



1302679567511

Титульный лист

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☒ 10 ☐ 11

Фамилия

БАЗИЛЕВСКИЙ

Имя

ГЛЕБ

Отчество

АНДРЕЕВИЧ

Дата рождения

03 08 2009

Город участия

ЕКАТЕРИНБУРГ

Аудитория

632

Дата

31 01 2026

Подпись

Глеб

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



1302679567511

Проверочный лист

Заполняется участниками

Направление

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

Класс

☐ 8	☐ 9	☒ 10	☐ 11
----------------------------	----------------------------	--	-----------------------------

Город участия

Е	К	А	Т	Е	Р	И	Н	Б	У	Р	Г								
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--

Заполняется организаторами

Количество доп листов **Количество черновиков к проверке**

Время выхода с до

Протокол проверки

Заполняется жюри

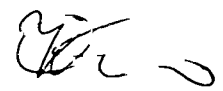
Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Балл члена жюри №1	25	—	16	0						
Балл члена жюри №2	25	—	16	0						

Итоговый балл

Подпись члена жюри №1



Подпись члена жюри №2



Пример заполнения

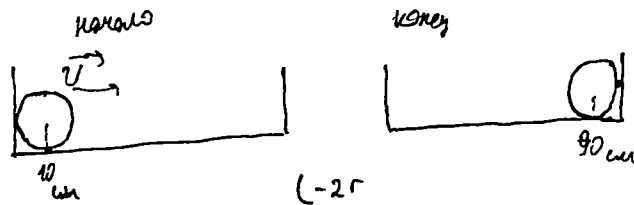
А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И	Й	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф
Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю	Я	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0

N1 Дано
 $r = 0.1 \text{ м}$
 $t_0 = 2 \text{ с}$
 $v = 40 \text{ м/с}$

Бланк ответов

Удар абсолютно упругий, модуль скорости сохраняется

1) Шар проходит расстояние l за t_0



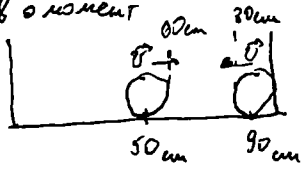
шар проходит 80 см за t_0

$$S = vt_0$$

$$v = \frac{S}{t_0} = \frac{0.8}{2} = 0.4 \text{ м/с} - \text{ скорость шара}$$

Заметим, что v положение совпадает с первоначальным, только симметрично. Из этого можно сделать вывод, что дальнейшее соударение будет с такими же интервалами

2) шар №2 добавляется в момент t_0

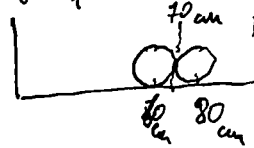


когда шар №1 прошел половину пути шары двигаются навстречу друг другу
 $v_{\text{ср}} = 2v = 80 \text{ м/с}$

$$S = 80 \cdot 0.2 = 16 \text{ м}$$

$$t = \frac{S_1}{v_{\text{ср}}} = \frac{20}{80} = \frac{1}{4} \text{ с} - \text{ после начала}$$

3) в $\frac{1}{4} \text{ с}$ момент



шары движутся в противоположные стороны

2 шар касается стенки когда пройдет 40 см

$$t_2 = \frac{40}{40} = 1 \text{ с}$$

первый удар о стенку в это время шар №1 пройдет $S = 40 \cdot \frac{1}{4} = 10 \text{ см} \rightarrow$ шар №1 будет в 60 см

первое столкновение через 0.5 с
 второе через 1.5 с

4) в $\frac{2}{4} \text{ с}$ момент



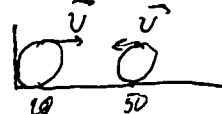
шар 1 касается стенки когда пройдет 40 см
 $t_2 = \frac{40}{40} = 1 \text{ с}$
 шар 1 касается стенки в это время второй шар придет $S = 40 \cdot 1 = 40 \text{ см}$ он будет в 50 см

третье будет через 2 с
 четвертое будет через 3.5 с

~~если шары ударяются со скоростью v то время между ударами будет $t = \frac{2r}{v}$~~
~~и между ударами будет $t = \frac{2r}{v}$~~

удары будут в моменты $t = 0.5 + 1.5n$
 первые 10 ударов будут в $t = 1.5 + 2n$ где n неотрицательное число
 0.5, 1.5, 2, 3.5, 4, 5.5, 6, 7.5, 8, 9.5
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

5) в момент 1.5 с



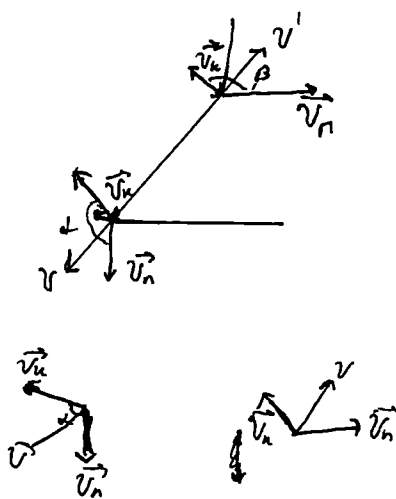
Заметим что дальнейшее положение совпадает с изначальным только зеркально. Следовательно дальнейшее время между ударами будет увеличиваться с тем же ординатой частотой прог резаций

первое столкновение было в 0.5 с
 второе столкновение было в 1.5 с - удар о стенку

ответ $t = 0.5 + 1.5n$

$t = 1.5 + 2n$ где n неотрицательное число

~3

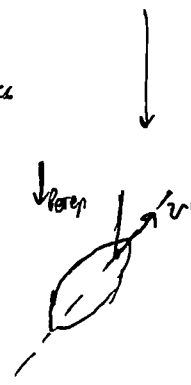


разложим скорость в 1 случае на скорость $\perp$ кораблю и скорость $\perp$ парусу
 $\vec{v}_k$ имеет всегда 1 направление т.к. корабль не разворачивается
 Чтобы корабль плыл в противоположную сторону нужно поменять направление $\vec{v}_n$
 Чтобы $|\vec{v}|$ был равен $|\vec{v}'|$ рассмотрим угол $\perp$ должен быть равен β
 $\vec{v}_k \parallel \vec{v}_k' \rightarrow$ разложим $\vec{v}_n$
 $|\vec{v}_n| \quad |\vec{v}_n'|$

$$\begin{aligned} v &= v_n + v_k \cos \alpha \\ v' &= v_n + v_k \cos \beta \end{aligned}$$

разложим сумму векторов $\vec{v}_k'$ и $\vec{v}_n$ равна v
 $\vec{v}_n \perp$ парусу $\rightarrow$ разложим парус
 Вот конечный рисунок

$v_n \quad v_n$ из условия
 $v_k = v_k'$ направления и модуль не меняются
 $\alpha = \beta$
 $\vec{v}_n$
 $v = v$



Бланк ответов

нч

$$F = \frac{q^2 q}{R} k$$

$$F = \frac{q^2 k}{R}$$

Кинетическая энергия

$$W_k = \frac{v^2 m}{2} \text{ о } v \text{ о } l \text{ начале}$$

$$W_k' = \frac{v'^2 m}{2} \text{ при соударении } W_k = \frac{p^2}{2m}$$

Потенциальная энергия

$$W_n = F R q^2 k \text{ в начале}$$

$$W_n = \text{в конце } - \frac{q^2 k}{2m} \text{ о } \frac{q^2 k}{2m} \text{ о } q^2 k 0,25$$

$$W_n + W_k = W_n + W_k'$$

$$W_k = +W_n - W_n$$

$$\frac{p^2}{2m} = -q^2 k + \frac{q^2 k}{2m}$$

$$\frac{p^2}{2m} = q^2 k \left(\frac{1}{2m} - 1 \right)$$

$$p = q k \frac{1}{2m} 2m$$

$$p = 2mq^2 k$$

$$v = 2q^2 k$$

$$am \quad \Gamma = \frac{q^2 k 0,5^2}{R}$$

$$a = \frac{q^2 k 0,25}{m R}$$

$$v' = v - \frac{q^2 k 0,25}{m R} = v \frac{q^2 k 0,25}{m v}$$

$$v' = v \left(1 - \frac{q^2 k 0,25}{m} \right)$$

$$v' = 2q^2 k \left(1 - \frac{q^2 k 0,25}{m} \right)$$

$$p - m v' = 2q^2 k m \left(1 - \frac{q^2 k 0,25}{m} \right)$$

