



Проверочный лист

Заполняется участниками

Направление

анализ данных информатика история
 математика обществознание русский язык
 физика химия

Класс

8 9 10 11

Город участия

У Ф А

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="25"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="14"/>	<input type="text" value="2"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Балл члена жюри №2	<input type="text" value="25"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="14"/>	<input type="text" value="2"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Итоговый балл

Подпись члена жюри №1

Подпись члена жюри №2

Пример заполнения



Линия отреза

Задача N1

Дано

$$r = 10 \text{ см} = 0,1 \text{ м}$$

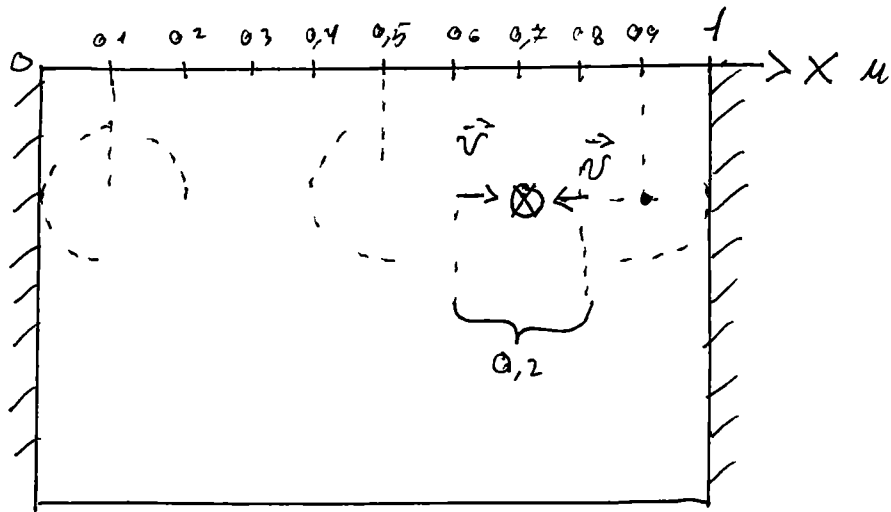
$$L = 1 \text{ м}$$

$$t_0 = 2 \text{ с}$$

Решение

В задаче метры преобразовать размерами шаров

Рисунок



$$v = \frac{L - 2r}{t_0} = \frac{1 - 0,2}{2} = 0,4 \text{ м/с}$$

1) $v = \frac{L - 2r}{t_0} = \frac{1 - 0,2}{2} = 0,4 \text{ м/с}$, $L - 2r$ м к шар не имеет смысла

2) В момент $t_{\text{столк}} = 1 \text{ с}$, координаты дальний шар равен (шар N1 вылезет)

$$x_1 = x_0 + v \frac{t_0}{2} = 2r + v \frac{t_0}{2} = 0,2 + 0,4 = 0,6 \text{ м}$$

3) Расстояние между точками шаров

$$\xi = L - 2r - x_1 = 1 - 0,2 - 0,6 = 0,2 \text{ м}$$

3) $t_{\text{столк}}$, $x_{\text{столк}}$

$$t_{\text{столк}} = \frac{\xi}{v_{\text{столк}}} = \frac{0,2}{2 \cdot 0,4} = 0,25 \text{ с}$$

$$x_{\text{столк}} = x_1 + v t_{\text{столк}} = 0,6 + 0,4 \cdot 0,25 = 0,7 \text{ м}$$

Продолжение на листе 2

Задача N4

Решение

Дано
 q, m, R, r

1) S - расстояние, которое пройдет центр шара
(расстояние до точки соприкосновения)

$$S = \frac{R - 2r}{2}$$

2) II закон Н М для 1 расстояния

$$\vec{F}_k = m\vec{a}$$

OX
 $F_k = ma \rightarrow a = \frac{F_k}{m} = \frac{kq^2}{R^2 m}$

3) $S = v_0 t + \frac{at^2}{2} \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2S}{a}} = \sqrt{\frac{(R-2r)R^2 m}{kq^2}} = \frac{R}{q} \sqrt{\frac{m}{k} (R-2r)}$

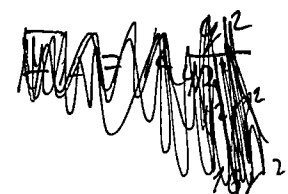
$v_{cm} = at = \frac{kq^2}{R^2 m} \frac{R}{q} \sqrt{\frac{m}{k} (R-2r)} = \frac{kq}{Rm} \sqrt{\frac{m}{k} (R-2r)}$

4) $q \rightarrow \frac{q}{2}$

$$m a_2 = F_k$$

$$a_2 = \frac{F_k}{m} = \frac{kq^2}{4R^2 m}$$

ускор упр $\Rightarrow \vec{v}_k \parallel \vec{v}_{cm}$



5) $S = \frac{v_k^2 - v_{cm}^2}{2a} \Rightarrow v_k = \sqrt{2as + v_{cm}^2} =$

$$= \sqrt{\frac{2kq^2(R-2r)}{4R^2 m} + \frac{kq^2 m (R-2r)^2}{R^2 m^2 k}} = \sqrt{\frac{kq^2(R-2r)}{4R^2 m} + \frac{kq^2(R-2r)^2}{R^2 m}} =$$

$$= \sqrt{\frac{-kq^2(R-2r) + 4kq^2(R-2r)^2}{4R^2 m}} = \sqrt{\frac{3kq^2(R-2r)}{4R^2 m}} = \frac{q}{2Rm} \sqrt{3k(R-2r)}$$

6) $p = m v_k = \frac{q}{2R} \sqrt{3k(R-2r)}$

Ответ $\frac{q}{2R} \sqrt{3k(R-2r)}$

Продолжение задачи N 1

Бланк ответов

4) Первое столкновение со стеной

При ударе (как удар) направления движения меняются на обратные
 $\Rightarrow t_1 = t_{\text{обл}} = 0,5 \text{ с}$ — отн начала движения шара N 2

5) Второе столкновение совершит шар N 1

$$t_2 = \cancel{t_{\text{обл}}} t_{\text{обл}} + \frac{t_0}{2} = 1,5 \text{ с}$$

6) Получаемая ироничная ситуация, только у другой стенки

$$t_3 = t_2 + 2t_{\text{обл}} = 1,5 + 0,5 = 2 \text{ с} \quad \text{— удар шара N 1}$$

И в этот момент шар N 2 в центре

$$t_4 = t_3 + \frac{t_0}{2} = 2 + 0,5 = 2,5 \text{ с} \quad \text{— удар шара N 2}$$

В силу симметрии ответы (в секундах, отн начала движения шара N 2):

0,5, 1,5, 2, 3, 3,5, 4,5, 5, 6, 6,5, 7,5

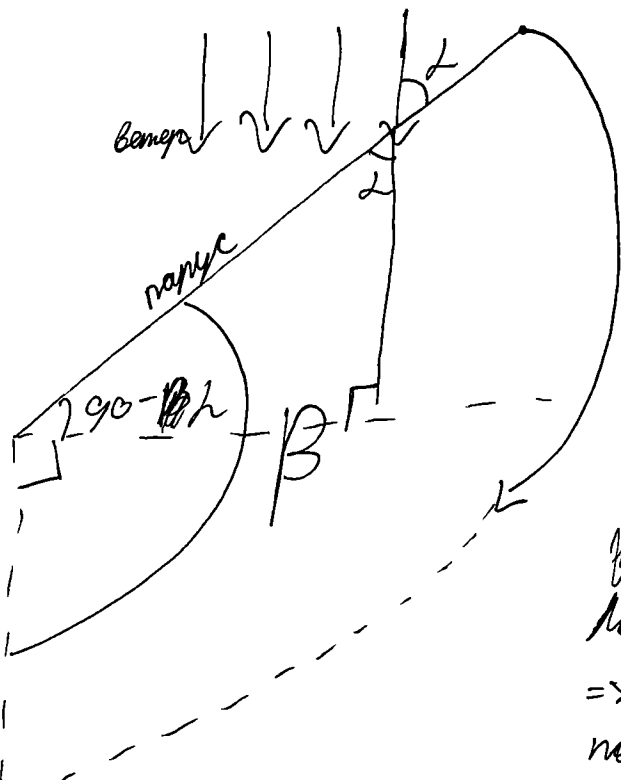
+1, +0,5, +1, +0,5, +1, +0,5, +1, +0,5, +1, +0,5

Ответ

0,5 с, 1,5 с, 2 с, 3 с, 3,5 с, 4,5 с, 5 с

Задача N 3'

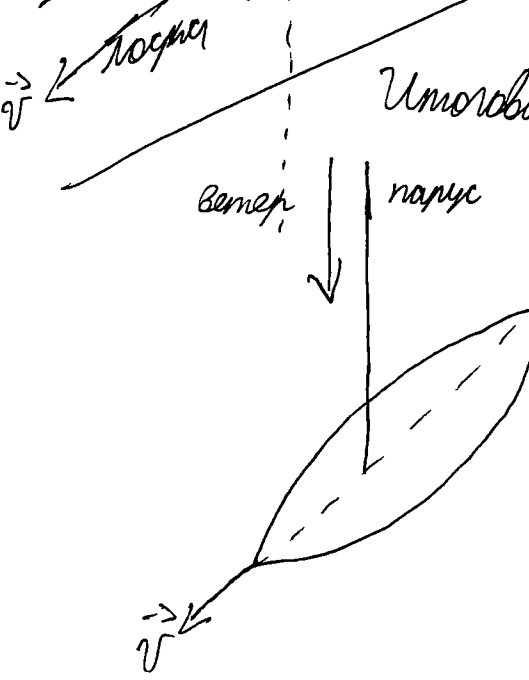
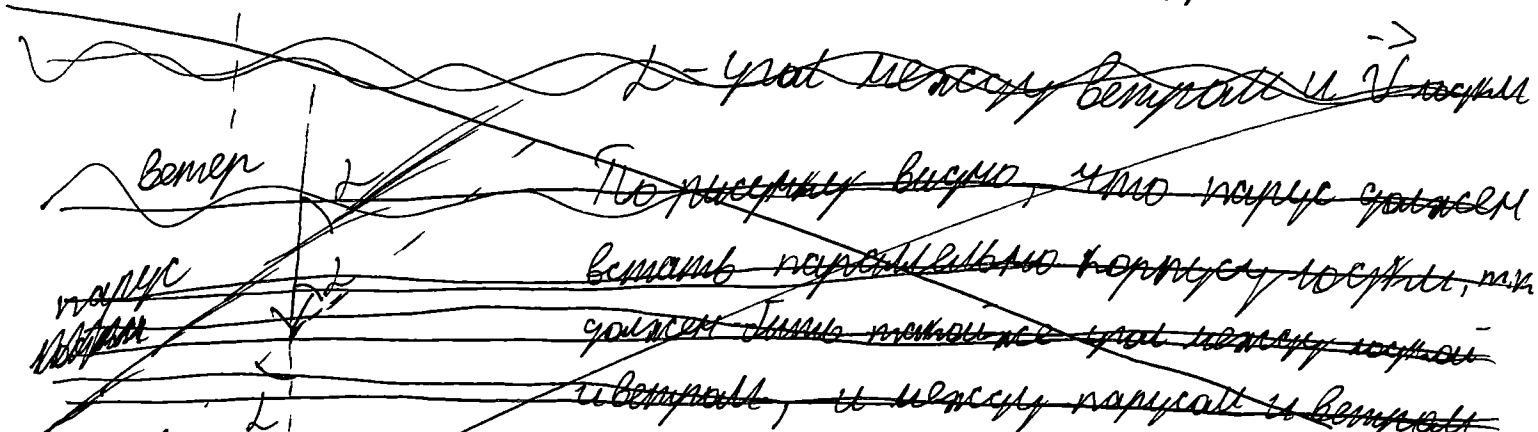
Рассмотрим поведение паруса с лодкой



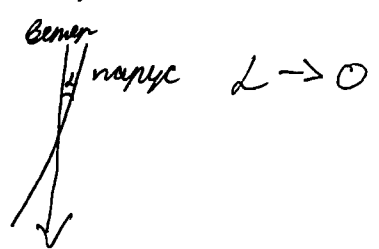
$$\beta = 180 - \alpha$$

При угле α между ветром и парусом и β между ветром и лодкой, лодка в конечном результате повернется на угол $180 - \alpha$

Лодка повернется
лодка может повернуться на $180^\circ \Rightarrow$
 \Rightarrow парус окажется вдоль ~~ветра~~
почти вертикалем ($\alpha \rightarrow 0$)
ветру



Условный рисунок



либо можно повернуть лодку в 2 этапе с переставленной паруса

Бланк ответов

Линия отреза

Задача N2

$$\omega = \frac{2\pi}{T}$$

$$N = \frac{\varphi}{t}$$

