



ИЗУМРУД СТУДЕНТ

НА ПИАДА АЛЬ

ДЕРА Ь ОГОУНИ



3101735186915

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 ФЕ К Л У Ш И Н

Имя В Л А Д И С Л А В

Отчество А Л Е К С Е Е В И Ч

Дата рождения 08 04 2005

Город участия НИЖНИЙ ТАГИЛ

Аудитория 314

Телефон 89058015158

Дата 02 02 2025

Подпись

Бекк

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
И ДАУРАЛЬС Г Е Д Л У Н С Т А



3101735186915

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 **Н И Ж Н И Й Т А Г И Л**

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	20								
Балл члена жюри №2	50	20								

Итоговый балл **70**

Подпись
члена жюри №1

Лидия
Реканс

Подпись
члена жюри №2

Вз
[Signature]

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

Сначала найдём величину λ в формуле $N(t) = N_0 e^{-\lambda t}$
для этого воспользуемся периодом полураспада T :

$$\frac{N_0}{2} = N_0 e^{-\lambda T} = N_0 e^{-\lambda 1250 \cdot 10^6} \Rightarrow \frac{1}{2} = e^{-1250 \cdot 10^6 \lambda}$$

$$\ln \frac{1}{2} = -\lambda 1250 \cdot 10^6$$

$$\lambda = \frac{\ln \frac{1}{2}}{-1250 \cdot 10^6} \quad \checkmark$$

Далее найдём кол-во распавшихся атомов. Для этого используем то, что при распаде 100 атомов калия-40 образуется ~10 атомов аргона-40, и то, что в образце на один атом аргона-40 приходится 70 атомов калия-40.

n - часть от изначального количества атомов калия-40 N_0

$$T \text{ е } \underbrace{(1-n) N_0}_{\substack{\text{кол-во} \\ \text{атомов калия-40}}} \rightarrow \underbrace{\frac{10n}{100} N_0}_{\substack{\text{кол-во} \\ \text{атомов аргона-40}}}$$

Тогда $\frac{n}{10} N_0$ $(1-n) N_0$ укажет на соотношение аргона к калию $\Rightarrow$

$$\Rightarrow \frac{n N_0}{10} \cdot \frac{1}{(1-n) N_0} = \frac{n}{10(1-n)} \quad \text{В образце соотношение } \frac{1}{70} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{n}{10(1-n)} = \frac{1}{70} \Rightarrow 70n = 10 - 10n \Rightarrow 80n = 10 \Rightarrow n = \frac{1}{8}$$

Следовательно, в образце $\frac{7}{8}$ от изначального количества атомов калия-40 N_0 :

$$\frac{7}{8} N_0 = N_0 \cdot e^{-\lambda t} \Rightarrow \ln \frac{7}{8} = -\lambda t \Rightarrow t = \frac{\ln \frac{7}{8}}{-\lambda} \Rightarrow t = \frac{\ln \frac{7}{8}}{\ln \frac{1}{2}} 1250 \cdot 10^6 \approx$$

$$\approx 240806347,4 \text{ года} \approx 241 \text{ миллионов лет}$$

Все верно
505

Ответ, примерный возраст образца 241 миллион лет

ВАРИАТИВНАЯ ЧАСТЬ

БЛОК 2. ФИЗИКА

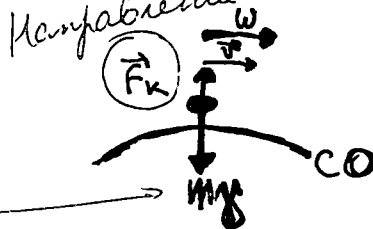
- 1 Система отсчёта — координатная плоскость относительно конкретного объекта с учётом времени. Инерциальная СО — это СО, в которой действует I -й закон Ньютона. При движении по кривой (окружности и т.п.) возникает дополнительное воздействие Силы инерции — сил, ~~приводящих к тому~~ чтобы проводить приближённые расчёты в рамках Ньютоневых законов, переводя из Неперерывной СО в инерциальную СО. Силы инерции компенсируют ~~ускорение~~ ^{угловое ускорение} ?

$$\vec{F}_k = 2m\vec{v} \times \vec{\omega} \rightarrow F = 2mv\omega \sin \alpha$$

α — ~~угловое ускорение~~ ^{угловое ускорение}

α — угол между направлениями векторов скорости и угловой скорости вращения СО ?

Есть и другие силы инерции
Её тоже надо учитывать



$$F_k = 2 \cdot 0,3 \cdot 20 \cdot 0,000073 \approx 0,0087 \text{ Н}$$

$$\Delta F_k = 12 (\sin 30^\circ - \sin 83^\circ) \cdot 0,000073 \approx 0,00000133 \text{ Н}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{24 \text{ часа}}$$

В чем измеряется ω ?

Вращающаяся СО является Земля, поэтому её ω равна $\approx 0,26 \cdot 10^{-4} \approx 0,000073^\circ$

Независимо от направления (если имеется ввиду с севера на юг или с юга на север) F_k по модулю будет той же. Векторно, то при разных углах к широте/долготе F_k будет меняться, т.к. она зависит от угла между направлением полёта и направлением вращения СО. Ветер влияет на собственную скорость птицы и оказывает дополнительное давление, поэтому и на чувствительность это повлияет (F_k зависит от v)

205

Линия отреза

Бланк ответов

