



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 М Е Н Щ И К О В

Имя Д Е Н И С

Отчество С Е Р Г Е Е В И Ч

Дата рождения 1 4 0 2 2 0 0 5

Город участия Е К А Т Е Р И Н Б У Р Г

Аудитория Д 3

Телефон 8 9 6 3 8 5 8 3 0 8 0

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



3101265179172

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	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

Решение

Пусть исходное кол-во ^{40}K будет N_0 (кол-во атомов),

Тогда через время t кол-во будет равно $N = N_0 e^{-\lambda t}$,

Тогда кол-во распавшихся атомов $N_0(1 - e^{-\lambda t})$,

По условию задано $\frac{10}{100}$ атомов Кальция превращаются в Аргон

$\Rightarrow$ в Аргон превратится $0,1 N_0(1 - e^{-\lambda t})$ атомов

При этом атомов Кальция будет $N_0 e^{-\lambda t}$

По условию отношение $\frac{N(^{40}\text{Ar})}{N(^{40}\text{K})} = \frac{1}{70} \Rightarrow$

$$\Rightarrow \frac{0,1 N_0 (1 - e^{-\lambda t})}{N_0 e^{-\lambda t}} = \frac{1}{70} \quad \checkmark$$

$$0,1(1 - e^{-\lambda t}) e^{\lambda t} = \frac{1}{70}$$

$$7 e^{\lambda t} - 7 = 1$$

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

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

λ найдем из периода-полураспада

$$N = \frac{1}{2} N_0 \quad t = T_{1/2}$$

$$\frac{1}{2} N_0 = N_0 e^{-\lambda T_{1/2}}$$

$$\ln \frac{1}{2} = -\lambda T_{1/2}$$

$$\lambda = \frac{\ln 2}{T_{1/2}} \quad \checkmark$$

$$\Rightarrow t = \frac{\ln \frac{8}{7}}{\ln 2} T_{1/2}$$

$$T_{1/2} = 1250 \text{ млн лет}$$

$$t = \frac{\ln \frac{8}{7}}{\ln 2} 1250 \text{ млн лет} \approx 240,8 \text{ млн лет}$$

Ответ $t \approx 240,8 \text{ млн лет}$ Все верно
500

Вариантовая часть

Блок № 1

① Дано

$$D_1 = 100 \text{ мм}$$

$$n_1 = 2850 \frac{\text{об}}{\text{мин}}$$

$$D_2 = 160 \text{ мм}$$

$$D_n = 500 \text{ мм}$$

$$v_n = ?$$

Решение

$$v = \frac{2\pi R}{T} \Rightarrow v = 2\pi R n = \pi D n$$

$n_1 = n_2$ (т.к. соединены прорези ремнем, возможными проскальзываниями пренебрежем)

Шкивы и шкив вращаются с одной частотой
 $\Rightarrow n_2 = n_n$

$$\Rightarrow v_n = \pi D_n n_n = \pi D_n n_1$$

$$v_n = 3,14 \cdot 0,5 \text{ м} \cdot 2850 \frac{\text{об}}{\text{с}} \approx 74,6 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

Ответ $v_n = 74,6 \frac{\text{м}}{\text{с}}$

неверно

Бланк ответов

Линия отреза

Бланк ответов

