



1302034579961

Титульный лист

Направление☐

анализ данных

☐

информатика

☐

история

☐

математика

☐

обществознание

☐

русский язык

☒

физика

☐

химия

Класс☐

8

☐

9

☒

10

☐

11

Фамилия

РАСТОРГУЕВ

Имя

НИКИТА

Отчество

ЕВГЕНЬЕВИЧ

Дата рождения

16 05 2009

Город участия

ЕКАТЕРИНБУРГ

Аудитория

А3

Дата

31

01

2026

Подпись

Расторгуев -

Пример**заполнения**

АБВГДЕЖЗИЙКЛМНОПРСТУФ

ХЦЧШЩЪЫЬЭЮЯ1234567890



1302034579961

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	-	-	15	15						
Балл члена жюри №2	-	-	15	15						

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

№ 4
Решение

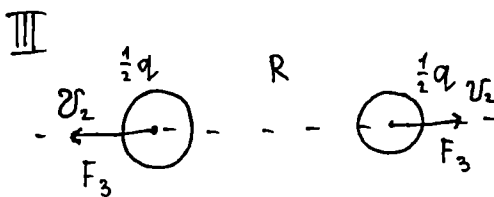
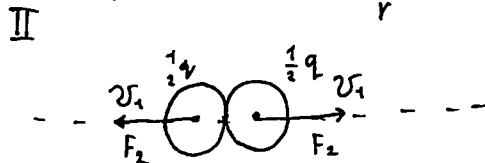
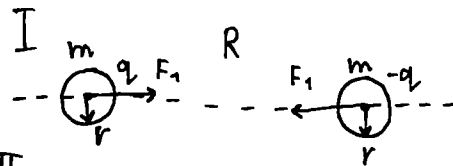
Дано

$$m_1 = m_2 = m$$

$$q_1 = -q_2$$

$$R, r$$

$$P = ?$$



$$F_1 = \frac{|q_1| |q_2|}{R-r} k \Rightarrow F_1 = \frac{q^2}{R-r} k$$

$$F_1 = m a_1 \Rightarrow \frac{q^2 k}{R-r} = m a_1 \Rightarrow a_1 = \frac{q^2 k}{(R-r)m}$$

$$v_1 = a_1 t_1 \Rightarrow v_1 = \frac{q^2 k}{(R-r)m} t_1$$

$$R - \frac{a_1 t_1^2}{2} \Rightarrow t_1 = \sqrt{\frac{2(R-r)}{a_1}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow t_1 = \sqrt{\frac{2m(R-r)^2}{q^2 k}}$$

$$v_1 = \frac{q^2 k}{(R-r)m} \sqrt{\frac{2m(R-r)^2}{q^2 k}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow v_1 = \frac{q^2 k}{(R-r)m} \frac{(R-r)}{q} \sqrt{\frac{2m}{k}} \Rightarrow \boxed{v_1 = \frac{qk}{m} \sqrt{\frac{2m}{k}}}$$

скорость при столкновении
двух зарядов

$$\begin{cases} F_3 = \left(\frac{1}{2}q\right)^2 \frac{k}{R-r} \\ F_2 = \left(\frac{1}{2}q\right)^2 \frac{k}{r} \end{cases} \Rightarrow \frac{\frac{1}{4}q^2}{R-r} k + \frac{\frac{1}{4}q^2}{r} k = F \Rightarrow F = \frac{\frac{1}{4}q^2 k \left(\frac{1}{R-r} + \frac{1}{r}\right)}{2} \Rightarrow F = \frac{\frac{1}{4}q^2 k \left(\frac{r+R-r}{r(R-r)}\right)}{2}$$

$$\Rightarrow F = \frac{\frac{1}{4}q^2 k \frac{R}{r(R-r)}}{2} \Rightarrow \boxed{F = \frac{q^2 k R}{8r(R-r)}}$$

т.к. при ударе

$$F = \frac{F_2 + F_3}{2} \quad F = m a_2 \Rightarrow \frac{q^2 k R}{8r(R-r)} = m a_2 \Rightarrow \boxed{a_2 = \frac{q^2 k R}{8rm(R-r)}}$$

величина заряда от группы
сила Кулона будет меньше
из-за этого я беру среднюю силу
F для дальнейшего использования
2-го закона Ньютона

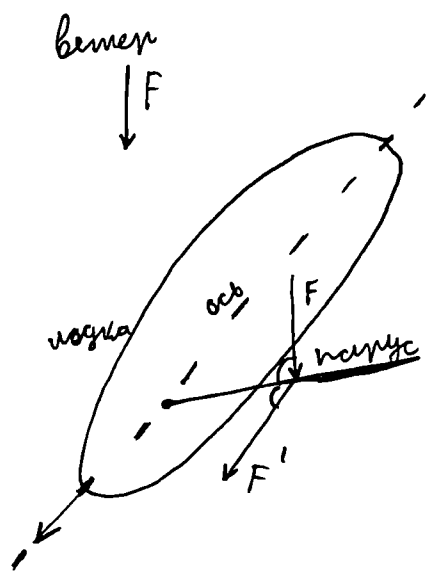
т.к. удар зарядов был абсолютно упругим и ма-
сса зарядов была равна то v после удара была
равна v1 $\Rightarrow v_2 = v_1 + a_2 t_2$

$$R = \frac{v_2^2 - v_1^2}{2a_2} \Rightarrow 2Ra_2 = v_2^2 - v_1^2 \Rightarrow v_2^2 = 2Ra_2 + v_1^2 \Rightarrow v_2 = \sqrt{2Ra_2 + v_1^2}$$

$$P = m v_2 \Rightarrow P = m \sqrt{2Ra_2 + v_1^2} \Rightarrow P = m \sqrt{2R \frac{q^2 k R}{8rm(R-r)} + \frac{q^2 k^2}{m^2} \frac{2m}{k}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow P = m \sqrt{\frac{q^2 R^2 k}{4rm(R-r)} + \frac{2q^2 k}{m}} \Rightarrow \boxed{P = m q \sqrt{\frac{R^2 k + 8krm(R-r)}{4rm(R-r)}}}$$

Ответ $P = m q \sqrt{\frac{R^2 k + 8krm(R-r)}{4rm(R-r)}}$

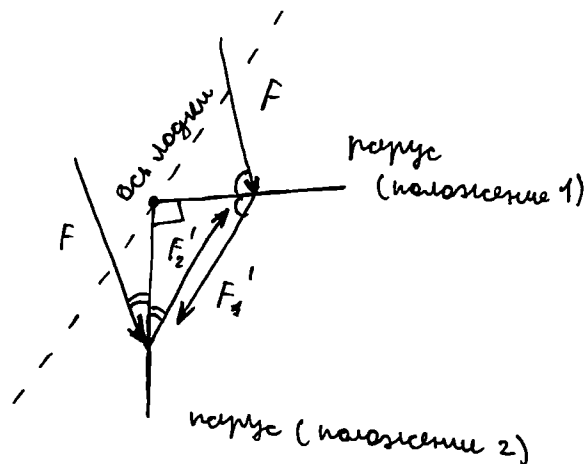


~3

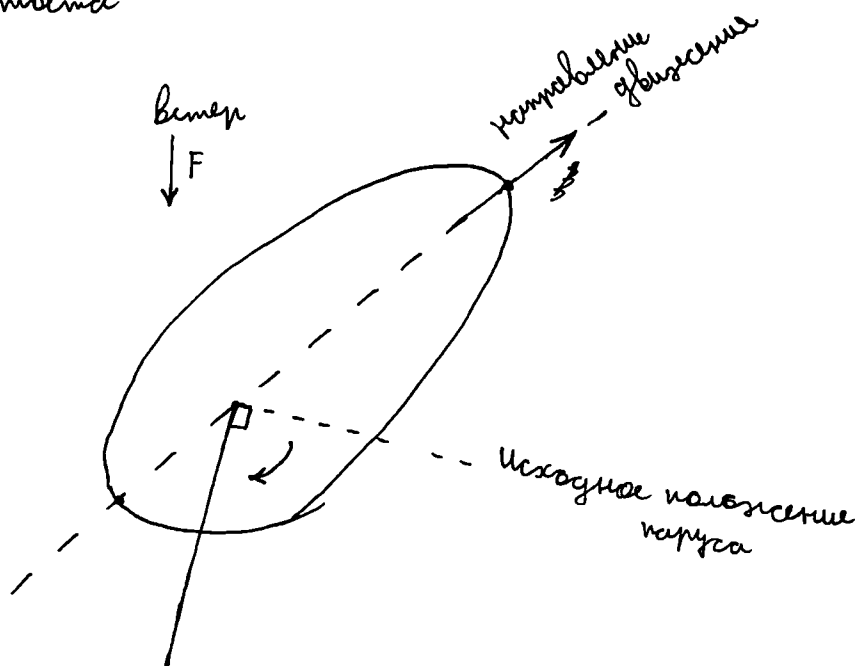
1 Нарисуем силу F в момент соприкосновения, далее получим силу F' которая является силой зависящей от паруса и всей лодки $|F| = |F'|$

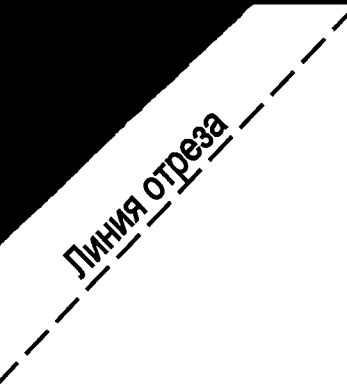
2 Запомним что угол падения F будет равен углу отклонения F' от нормали лодки, ведь проекции этих сил на ~~парус~~ ось лодки должны всегда равны по модулю

3 Теперь при повороте паруса мы должны получить силу F'_2 при этом $F'_2 = -F'$, для этого нужно повернуть парус лодки на 90° как бы отразив ~~силу~~ ось лодки вдоль оси

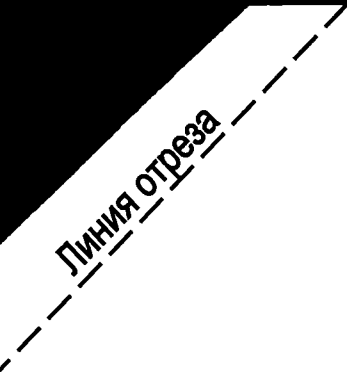


4 Теперь осталось только нарисовать схему лодки с повернутым парусом в качестве ответа





Бланк ответов



Бланк ответов

