

## Титульный лист

Направление ☐ анализ данных ☐ информатика ☐ история  
☐ математика ☐ обществознание ☐ русский язык  
☒ физика ☐ химия

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☒ 10 ☐ 11

Фамилия

К О В А Л Е В

Имя

Е Г О Р

Отчество

В И К Т О Р О В И Ч

Дата рождения

26 02 2009

Город участия

К О С Т А К А Й

Аудитория

2

Дата

31 01 2026

Подпись

Ковалев

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



1302521553068

## Проверочный лист

Заполняется участниками

**Направление**

|                                            |                                         |                                       |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> анализ данных     | <input type="checkbox"/> информатика    | <input type="checkbox"/> история      |
| <input type="checkbox"/> математика        | <input type="checkbox"/> обществознание | <input type="checkbox"/> русский язык |
| <input checked="" type="checkbox"/> физика | <input type="checkbox"/> химия          |                                       |

**Класс**

|                            |                            |                                        |                             |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------------------|-----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 8 | <input type="checkbox"/> 9 | <input checked="" type="checkbox"/> 10 | <input type="checkbox"/> 11 |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------------------|-----------------------------|

**Город участия**

|   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|---|---|---|---|---|---|---|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Р | О | С | Т | А | Н | А | и |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|---|---|---|---|---|---|---|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

Заполняется организаторами

**Количество доп. листов**  **Количество черновиков к проверке**

**Время выхода с**  **до**

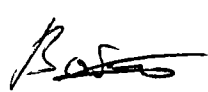
## Протокол проверки

Заполняется жюри

|                    |                                |                                 |                                 |                                 |                               |                               |                               |                               |                               |                               |
|--------------------|--------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Номер задания      | 1                              | 2                               | 3                               | 4                               | 5                             | 6                             | 7                             | 8                             | 9                             | 10                            |
| Балл члена жюри №1 | <input type="text" value="4"/> | <input type="text" value="10"/> | <input type="text" value="15"/> | <input type="text" value="25"/> | <input type="text" value=""/> | <input type="text" value=""/> | <input type="text" value=""/> | <input type="text" value=""/> | <input type="text" value=""/> | <input type="text" value=""/> |
| Балл члена жюри №2 | <input type="text" value="4"/> | <input type="text" value="10"/> | <input type="text" value="15"/> | <input type="text" value="25"/> | <input type="text" value=""/> | <input type="text" value=""/> | <input type="text" value=""/> | <input type="text" value=""/> | <input type="text" value=""/> | <input type="text" value=""/> |

**Итоговый балл**

**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 |



Линия отреза

Задача 1

Дано

$$R = 0,1 \text{ м}$$

$$L = 1 \text{ м}$$

$$D = 4 - 2R = 0,8 \text{ м}$$

$$t = 2 \text{ с}$$

n - ?

Решение

$$v_1 = \frac{D}{\Delta t} = \frac{0,8}{2} = 0,4 \text{ м/с}, \text{ тогда } v_1 = v_2 = 0,4 \text{ м/с (по условию)}$$

Если  $t = 0$

1-шар находится у стенки, так как  $\rightarrow$   
шары одинаки, столкн. упругие

Шары будут двигаться так будто одного шара

нет, сохраняя передат. ударов о стенки

1 шар по сев. дистанции и двиг. навстречу  
2-му

$$1 \text{ шар} = t_1 = \frac{0,4}{0,4} = 1 \text{ с}$$

Удары каждые 2 сек 1 3, 5.

2 шар  $t_0 = 0$  - первый контакт, удары каждые 2 сек  
0, 2 4 ...

Столкновения со стенками (каждого шара) будут происходить

$$t = 4 \text{ сек} \quad n = 0, 1, 2, 3 \dots$$

Задача 2

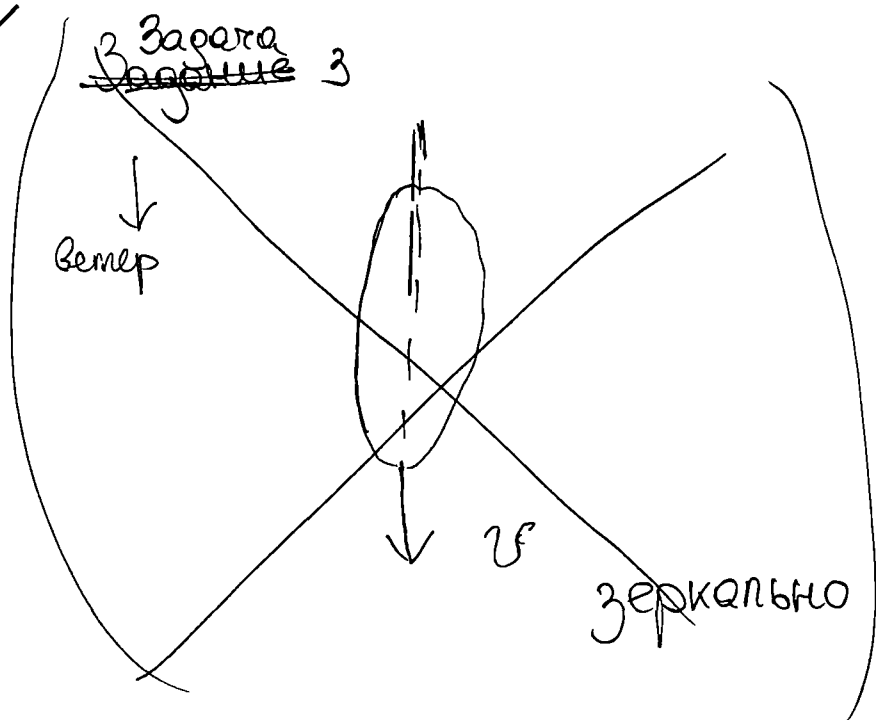
Для того, чтобы найти кол-во суток,  
воспользуемся формулой  $T = \frac{2\pi R}{v}$

Скорость "v" будет равна произведению  
скор света на угловые секунды Пусть  $\alpha = 30''$ , то-  
гда

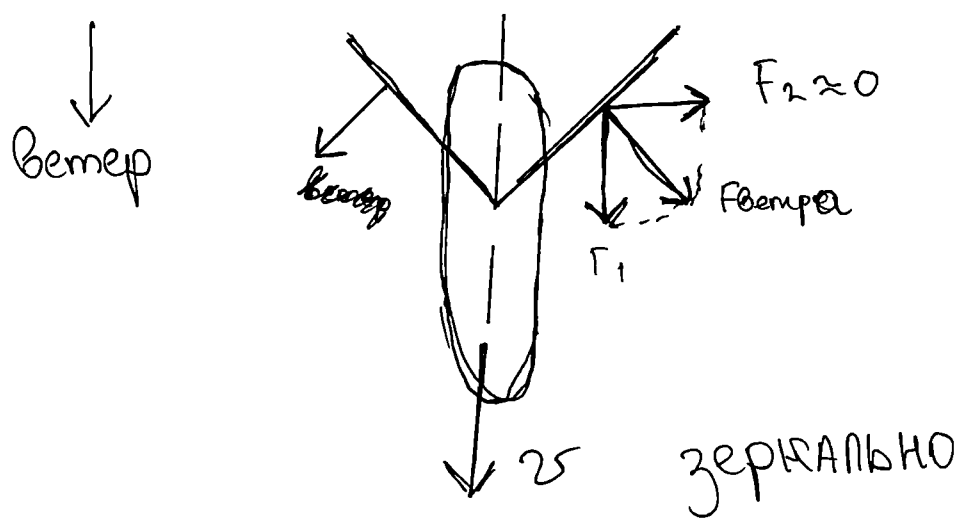
$$T = \frac{2\pi R}{\alpha c} = \frac{2 \cdot 3,14 \cdot 15 \cdot 10^{10} \cdot 206265}{30 \cdot 3 \cdot 10^8} = 21600000 \text{ сек}$$

$$\alpha = \frac{30''}{206265} \text{ рад} \Rightarrow 250 \text{ суток}$$

Ответ 250 суток - продолж года на планете



Задача 3



# Задача 4

$$p_1 = p_2 = 0 \quad \text{шипульс}$$

а) Столкновение  
по ЗСЭ

$$E_{k1} = \frac{kq^2}{2R} - \frac{kq^2}{R}$$

б) Столкновение

упругий удар (объект скор-сти) и измен зарядов до  $\frac{q}{2}$  и  $-\frac{q}{2}$

$$T \text{ к } m_1 = m_2 = m, \text{ а } \vec{v}_1 = -\vec{v}_2$$

После удара частицы <sup>1</sup> и <sup>2</sup> изменяют направ движение, сохраняя модуль шипульса, ~~и~~

в) После столкновения

Частицы разлетаются

$$q \cdot q \Rightarrow \frac{q}{2} \quad \frac{q}{2} = \frac{q^2}{4}, \text{ т к произвед зарядов уменьши в}$$

4 р то З ЗСЭ от точки столкнов(ен)ия (F)

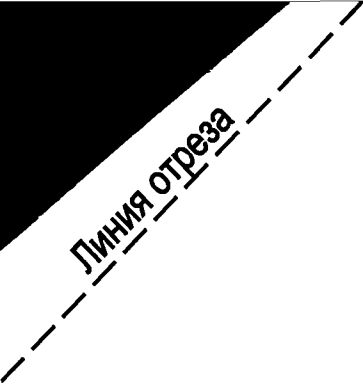
$$E_{k1} = \frac{k(\frac{q}{2})^2}{2R} = E_{k2} = \frac{k(\frac{q}{2})^2}{R} \Rightarrow E_{k2} = E_{k1} - \frac{kq^2}{8R} + \frac{kq^2}{4R} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow E_{k2} = \left( \frac{kq^2}{2R} - \frac{kq^2}{R} \right) - \frac{kq^2}{8R} + \frac{kq^2}{4R} = \frac{3kq^2}{8R}$$

$$\text{Шипульс каждой частицы} \quad p = \sqrt{m E_{k2}}$$

$E_{k2}$  - суммарная энергия частиц (2-х) на одну приходится половина

$$p = \sqrt{m \frac{3kq^2}{4} \left( \frac{1}{2R} - \frac{1}{R} \right)}$$



**Бланк ответов**

