

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 Л Е Щ Е В

Имя И В А Н

Отчество А Н А Т О Л Ь Е В И Ч

Дата рождения 1 0 0 1 2 0 0 4

Город участия Е К А Т Е Р И Н Б У Р Г

Аудитория 4 3 8

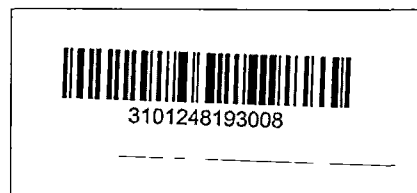
Телефон 9 1 2 2 3 9 2 6 0 0

Дата 0 2 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



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	38								
Балл члена жюри №2	50	38								

Итоговый балл *88*

Подпись
члена жюри №1

Лидия *Виктор*

Подпись
члена жюри №2

Василий

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

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

$$K \rightarrow Ar (100 \rightarrow 10), p = 0,1$$

$$\frac{N_k(t)}{N_{Ar}(t)} - 70 = \eta$$

$$T_{1/2} = 1250 \text{ мин лет}$$

$$t = ?$$

$$N_p(t) = N_0 - N(t) = N_0(1 - e^{-\lambda t}) \quad \checkmark$$

$$N_{Ar}(t) = p N_p(t) = p N_0(1 - e^{-\lambda t}) \quad \checkmark$$

$$N_k(t) = \eta N_{Ar}(t) \quad \checkmark$$

$$N_0 e^{-\lambda t} = \eta p N_0(1 - e^{-\lambda t}) \quad (1)$$

гдет каинит через время T

$$N_k(T) = N_0 e^{-\lambda T} = \frac{N_0}{2} \Rightarrow e^{-\lambda T} = e^{\ln \frac{1}{2}}$$

$$-\lambda T = -\ln 2$$

$$\lambda = \frac{\ln 2}{T} \quad \checkmark \quad \text{верно}$$

$$(1) e^{-\lambda t} = \eta p - \eta p e^{-\lambda t}$$

$$e^{-\lambda t} (\eta p + 1) = \eta p \quad \checkmark$$

$$e^{-\lambda t} = \frac{\eta p}{\eta p + 1}$$

$$-\lambda t = \ln \frac{\eta p}{\eta p + 1} \quad \checkmark$$

Все верно
505

$$t = \frac{\ln(\eta p / (\eta p + 1))}{-\lambda} = \frac{\ln(\eta p / (\eta p + 1))}{-\ln 2} T \approx \underline{\underline{240 \text{ мин лет}}}$$

Блок 2

система отсчета (СО)

Система отсчета - тело отсчета, связанная с ним система координат, часо-
соотносно I закону Ньютона. Существует такие системы отсчета, назы-
ваемые инерциальными, в которых тело покоится или движется
равномерно, прямолинейно до тех пор, пока на него не действуют
силы или их действие скомпенсировано. (простыми словами:
это такие СО, в которых система координат связана с покоящимся
или равномерно движущимся телом)

Нинерцональная система отсчета (Нисо) - системы отсчета, движущиеся ускоренно, относительно ИСО, в таких системах у тела может возникнуть ускорение не обусловленное действующими на него силами

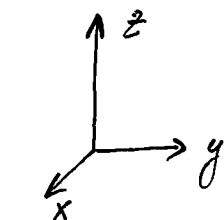
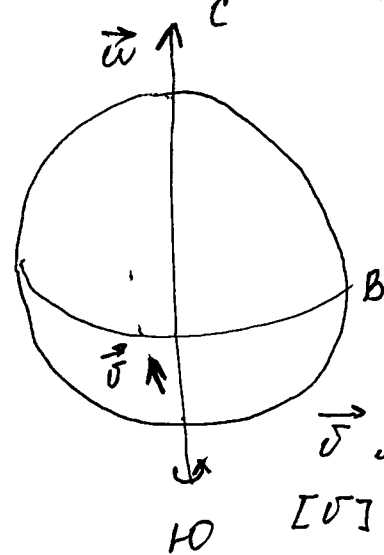
примеры ИСО - система координат, связанная с неподвижным в земном пространстве телом

Нисо - система координат, связанная с летящей по касательной к поверхности Земли телом (в качестве тела отсчета может выступать любая другая ускоренно движущаяся система)

Силы инерции - силы, возникающие при переходе из ИСО в Нисо $\Rightarrow$ эти силы фиктивны, (их нельзя поставить в один ряд с силой тяжести или тяготы) от них всегда можно избавиться

перейти в ИСО, в то время как сила тяжести будет действовать на тело в любой СО

примеры сил инерции центробежная сила, сила Кориолиса, сила действия на человека стоящего в автобусе при разгоне/торможении



$$\vec{F}_k = 2m\vec{v} \times \vec{\omega}$$

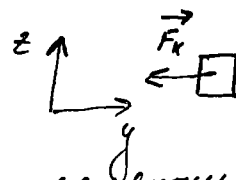
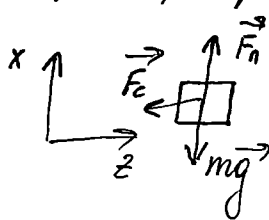
$\vec{v}$ - линейная скорость птицы, от вращения Земли

$$[\vec{v}] = \frac{м}{с}$$

$\vec{\omega}$ - угловая скорость вращения Земли $\omega = \frac{\varphi}{t}$

$$[\omega] = \left[\frac{рад}{с} \right]$$

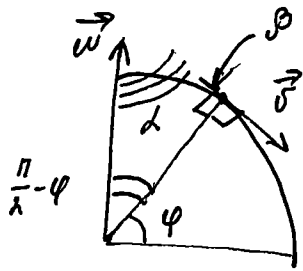
$\vec{F}_k \perp \vec{v}$ и $\vec{F}_k \perp \vec{\omega}$, при этом при движении по меридиану с юга на север она направлена на запад в южном полушарии и на восток в северном.



(для птицы, движущейся по меридиану с юга на север)

Бланк ответов

$$|F_k| = \lambda m \vec{v} \omega \sin(\underbrace{\vec{v} \wedge \vec{\omega}}_{\alpha})$$



$\Rightarrow \alpha = \varphi$ - широта

← меридиан

$\Rightarrow$ есть зависимость от широты

$$v = 20 \frac{m}{s}$$

$$m = 0,3 \text{ кг}$$

$$\omega = \frac{\lambda \pi}{T} = \left\{ T = 24 \text{ ч} \right\} = 7,27 \cdot 10^{-5} \frac{рад}{с}$$

$$F_k = \lambda m \vec{v} \omega \sin \varphi \approx 8,724 \cdot 10^{-4} \text{ Н}$$

Какое действие?

векторное произведение зависит от синуса угла между $\vec{v}$ и $\vec{\omega} \Rightarrow$ оно имеет max, когда $\angle(\vec{v} \wedge \vec{\omega}) = 90^\circ \Rightarrow$ из рисунка было очевидно, что $\alpha = \pi - \beta - \frac{\pi}{2} + \varphi = \frac{\pi}{2} - \beta + \varphi$

зависимость от угла полета к мерид

если чувствит $S = \Delta F_k = \lambda m \vec{v} \omega (\sin \alpha_1 - \sin \alpha_2)$

для скорости от экватора на 45° широты $S = \lambda m \vec{v} \omega (\sin 45^\circ - \sin 0^\circ) = 6,168 \cdot 10^{-4} \text{ Н}$

чувствительность от широты, углом полета птицы к мерид, ее массой и скоростью ветер имеет скорость полета птицы, оттого же угол $\Rightarrow$ вышес

подробнее?

385

