



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 43В

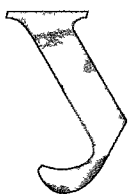
Телефон +79506300040

Дата 02 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
Г И Д С О Г Е Д Е Л Ь У И В Е С А



3101397174730

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	40	17								
Балл члена жюри №2	40	17								

Итоговый балл 65

Подпись
члена жюри №1

Подпись
члена жюри №2

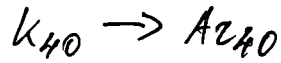
Пример
заполнения

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

$$P_{1/2} = 1250 \text{ лет}$$

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



$$N_K = 70 \cdot N_{Ar}$$

 $\tau = ?$ если $N_K = 100$, то при распаде
 $N_K \rightarrow N_{Ar} = 10 \Rightarrow$ коэффициент при распаде $\sigma = 0,1$, N_K - кол-во атомов Калия, N_{Ar} - кол-во атомов Аргона

В образце имеется соотношение

$$N_K = 70 N_{Ar} \Rightarrow \frac{N_K}{N_{Ar}} = 70$$

$$\text{если } t = P_{1/2} \Rightarrow N_K = \frac{N_0}{2} \Rightarrow \text{распалось } \frac{N_0}{2} \text{ атомов} =$$

$$\Rightarrow N_{Ar} = \frac{N_0}{2} \cdot 0,1 = \frac{N_0}{20}; \text{ тогда } \frac{N_K}{N_{Ar}} = \frac{\frac{N_0}{2}}{\frac{N_0}{20}} = 10$$

$$\text{если } t = 2 P_{1/2} \Rightarrow N_K = \frac{N_0}{4} \Rightarrow N_{Ar} = \frac{N_0}{20} + \frac{N_0}{4} \cdot 0,1 =$$

$$= \frac{3 N_0}{40}, \text{ тогда } \frac{N_K}{N_{Ar}} = \frac{10}{3} \approx 3,3 \Rightarrow \text{с увеличением}$$

времени соотношение $\frac{N_K}{N_{Ar}}$ - уменьшается = $\Rightarrow$ возраст образца $\tau < P_{1/2}$

$$N(t) = N_0 e^{-\lambda t}, \text{ пусть } t = P_{1/2} \Rightarrow N(P_{1/2}) = \frac{1}{2} N_0 =$$

$$\Rightarrow e^{-\lambda P_{1/2}} = \frac{1}{2} \Leftrightarrow \ln e^{-\lambda P_{1/2}} = \ln \frac{1}{2} =$$

$$\Rightarrow -\lambda P_{1/2} = \ln \frac{1}{2} \Rightarrow -\lambda = \frac{\ln \frac{1}{2}}{P_{1/2}} \checkmark$$

если для камина:

$$N_k(t) = N_{k0} e^{-\lambda t}, \text{ то gilt аналог}$$

$$N_{A2}(t) = (N_{k0} - N_k(t)) 0,1 = (N_{k0} - N_{k0} e^{-\lambda t}) 0,1 \quad \text{верно}$$

$$\text{если } t = \tau, \text{ то } \frac{N_k(\tau)}{N_{A2}(\tau)} = 70, \angle =$$

$$\Rightarrow \frac{N_{k0} e^{-\lambda \tau}}{N_{k0} \cdot 0,1 (1 - e^{-\lambda \tau})} = 70 \angle =$$

$$\Rightarrow \frac{10 e^{-\lambda \tau}}{1 - e^{-\lambda \tau}} = 70 \mid \cdot 1 - e^{-\lambda \tau} \neq 0 \Rightarrow \tau \neq 0$$

$$10 e^{-\lambda \tau} = 70 - 70 e^{-\lambda \tau} \Leftrightarrow 80 e^{-\lambda \tau} = 70 \quad \checkmark$$

$$e^{-\lambda \tau} = \frac{7}{8} \mid \ln \Leftrightarrow -\lambda \tau = \ln \frac{7}{8} \Leftrightarrow \tau = \frac{\ln \frac{7}{8}}{-\lambda} \quad \checkmark$$

$$\text{ставим } \lambda = \frac{\ln \frac{1}{2}}{P_{1/2}} \Rightarrow \tau = \frac{\ln \frac{7}{8} P_{1/2}}{\ln \frac{1}{2}} \quad \checkmark$$

верно

$$\Rightarrow \tau = P_{1/2} \cdot \frac{\ln \frac{7}{8}}{\ln \frac{1}{2}} = 1250 \cdot 10^6 \cdot \frac{\ln \frac{7}{8}}{\ln \frac{1}{2}} \text{ лет} \approx 694,4 \cdot 10^6 \text{ лет}$$

$$\tau \approx 694,4 \text{ млн лет}$$

с вычислениями
какие-то проблемы
как вы считали?

$$\text{Ответ: } \tau \text{ возраст образца } \tau = P_{1/2} \cdot \frac{\ln \frac{7}{8}}{\ln \frac{1}{2}} = 1250 \cdot 10^6 \cdot \frac{\ln \frac{7}{8}}{\ln \frac{1}{2}} \text{ лет}$$

$$\tau \approx 694,4 \text{ млн лет}$$

486

~~Система отсчета~~

1) Система отсчета: совокупность из точки (тела) отсчета, осей координат и времени, позволяющая рассчитывать положение тела в пространстве относительно других тел в любой момент времени

Инерциальная система отсчета (СО) - такая (СО), в которой если на тело не действуют другие тела или их действие скомпенсировано - такое тело находится в покое или движется равномерно и прямолинейно

Неинерциальная СО - СО в которой свойство инерциальной системы отсчета не обязательно выполняется

Примеры:

1. Инерциальные СО: СО связанная с дорогой, при движении по ней машин

2. Неинерциальные СО: СО, связанная с вагоном поезда, при его ^{при его неравномерном движении} движении, для находящихся в нем пассажиров и/или предметов

2) Силы инерции - фиктивные силы, используемые как ~~средство~~ для упрощения описания процессов? при движущихся СО

Примеры сил инерции:
сила Кориолиса, центробежная сила.

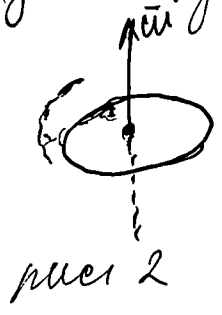


F_g - F_g - центробежная сила
 F_{cg} - центробежная сила
как направлено $\vec{F}_k$?

$\vec{F}_k = 2m\vec{v} \times \vec{\omega}$ m - масса тела
 $\vec{v}$ - линейная скорость тела -

скорость тела направленная по касательной к окружности вращения ~~на рис~~
на рис 1 - это $\vec{v} = [\vec{r} \times \vec{\omega}]$

$\vec{\omega}$ - угловая скорость - кол-во радиан (градусов окружности) вращающегося в единицу времени
направлена ортогонально плоскости вращения тела и



проходящая через центр окружности, образующийся при вращении

$\vec{\omega} = [\text{рад/сек}]$

из Если точка движется по меридиану от южного полюса на северный, то ~~сила~~ F_k будет изменяться следующим образом -
в начале движения от южного полюса сила Кориолиса будет возрастать с максимумом на экваторе
неверно

Затем будет уменьшаться до северного полюса. Это связано с уменьшением радиуса земли при отдалении от экватора к полюсам следовательно расстояние между точками телом за одно и то же время на экваторе и на полюсах разное (на экваторе больше) $\Rightarrow$ $\vec{\omega}$ на экваторе самая высокая и уменьшается по мере отдаления к полюсам $\Rightarrow \vec{F}_k$ увеличивается соответственно $\vec{\omega}$

$\vec{F}_k = \rho m [\vec{\omega} \times \vec{r}] = 2m \vec{\omega} r \sin \alpha - \alpha = \vec{\omega} \wedge \vec{r}$

← где здесь $\vec{F}_{k0}$? Угол α на рисунке?

$\Rightarrow \vec{F}_k$ — изменяется при отклонении от меридиана на угол α , в соответствии с изменением $\sin \alpha$



где $\vec{\omega}$?

Ветер оказывает влияние, так увеличивается скорость птицы $\Rightarrow$ увеличивается сила Кориолиса всегда?

Самая чувствительное изменение силы Кориолиса будет если $\vec{\omega} \perp \vec{r} \Rightarrow$ по меридиану,

т.к. $\sin \alpha = \max$ Вес тела — сила с кот. тело давит на почву или растянута покров

Нужны количественные оценки чувствительности!

