

## Титульный лист

Направление  анализ данных  информатика  история  
 математика  обществознание  русский язык  
 физика  химия

Класс  8  9  10  11

Фамилия К Р А П Л И В И Н

Имя В М И Т Р И Й

Отчество А Л Е К С А Н Д Р О В И Ч

Дата рождения 19 01 2009

Город участия Е К А Т Е Р И Н Б У Р Г

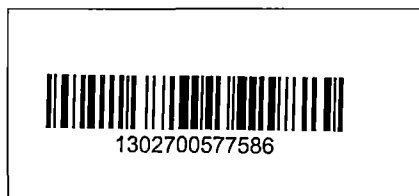
Аудитория БЗ

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

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="22"/>	<input type="text" value="-"/>	<input type="text" value="-"/>	<input type="text" value="-"/>	<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="22"/>	<input type="text" value="-"/>	<input type="text" value="-"/>	<input type="text" value="-"/>	<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

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

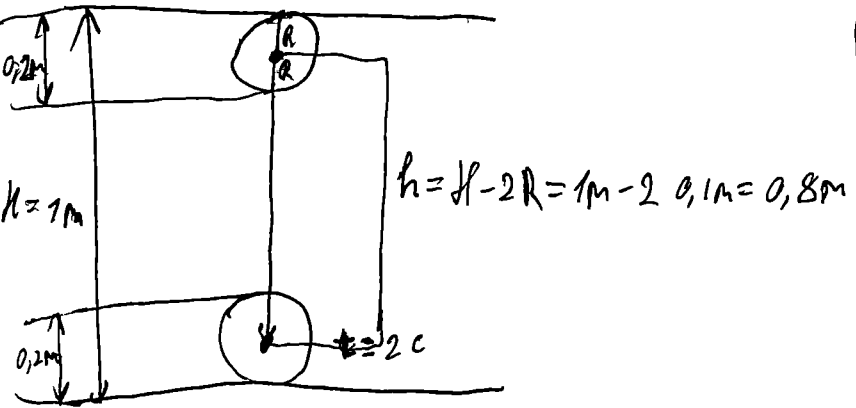


Линия отреза  
 Дано:  
 $R = 0,1\text{ м}$   
 $H = 1\text{ м}$   
 $t = 2\text{ с}$

Задача 1

Решение.  
 Дано  $R_{ш} = 0,1\text{ м}$ ,  $H = 1\text{ м}$   $v_1 = v_2 = \text{const}$ ,  $t(x) = 2\text{ с}$

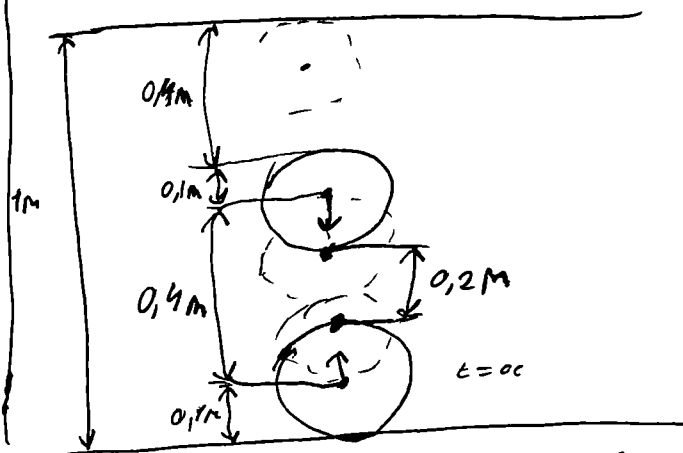
1) Рассмотрим 1-ый случай, где только один шарик



т.е., шар за 2 с проходит 0,8 м  $\Rightarrow$   

$$v = \frac{h}{t(x)} = \frac{0,8\text{ м}}{2\text{ с}} = 0,4 \frac{\text{ м}}{\text{ с}}$$

2) Теперь добавим 2 шар, когда 1 шар прошёл половину пути

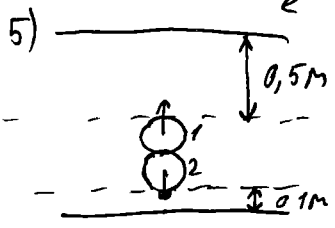


3) Порисуемку видно, что во время движения расстояние между шариками было 0,2 м, тогда, так как  $v_1 = v_2$ , каждый шарик прошёл по 0,1 м

4) В момент столкновения шаров

было время, равное  $t = \frac{0,1}{0,4} = \frac{1}{4}\text{ с}$

Шары друг друга сооткнулись и полетели в обратную сторону



момент столкновения 2 шара со стенкой  $t_2 = \frac{1}{4}\text{ с}$

момент столкновения 1 шара со стенкой  $t_1 = \frac{0,5}{0,4} = \frac{5}{4}\text{ с}$ , а после как двух

тогда, после начала движения прошло  $t_2 = \frac{1}{2}\text{ с}$

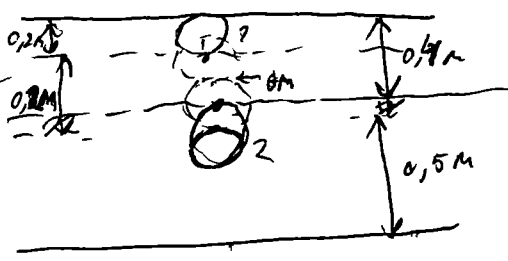
$$t_{01} = \frac{5}{4}\text{ с} + \frac{1}{4}\text{ с} = \frac{3}{2}\text{ с}$$

6) На момент  $t_{01}$  второй шар приблизился к другой стенке, и расстояние стало 0,5 м

Потом шары снова ударяются друг с другом

Между ними расстояние было 0,2 м  $\Rightarrow$  каждый пройдёт

по 0,1 м. время соударения шаров будет  $\frac{3}{2}\text{ с} + \frac{1}{4}\text{ с} = \frac{7}{4}\text{ с}$



7) Далее первый шар сооткнётся со стенкой через  $\frac{1}{4}\text{ с}$   $\Rightarrow$   
 $\Rightarrow t_{012} = \frac{7}{4}\text{ с} + \frac{1}{4}\text{ с} = 2\text{ с}$ , а второй шар

через  $\frac{5}{4}\text{ с} \Rightarrow t_2 = \frac{7}{4} + \frac{5}{4} = \frac{12}{4} = 3\text{ с}$



Линия отреза

в) Находим зависимость:

- $t_1$  - время столкновения шара со стенкой
- $t_{1,1}$  - вр столк первого шара со стенкой
- $t_2$  - вр столк второго шара со стенкой

$$t_{1,1} = \frac{3}{2} \text{ с или } 1,5 \text{ с} \quad t_{1,2} = 2 \text{ с} \quad \text{далее будет } t_{1,3} = 4,5 \text{ с}$$

$$t_2 = \frac{1}{2} \text{ с или } 0,5 \text{ с} \quad t_{2,2} = 3 \text{ с} \quad t_{2,3} = 3,5 \text{ с}$$

ответ Первый шар в первый раз ударился <sup>о стенку</sup> через 1,5 с, а потом через 0,5 с, далее через 2,5 с, после этого снова через 0,5 с и т д

Второй шар в первый раз ударился о стенку через 0,5 с, потом через 2,5 с, далее через 0,5 с, после этого снова через 2,5 с.

† Показано, что шары <sup>(или 2)</sup> каждую секунду бьются о стенку

Можем записать, что соударение <sup>тогда бы</sup> одного из шаров со стенкой будет равно

$$T = \frac{1}{2} + n, n \in \mathbb{Z}$$



Линия отреза

## Бланк ответов

