

Титульный лист

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☒ 10 ☐ 11

Фамилия П О Д К О Р Ы Т О В А

Имя А Н А С Т А С И Я

Отчество Д Е Н И С О В Н А

Дата рождения 10 07 2009

Город участия Е К А Т Е Р И Н Б У Р Г

Аудитория Б 3 2

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

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

Заполняется организаторами

Количество доп. листов

--	--

 Количество черновиков к проверке

--	--

Время выхода с

1	6	5	8
---	---	---	---

 до

1	7	0	2
---	---	---	---

Протокол проверки

Заполняется жюри

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

Итоговый балл

25

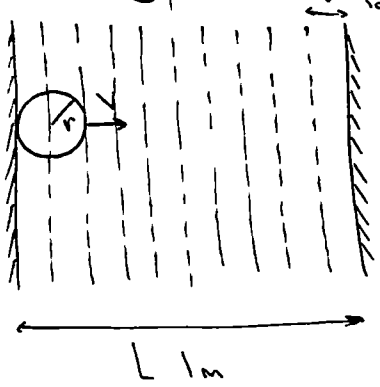
Подпись
члена жюри №1

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

Задача 1 Встретное движение



$l = \frac{L}{10} = 0,1 \text{ м}$
 $r = 0,1 \text{ м}$
 $t = 2 \text{ с}$

Так время м/у ударами постоянно то скорость шарика в любой момент времени - тоже

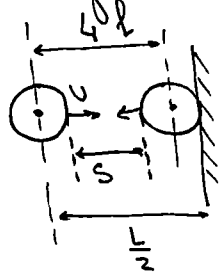
Шарик - не материальная точка, он

имеет размер $\Rightarrow$ расстояние, которое он проходит м/у ударами равно $S = L - 2r = 1 - 0,1 \cdot 2 = 0,8 \text{ м}$

$\Rightarrow V = \frac{S}{t} = \frac{0,8 \text{ м}}{2 \text{ с}} = 0,4 \frac{\text{м}}{\text{с}}$

Момент, когда начинается движение второй шар

0 ————— x
 см на ox
 mV mV - mV - mV



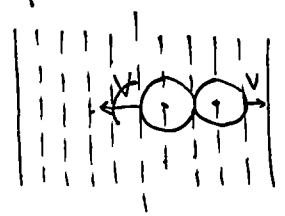
S - расстояние, которое нужно пройти шарам до удара м/у собой

$S = \frac{l}{2} - r - 2r = 0,2 \text{ м}$

$V_{\text{ближ}} = 2V = 0,8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$

$\rightarrow t_{\text{уд}} = \frac{S}{V_{\text{ближ}}} = 0,25 \text{ с}$

После этого, т.к шары одинаковые и удар абсолютно упругий, их скорости изменятся только своё направление (*)

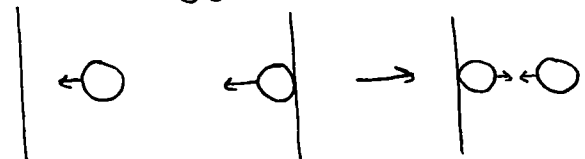


Левому шару до удара со стенкой нужно пройти $5l = 0,5 \text{ м}$

$t_1 = \frac{0,5}{0,4} = 1,25 \text{ с}$

Правому шару до удара нужно $l = 0,1 \text{ м} \Rightarrow t_2 = \frac{0,1}{0,4} = 0,25 \text{ с}$

После их ударов со стенкой



В момент, когда левый ударится об стенку, правый будет на расстоянии $2l$ от него $((0,6 - (\frac{1,25}{0,25} - 1) \cdot 0,1) \cdot 0,2)$

Мы получаем ту же ситуацию, что и в начале (*) только теперь левому нужно $0,25 \text{ с}$ до удара со стенкой, а правому $1,25 \text{ с}$

Продолжение задачи 1

В момент удара или шаров, ~~и~~ на расстоянии 2 м друг от друга



Они идентичные

Те от начала движения второго шара

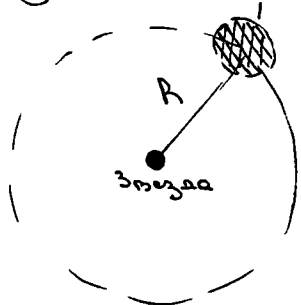
- 1) Левый шар будет ударен в момент $t = 1,5 \text{ c}$ ($0,25 + 1,25$),
 2 c ($1,5 + 0,25 + 0,25$), $4,5 \text{ c}$ ($2 + 1 + 0,25 + 1,25$), 5 c ($4,5 + 0,25 + 0,25$)
и т.д. ($+0,5, +2,5, +0,5, +2,5$ и т.д. в зависимости от ① или ②)
- 2) Правый шар будет ударен в момент $t = 0,5 \text{ c}$ ($0,25 + 0,25$),
 3 c ($0,5 + 1 + 0,25 + 1,25$), $3,5 \text{ c}$ ($3 + 0,25 + 0,25$), 6 c ($3,5 + 1 + 0,25 + 1,25$) и т.д.
($+2,5, +0,5, +2,5 + 0,5$ и т.д. в зависимости от ① или ②)

ответ

Если следовать то будем
 $0,5, 1,5, 2, 3, 3,5, 4,5, 5, 6$ и т.д.
те $+0,5 + 1 + 0,5 + 1 + 0,5$ и т.д.

Задача 2 Сила тяжести

Планета



$$\begin{aligned} R &= 1,50 \cdot 10^3 \text{ км} \\ T &= ? \end{aligned}$$

Ускорение движения планеты
 m_3 масса звезды и планеты
соответственно

$$\begin{cases} F_{\text{тяг}} = G \frac{m_3 m_n}{R^2} \\ F_{\text{тяг}} = m_n a \\ a = \frac{v^2}{R} \end{cases}$$

$$\rightarrow m_n \frac{v^2}{R} = G \frac{m_3 m_n}{R^2} \quad \left| \frac{m_n}{R} \right.$$

$$v^2 = G \frac{m_3}{R}$$

$$v = \omega R$$

$$\rightarrow G m_3 = \omega^2 R^3$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow \omega^2 = \frac{4\pi^2}{T^2}$$

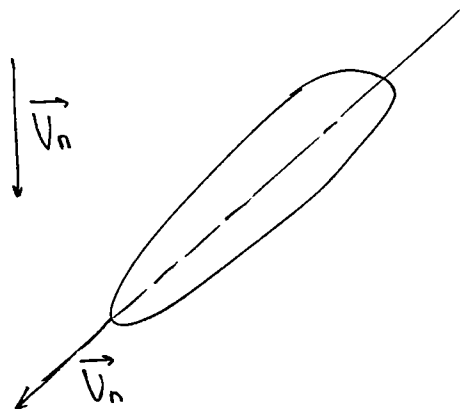
$$G m_3 = R^3 \frac{4\pi^2}{T^2}$$

$$T^2 = \frac{4\pi^2 R^3}{G m_3}$$

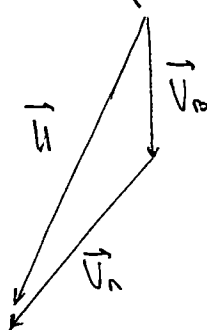
ω угловая
скорость
планеты

$$T = 2\pi R \sqrt{\frac{R}{G m_3}}$$

Задача 3 Модель паруса

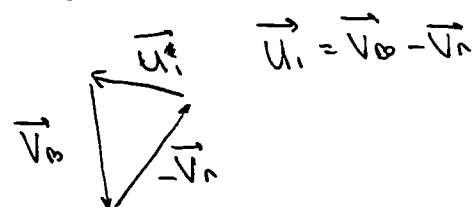


Нарисует треугольник скоростей



$$\vec{V}_{\text{вет}} = \vec{V}_{\text{пар}} + \vec{V}_{\text{отн}}$$

$$\vec{U} = \vec{V}_0 + \vec{V}_n$$



$$\vec{U}_1 = \vec{V}_0 - \vec{V}_n$$

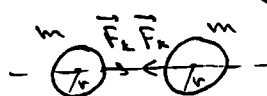
Чтобы вектор скорости лодки стал противоположным, нужно развернуть парус на 180°

Задача 4 Обмен зарядами

q₁	q ₁	q
q₂₀	q ₂₀	-q
p	p	m
p²	p ²	p ²

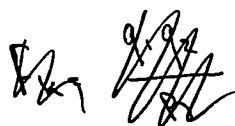
p mV, m const

как взаимодействуют то, как менялась скорость



~~как взаимодействуют~~

Так после удара заряды стали $\frac{q}{2}$ и $-\frac{q}{2}$



Линия отреза

Бланк ответов

