



1302179547973

Титульный лист

Направление☐

анализ данных

☐

информатика

☐

история

☐

математика

☐

обществознание

☐

русский язык

☒

физика

☐

химия

Класс☐

8

☐

9

☒

10

☐

11

Фамилия

П О Д Л Е Г А Е В

Имя

А Р Т Е М

Отчество

А Н Д Р Е Е В И Ч

Дата рождения

25 06 2009

Город участия

К Р А С Н О Я Р С К

Аудитория

1

Дата

31

01

2026

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☒ 10 ☐ 11

Город участия К Р А С Н О Я Р С К

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	4	15	0	5						
Балл члена жюри №2	4	15	0	5						

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

Бланк ответов

Задача №1

Дано

$$v = 0,1 \text{ м/с}$$

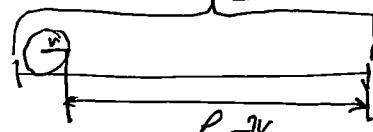
$$L = 1 \text{ м}$$

$$t = 2 \text{ с}$$

$$t_1, t_2$$

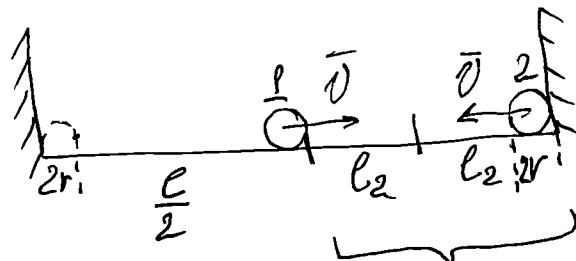
1 Так шарик соударяется со стенкой каждые 2 с, то это значит, что он проходит расстояние $L - 2v$ за t , $\Rightarrow$ можем найти скорость

$$v = \frac{L - 2v}{t} = \frac{0,98}{2} = 0,49 \text{ м/с}$$



2 Рассмотрим случай, когда добавили 2-ой шарик

Так столкновение абсолютно упругое, $\Rightarrow$ скорости по модулю равны



Так шарик движется навстречу друг другу, значит их скорости складываются, а путь будет равен $\frac{L}{2} - 2v$

$$t_c = \frac{\frac{L}{2} - 2v}{2v} = \frac{0,5 - 0,2}{0,98} = \frac{1}{4} \approx 0,25 \text{ с}$$

Найдем время столкновения

Найдем путь 2-го шарика до столкновения

$$L_2 = v t_c = 0,15 \text{ м} \Rightarrow \text{время за которое шарик 2 оплет столкнется со стеной}$$

$$t_2 = \frac{2L_2}{v} = \frac{2 \cdot 0,15}{0,49} = \frac{1}{3} \approx 0,33 \text{ с}$$

1 шарик сначала прошел расстояние L до столкновения, а потом еще $\frac{L}{2} + 2L_2 - 2v$, $\Rightarrow$ время ст-я 1-го шарика

$$t_1 = \frac{\frac{L}{2} + 2L_2 - 2v}{v} = \frac{0,5 + 0,2 - 0,2}{0,49} = \frac{1}{3} \approx 0,33 \text{ с}$$

$$\text{Ответ } \frac{16}{9} \text{ с}, \frac{8}{9} \text{ с}, 1,5 \text{ с}, 0,45 \text{ с}$$

Задача №4

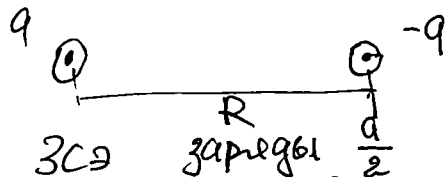
1 Запишем ЗСЭ

$$-\frac{kq^2}{R} = 2 \frac{mv^2}{2} - \frac{kq^2}{2r}$$

$$mv^2 = \frac{kq^2}{2r} - \frac{kq^2}{R}$$

$$v = \sqrt{\frac{kq^2}{m} \left(\frac{1}{2r} - \frac{1}{R} \right)}$$

r - радиус сфер



$$\text{Запишем ЗСЭ заряды}$$

$$\frac{mv^2}{2} - \frac{k \left(\frac{q}{2} \right)^2}{R} = \frac{mv^2}{2} - \frac{k \left(\frac{q}{2} \right)^2}{2r}$$

Подставим v

$$\frac{mu^2}{2} - \frac{Kq^2}{4R} = \left(\frac{Kq^2}{4r} - \frac{Kq^2}{2R} \right) - \frac{Kq^2}{8r}$$

$$\frac{mu^2}{2} = \frac{Kq^2}{8r} - \frac{Kq^2}{4R} + \frac{Kq^2}{4R}$$

$$\frac{mu^2}{2} = \frac{Kq^2}{8r}, \quad mu^2 = \frac{Kq^2}{4r} \Rightarrow u = \sqrt{\frac{Kq^2}{4rm}}$$

$$P = m u = m \sqrt{\frac{Kq^2}{4rm}} = \sqrt{\frac{m^2 Kq^2}{4rm}} = \sqrt{\frac{m Kq^2}{4r}} = \frac{q}{2} \sqrt{\frac{mK}{r}}$$

Ответ $\frac{q}{2} \sqrt{\frac{mK}{r}}$

Дано

$$R = 1,5 \cdot 10^8 \text{ км}$$

$$a'' = 30$$

$$c = 300000 \text{ км/с}$$

n

период

Задача №2

$$a'' = 206265 \frac{v}{c}, \text{ найдем скорость вращения.}$$

$$v = \frac{a'' c}{206265} = \frac{30 \cdot 300000}{206265} \approx 43,6 \text{ км/с}$$

$$T = \frac{2\pi R}{v} = \frac{2 \cdot 3,14 \cdot 1,5 \cdot 10^8}{43,6} = 21605504,6 \text{ с}$$

$$T \text{ в одних сутках } 60 \cdot 60 \cdot 24 = 86400 \text{ с, то}$$

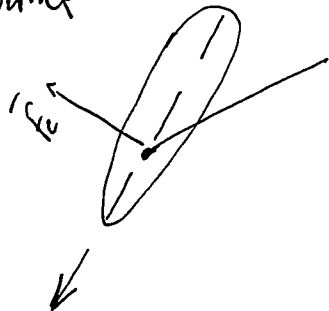
$$n = \frac{T}{86400} = \frac{21605504,6}{86400} = 250 \text{ суток}$$

Ответ ~~250~~ 250 суток

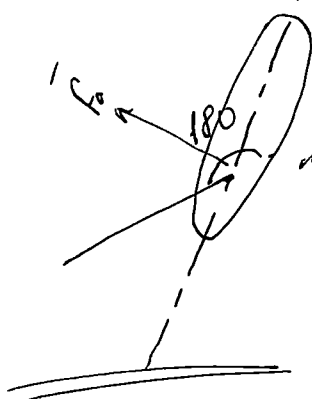
Задача №3

Дано:

↓ ветер

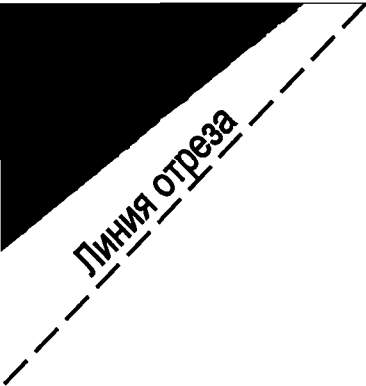


↓ ветер ↑



Для того, чтобы лодка изменила свое направление, нужно повернуть парус на 180° ~~вверх~~ ~~вниз~~ ~~вверх~~ ~~вниз~~, то ~~направление~~ с которой ветер действует на парус ~~не~~ останется одинаковой

Ответ на 180°



Бланк ответов

Линия отреза

Бланк ответов

