ИЗУМРУД
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

1302308584222

Титульный лист

Направление

- [ ] анализ данных
- [ ] информатика
- [ ] история
- [ ] математика
- [ ] обществознание
- [ ] русский язык
- [x] физика
- [ ] химия

Класс

- [ ] 8
- [ ] 9
- [x] 10
- [ ] 11

Фамилия ШЕВЧЕНКО

Имя АЛЕКСЕЙ

Отчество ДМИТРИЕВИЧ

Дата рождения 12 09 2009

Город участия ПЕРМЬ

Аудитория 4

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

ИЗУМРУД
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

1302308584222

Проверочный лист

Заполняется участниками

Направление
- [ ] анализ данных
- [ ] информатика
- [ ] история
- [ ] математика
- [ ] обществознание
- [ ] русский язык
- [x] физика
- [ ] химия

Класс [ ] 8 [ ] 9 [x] 10 [ ] 11

Город участия ПЕРМЬ

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	10	–	25	–						
Балл члена жюри №2	10	–	25	–						

Итоговый балл 35

Подпись члена жюри №1 **Подпись члена жюри №2**

Пример заполнения

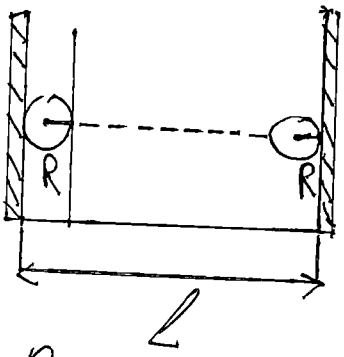
А Б В Г Д Е Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф

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

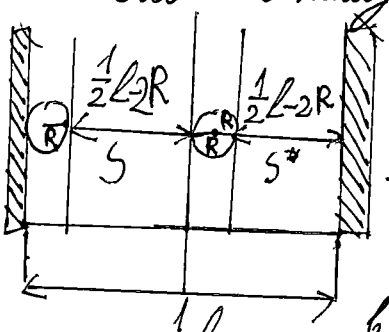
Задание №1



1) Рассчитаем скорость шара
Шар отикакивает, когда его крайняя точка соприкасается со стенкой ⇒

$V_ш = \frac{l-2R}{t} = \frac{1-0,2}{2} = 0,4 \frac{м}{с}$

2) Добавим в нашу модель 2 шар

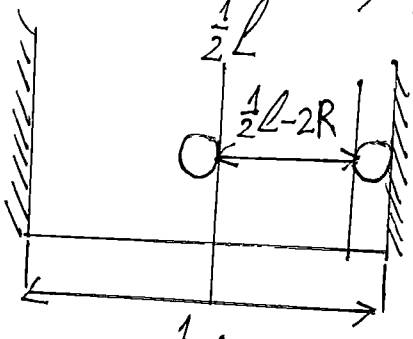


$S = \frac{1}{2}l - 2R = 0,3 м$

$S^* = \frac{1}{2}l - 2R = 0,3 м$

$\Rightarrow t_1 = \frac{S^*}{V_ш} = \frac{0,3}{0,4} = \frac{30}{40} с$ или $0,75 с$

В это время конец второго шара окажется в координате $2R + V_ш t_1 = 0,5$

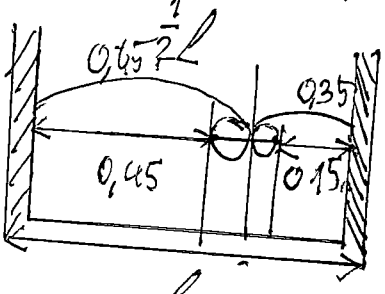


3) Найдем время и координату столкновения двух шаров

$t = \frac{S}{V_{отн}} = \frac{\frac{1}{2}l - 2R}{2v} = \frac{3}{8} с = 0,375 с$

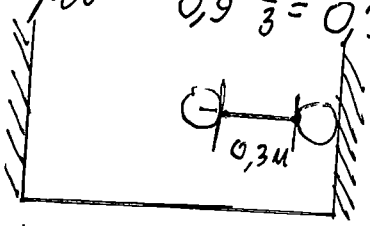
$x = V_ш t = 0,15 м$

$x_2 = 0,65$, $x_1 = 0,35$



4) $t_2 = t + t_{ст} = 0,75 + 0,75 = 1,5 с$

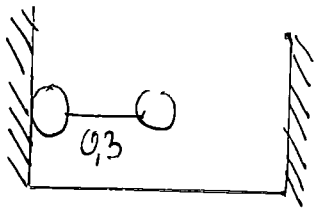
В это время расстояние между концами шаров $0,9 - \frac{1}{3} = 0,3 м$



5) $t_{3_{ст}} = \frac{0,45}{0,4} = 1,25 с$ $\quad t_3 = \frac{4}{3} + \frac{3}{3} = \frac{7}{3} с = 1,5 с + 1,25 с = 2,75 с$

6) $t_{4_{ст}} = \frac{1}{3} + \frac{1}{3} = \frac{2}{3}$ $\quad t_4 = \frac{9}{3} с = 3 с$ $\quad t_4 = 3,5 с$

7) $t_5 = \frac{9}{3} + \frac{3}{3} = \frac{12}{3} с$ $\quad t_5 = 4,75 с$



Линия отреза

Бланк ответов

Получаем следующую последовательность соударений

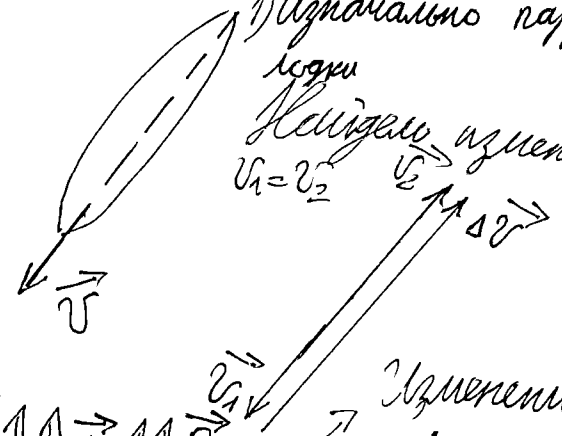
0	1	2	3	4	5
0,75с	1,5	2,25	3,5	4,25	5,5

шаг полкивия с 0

четные столкновения (0,75)

нечетные столкновения (0,5)

№3)



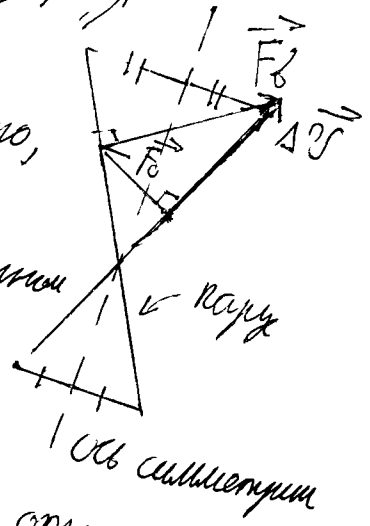
1) Изначально парус сонаправлен с осью корпуса лодки

Найдем изменение скорости

$v_1 = v_2$

2) $\Delta\vec{v} \uparrow\uparrow \vec{a} \uparrow\uparrow \vec{R}$

Изменение вектора скорости должно быть сонаправлено с векторной суммой силы сопротивления воды и силой ветра



3) Из рисунка видно, чтобы начать плыть в противоположном направлении нужно повернуть парус так, чтобы он зеркально отразился относительно оси симметрии

Ответ Нужно повернуть парус чтобы он зеркально отразился относительно оси симметрии

Линия отреза

Бланк ответов