

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 БЕЛОЦЕРКОВСКИИ

Имя ВЛАДИСЛАВ

Отчество СЕРГЕЕВИЧ

Дата рождения 25 11 2003

Город участия КОСТАНАЙ

Аудитория 1

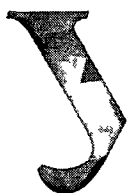
Телефон +77014266516

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

АДА УРАЛ Ф ДЕ У РТ



3101312230732

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 О С Т А Н А Й

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	4	0	0							
Балл члена жюри №2	4	0	0							

Итоговый балл 4

Подпись
члена жюри №1

Смаз Ренат

Подпись
члена жюри №2

А

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

Бланк ответов

N1

Дано:

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

$$100 \text{ К} - 10 \text{ а}$$

$$\text{Спустя } t \Rightarrow 1 \text{ а} = 70 \text{ К}$$

$$t = ?$$

$$\text{Формула полураспада } \frac{1}{2} N_0(t - 125 \text{ а}) - N_0 e^{-\lambda \cdot 125 \text{ а}}$$

✓

Решения

Для удобства вычислений возьмем $N_0 = 1000$ пройдем 1 период полураспада

$$1000 \cdot \frac{1}{2} = 500 \text{ К} \Rightarrow 1000 - 500 = 500 \text{ (К)} - \text{распало}$$

$$500 : 100 \text{ а} = 5, \text{ а } 5 \cdot 10 = 50 \text{ а} \Rightarrow \text{отношение К а } 500 \text{ а} - 10 \text{ К а}, \text{ а должно быть } 70 \text{ а}$$

Делаем вывод, что период полураспада еще не пройден, и $t < 1250$ ✓

Найдем количество распадов К, чтобы К а - 70 а

$$875 \cdot 1000 \cdot 875 - 125 = 12,5 \text{ а}$$

Теперь найдем проверку ~~875 К а - 12~~ 850 К а и $1000 - 850 = 150$, 150 а - 15 а

таким образом $875 \cdot 12,5 - 70 \text{ а}$, то есть верное соотношение

теперь нам нужно найти за какое время распадется 125 К, перепишем уравнение

$$875 = 1000 e^{-\lambda t} \quad \lambda \approx 2,71$$

Для начала нужно найти λ из известного уравнения

$$1 - 2 \cdot 1,6^{-\lambda \cdot 125 \text{ а}}$$

$$\frac{1}{2} = \left(\frac{1}{1,6} \right)^{125 \text{ а} \cdot \lambda}$$

$$0,5 - (0,625)^{125 \text{ а} \cdot \lambda} \Rightarrow \text{подставим в степень } \frac{3}{2} \Rightarrow \left(\frac{1}{1,6} \right)^{\frac{3}{2}} = \sqrt{\frac{10}{16} \cdot \frac{10}{16} \cdot \frac{10}{16}} \approx \sqrt{\frac{1000}{4096}} \approx \sqrt{\frac{1}{4}} \approx 0,5$$

$$\text{таким образом } 125 \text{ а} \cdot \lambda = \frac{3}{2} / \lambda = \frac{3}{625}$$

$$\text{Вернемся к уравнению } 875 = 1000 \cdot 1,6^{-\frac{3}{625} t}$$

$$0,875 = (0,625)^{\frac{3t}{625}}$$

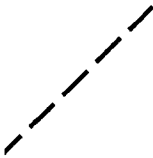
т.к. правая часть дробная, а ее значение = 875, то степень $\frac{3t}{625} < 1 \Rightarrow t < 209$

$$\left. \begin{array}{l} 0,625^{\frac{1}{2}} \approx 0,79 \Rightarrow t < 105 \\ 0,625^{\frac{1}{3}} \approx 0,84 \Rightarrow t < 69 \\ 0,625^{\frac{3}{625}} \approx 0,875 \Rightarrow t = 60 \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{Если брать степень ниже, то выйдут из диапазона} \\ \text{таким образом } 0,625 \text{ должно иметь степень чуть меньше } \frac{1}{3}, \\ \text{округлим в меньшую сторону, } t \approx 60 \end{array}$$

Ответ $t \approx 60$ миллионов лет

Юлия Вернее
Растетос кем

408



Бланк ответов

