

Титульный лист

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☒ 10 ☐ 11

Фамилия

ВОЛОВИК

Имя

МАТВЕЙ

Отчество

АЛЕКСАНДРОВИЧ

Дата рождения

02 04 2009

Город участия

ЕКАТЕРИНБУРГ

Аудитория

632

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 ☐☐☐☐ до ☐☐☐☐

Протокол проверки

Заполняется жюри

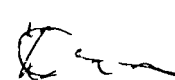
Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Балл члена жюри №1	15	0	20	2						
Балл члена жюри №2	15	0	20	2						

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

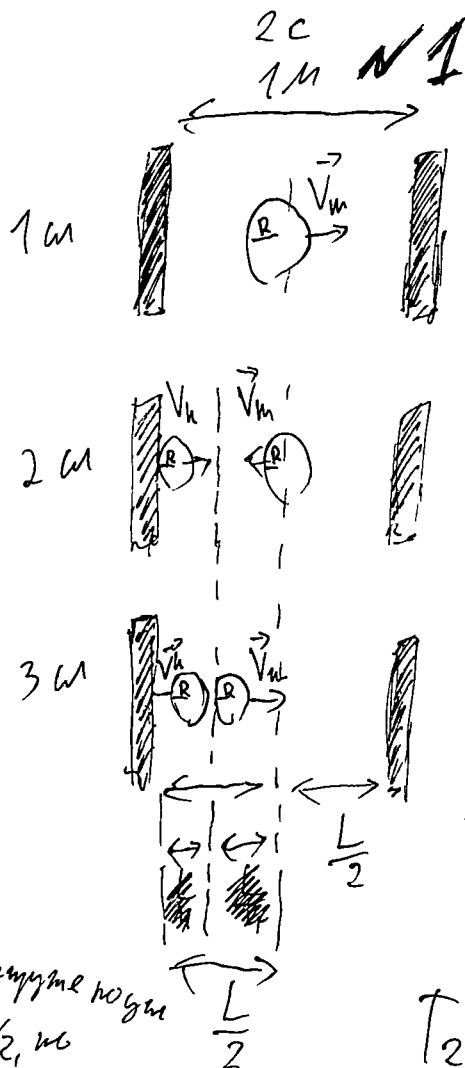
Дано

$$R_{\text{ш}} = 0,1 \text{ м}$$

$$L = 1 \text{ м}$$

$$t_{\text{сн}} = 2 \text{ с}$$

$$V_{m1} = V_{m2} - V_{\text{ш}}$$



толчков пока ускорения
и $m_1 = m_2$ $V_1 = V_2$, но

$$p_1 + p_2 = p_3 + p_4$$

$$p_1 + p_2 = p_1 + p_2$$

→ от сохранения скорости после столкновения

Безударная встреча произойдет через расстояние L_3 , где
 $L_3 = L - 2R - 2R = 1 - 0,4 = 0,6 \text{ м}$, так они сталкиваются и
 между собой и между стенками $\Rightarrow \Delta t = \frac{L_3}{2V_m} = \frac{0,6}{2 \cdot 0,25} = 1,2 \text{ с}$

$$\Rightarrow T_{\text{поплется}} = T_2 + \Delta t(n-1), \text{ где } n - \text{номер столкновения по счету}$$

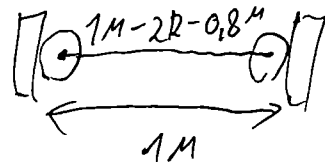
$$T_{\text{поплется}} = 0,25 + 1,2(n-1)$$

при котором T_2 — время первого столкновения

Ответ: $T_{\text{поплется}} = 0,25 + 1,2(n-1)$

Решение

Шар все время будет проходить расстояние меньше на радиус при каждом столкновении



так как шары имеют одну начальную скорость, то они встречаются на середине между 1 и 2 шаром (2 м)

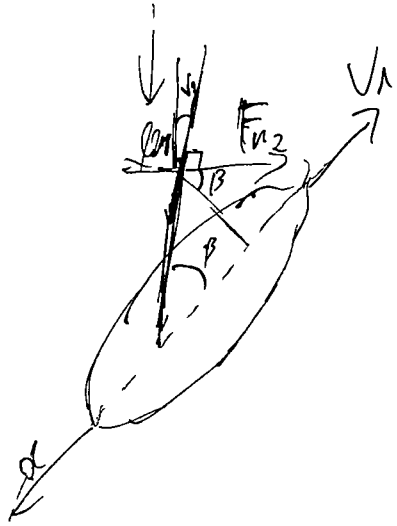
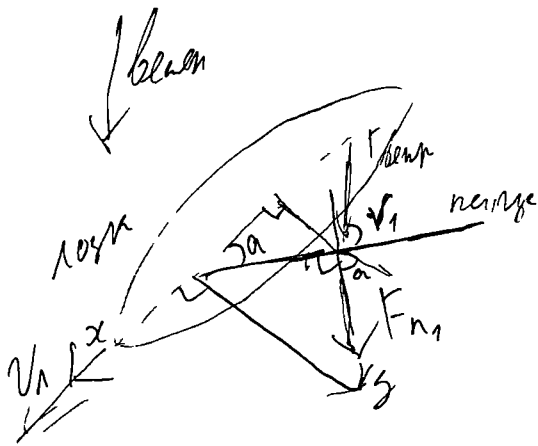
$$V_m = \frac{L - 2R_{\text{ш}}}{T} = \frac{1 - 0,2}{2} = 0,4 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$T_2 = \frac{\frac{L}{2} - R - 2R}{2V_m} = \frac{0,5 - 0,3}{2 \cdot 0,4} = 0,25 \text{ с}$$

$$L_2 = \frac{L}{2} - R - 2R = 0,2 \text{ м}$$

T_2 — 1 момент столкновения

№ 3



так как гравитационное давление -
нормаль, но и к той же поверхности

$$O_x \quad F_{n1} \sin \alpha = F_{comp} \cos \alpha$$

$$O_y \quad F_{n1} \cos \alpha = F_{comp} \sin \alpha$$

$$F_{n1} = F_{comp} \sin \gamma_1$$

$$O_x \quad F_{n2} \sin \beta = F_{comp} \cos \beta$$

$$O_y \quad F_{n2} \cos \beta = F_{comp} \sin \beta$$

$$F_{n2} = F_{comp} \sin \gamma_2$$

$$\begin{cases} F_{n2} \sin \beta = F_{comp} \cos \beta \\ F_{n1} \sin \alpha = F_{comp} \cos \alpha \end{cases} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow F_{n2} \sin \beta = F_{n1} \sin \alpha$$

Откуда, давление нужно повернуть на угол $\alpha + \beta$ против часовой стрелки, чтобы оно было перпендикулярно поверхности, а $\gamma_2 \in (0^\circ, 90^\circ)$, а γ_1 - разность углов α и β направления ветра

Линия отреза

Бланк ответов

Дано

$$V_0 = 0$$

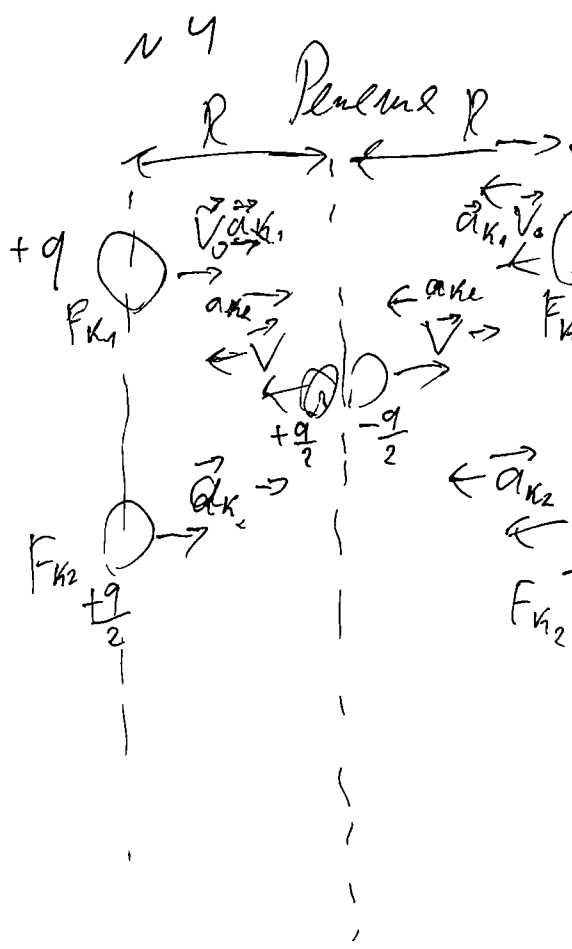
$$m_1 = m_2 = m$$

$$-q, q$$

$$R, r$$

$$r$$

считаем заряды



$$F_{k1} = k \frac{|q_1||q_2|}{R^2} = k \frac{q^2}{R^2}$$

$$ma_{k1} = k \frac{q^2}{R^2 m}$$

$$a_{k1} = k \frac{q^2}{R^2 m}$$

$$V = a_{k1} t$$

$$R = 2r + \frac{a_{k1} t^2}{2}$$

$$t = \sqrt{\frac{2(R-2r)}{a_{k1}}}$$

$$V = a_{k1} \sqrt{\frac{2(R-2r)}{a_{k1}}} = \sqrt{2a_{k1}(R-2r)}$$

$$= \sqrt{2a_{k1}(R-2r)}$$

$$F_{k2} = k \frac{(\frac{q}{2})(\frac{q}{2})}{R^2} =$$

$$= k \frac{q^2}{4R^2}$$

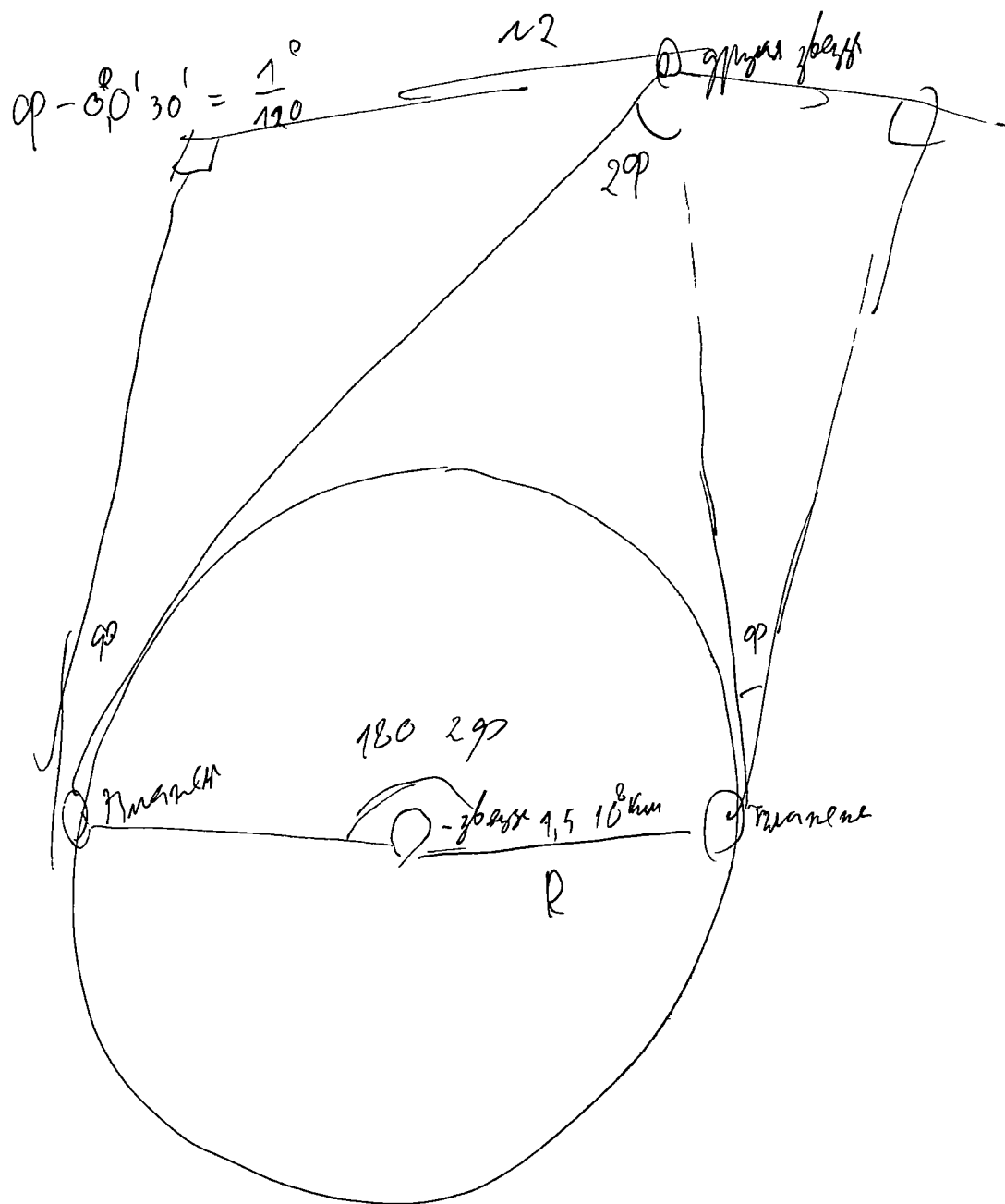
$$R - 2r = Vt - \frac{a_{k2} t^2}{2} \quad a_{k2} = \frac{k q^2}{4R^2 m}$$

$$V_k = V - a_{k2} t$$

$$\vec{p}_1 = m V_k = m(V - a_{k2} t)$$

$$\vec{p}_2 = m V_k = m \left(\sqrt{2a_{k1}(R-2r)} - \frac{k q^2}{4R^2 m} t \right)$$

$$\text{Orbital } \vec{p}_1 = \vec{p}_2 = m \left(\sqrt{2a_{k1}(R-2r)} - \frac{k q^2}{4R^2 m} t \right)$$



Линия отреза

Бланк ответов

