{A_{240}} = 10 \Rightarrow \text{коэффициент распада} = 0,1$$

$$N_{K_{40}}(t) = N_0 e^{-\lambda t} \Rightarrow N_{A_{240}}(t) = N_0 - N_{K_{40}}(t)$$

$$= (N_0 - N_0 e^{-\lambda t}) \cdot 0,1$$

$$\text{если } t = \tau, \text{ то } \frac{N_{K_{40}}(\tau)}{N_{A_{240}}(\tau)} = 70 \Leftarrow$$

$$\Rightarrow \frac{N_0 e^{-\lambda \tau}}{(N_0 - N_0 e^{-\lambda \tau}) \cdot 0,1} = 70 \Leftarrow \frac{\omega e^{-\lambda \tau}}{1 - e^{-\lambda \tau}} = 70 \left| \cdot (1 - e^{-\lambda \tau}) \neq 0 \right. \Rightarrow \tau \neq 0$$

$$\omega e^{-\lambda \tau} = 70 - 70 e^{-\lambda \tau} \Leftarrow 80 e^{-\lambda \tau} = 70 \Leftarrow e^{-\lambda \tau} = \frac{7}{8} \Leftarrow$$

$$\Rightarrow -\lambda \tau = \ln \frac{7}{8} \quad \tau = \frac{\ln \frac{7}{8}}{-\lambda}$$

$$\text{Если } t = P_{1/2}, \text{ то } N_{K_{40}}(P_{1/2}) = N_0 e^{-\lambda P_{1/2}} = \frac{1}{2} N_0 \Leftarrow$$

$$\Rightarrow e^{-\lambda P_{1/2}} = \frac{1}{2} \Leftarrow -\lambda P_{1/2} = \ln \frac{1}{2} \Leftarrow -\lambda = \frac{\ln \frac{1}{2}}{P_{1/2}} \quad \begin{array}{l} \text{Все} \\ \text{верно} \\ \text{505} \end{array}$$

Подставим в выражение для τ значение $-\lambda = \frac{\ln \frac{1}{2}}{P_{1/2}}$ и получаем $\tau = P_{1/2} \frac{\ln \frac{7}{8}}{\ln \frac{1}{2}} \approx 1250 \cdot 10^6 \cdot 0,2 \approx 250 \cdot 10^6 \text{ лет}$

Ответ: возраст образа $\tau \approx 250$ мкс мс.

Вариант 1

Дано

$$P = 1,7 \text{ кВт}$$

$$\eta = 0,82$$

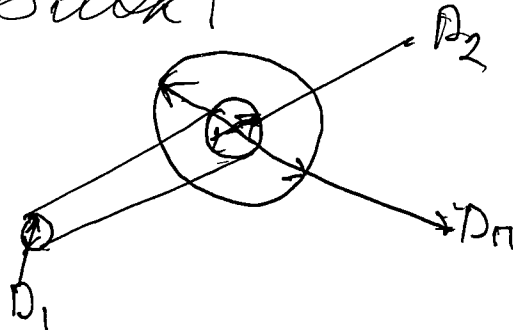
$$\nu_1 = 2850 \text{ см}^{-1}$$

$$D_1 = 100 \text{ мм}$$

$$D_2 = 160 \text{ мм}$$

$$D_{\text{п}} = 500 \text{ мм}$$

Будет



$$C_1 = \pi D_1 \quad T_1 = \frac{1}{\nu_1}$$

$$\nu_1 = \frac{C_1}{T_1} = \pi D_1 \nu_1$$

$$\nu_1 = \nu_2 = \pi D_1 \nu_1 \quad C_2 = \pi D_2$$

$$T_2 = \frac{C_2}{\nu_2} = \frac{\pi D_2}{\pi D_1 \nu_1} = \frac{D_2}{D_1 \nu_1}$$

$$T_2 = T_{\text{п}} \quad C_{\text{п}} = \pi D_{\text{п}} \quad \nu_{\text{п}} = \frac{C_{\text{п}}}{T_{\text{п}}} =$$

$$= \frac{\pi D_{\text{п}} D_1 \nu_1}{D_2} = \frac{3,14 \cdot 500 \cdot 2850 \cdot 10^{-2}}{60 \cdot 1,6} \approx 4,6 \text{ мкс}$$

— линия отреза —

Бланк ответов

Линия отреза

Бланк ответов

~ 7