



## Титульный лист

Направление  анализ данных  информатика  история  
 математика  обществознание  русский язык  
 физика  химия

Класс  8  9  10  11

Фамилия Ф Е Д О Р О В А

Имя Е К А Т Е Р И Н А

Отчество А Л Е К С Е Е В Н А

Дата рождения 24 03 2009

Город участия Е К А Т Е Р И Н Б У Р Г

Аудитория А3

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

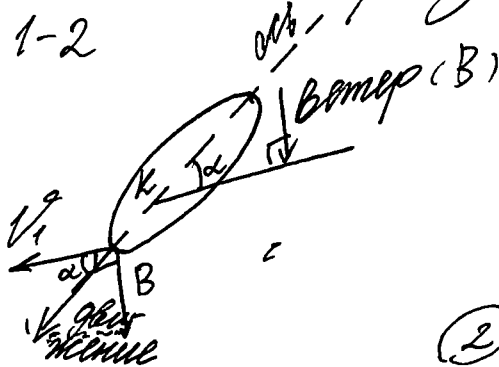




№3

из условий перенесем  
начальный рисунок

1-2

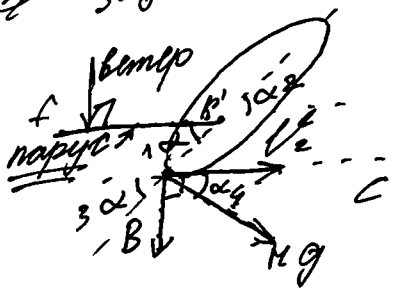


① направление движения - это векторная сумма скорости и ветра => изобразим вектор начальной скорости  $V_1$  и вектор ветра  $B$

② т.к. ветер в парусу =>  $V_1$  должен компенсировать  $V_{\text{ветер}}$  под прямым углом, чтобы направление движения

соответствовало продолжению центрального оси паруса, а т.к.  $B$  в парусу =>  $V_1 \parallel$  парусу и  $V_1$  и направление движения создаёт угол равенства  $\alpha$ , который равен углу  $\alpha$  между осью и ветром в отрезке  $V_1 - B$  прямой

3-6



③ спроецируем прямую от  $V_1$  на второй рисунок в противоположном направлении и отложим  $V_2, |V_2| = |V_1|$

④ отложим от точки  $K_2$ , которая соответствует началу паруса с первого рисунка прямую  $f$  (прямая  $f$ )

⑤ обозначим угол равенства  $\alpha$  из геометрии соответствия

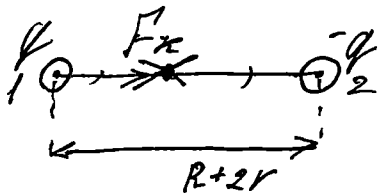
⑥ от  $V_2$  отложим под прямым углом вектор  $B$ , который не параллелен, от него изобразим новое направление движения ( $н д$ ) =>  $н д$  отложим от  $V_2$  на  $\alpha$

можно сделать вывод, что парус лежит на прямой  $f$  в направлении противоположном первому, т.е. на  $180^\circ$  - против часовой стрелки

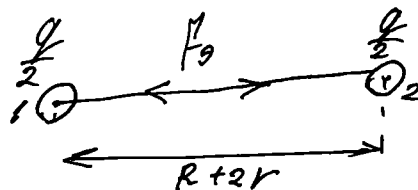


Линия отреза

№4  
до взаимодействия



после взаимодействия



① по закону сохранения импульса  
 $m v_1 + m v_2 = m v_1' + m v_2'$ ,  
 так как заряды одинаковые  
 не могут входить в соударение

$v_1 - v_2 = v_2' - v_1' \Rightarrow p_1 = p_2 = p_a$   
 $v_1' = v_2' = v_1 \Rightarrow p_1 = p_2' = p_b$   
 тогда достаточно найти  $\frac{p_a}{p_b}$

③ по формуле ускорения  
 $a = \frac{v^2}{S}$ , где для каждого  
 тела  $S = \frac{R+2r}{2}$

$v^2 = a S = \frac{a (R+2r)}{2}$

④ из пункта 2  $p_a = m v_1' \Rightarrow p_a = m \sqrt{\frac{a_1 (R+2r)}{2}} = m \sqrt{\frac{a_1 S}{2}}$   
 аналогично для второго  $p_b = m \sqrt{\frac{a_2 (R+2r)}{2}} = \sqrt{\frac{a_2 S}{2}} m$   
 подставим в отношение

$\frac{p_a}{p_b} = \frac{m \sqrt{\frac{a_1 (R+2r)}{2}}}{m \sqrt{\frac{a_2 (R+2r)}{2}}} = \sqrt{\frac{a_1 \frac{R+2r}{2}}{a_2 \frac{R+2r}{2}}} = \sqrt{\frac{a_1}{a_2}}$ , где из пункта 2

$\frac{p_a}{p_b} = \sqrt{\frac{|q^2| k}{(2r+R)^2 m} \frac{m (2r+R)^2}{k |q|^2}} = \sqrt{\frac{|q|^2 S^2 4}{S^2 |q|^2}} = \sqrt{4} = 2$

Ответ импульсы уменьшаются в два раза

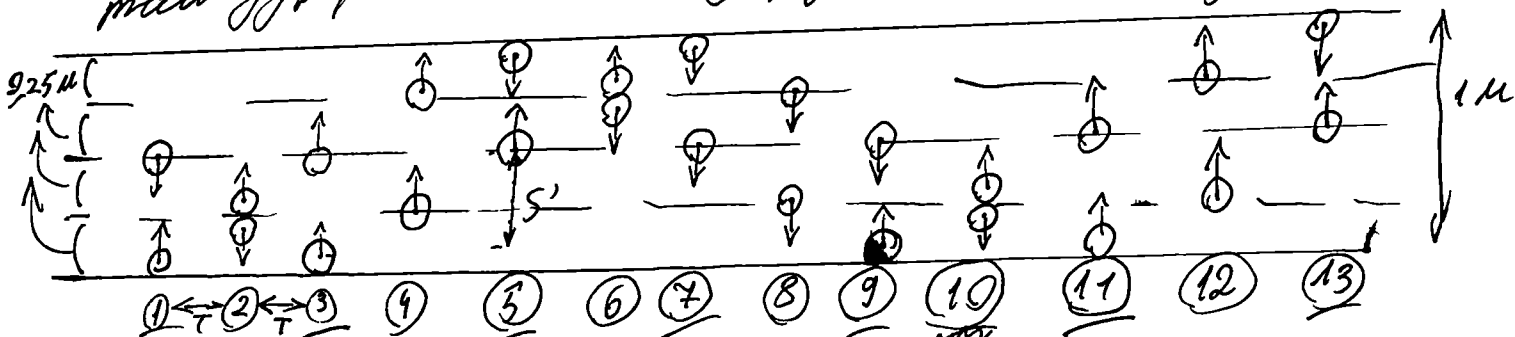
② по II закону Ньютона  
 на две одинаковые массы  
 взаимодейст-я  
 $F_y = m a_1$ , где  $F_y = \frac{|q/2| |q/2|}{(2r+R)^2} k$   
 $m a_1 = \frac{|q/2| |q/2|}{(2r+R)^2} k$ ,  $|q/2| |q/2| |q|^2$   
 $a_1 = \frac{|q/2| |q/2| k}{(2r+R)^2 \cdot m}$   
 по аналогии после взаимодейст-я  
 $\frac{|q/2| |q/2|}{(R+2r)^2} k = m a_2 \Rightarrow a_2 = \frac{|q/2| |q/2| k}{m (R+2r)^2}$



Линия отреза

№1

1) Изобразим последовательные соударения шаров, считая удары абсолютно упругими через равные промежутки времени  $T$



предполагая, что они будут проходить за равное время  $0,25m$  и из движения можно увидеть, что стенок они касаются каждой раз, когда пройдет два момента времени  $T$

2) ~~найдем~~ найдем скорость шаров, т.к. она одинаковая от первого шара, учитывая радиус

$$v = \frac{S}{T}, v = \frac{S-2r}{T} \Rightarrow v = \frac{1-0,1}{2} = 0,4 \text{ м/с}$$

3) в каждом моменте  $T$  шар проходит  $0,25-2r$ , тогда вообще  $S = 0,05$ , а для двух  $S' \rightarrow 0,5-r = 0,4$

$$T = \frac{S'}{v} = \frac{0,4}{0,4} = 1 \text{ с}$$

Ответ каждую секунду

№2

30" - это абберация света, которая рассчитывается по формуле  $\alpha = \frac{v}{c} \Rightarrow v = c \alpha$ , где  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$ ,  $\alpha = \frac{v}{c} = \frac{206265}{c}$

максимальная абберация при движении Земли

$$v \approx 43633 \text{ м/с}, \text{ где } v = \omega R, \alpha \omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow v = \frac{2\pi R}{T}$$

$$T = \frac{2\pi R}{v}, T = \frac{2 \cdot \pi \cdot 1,5 \cdot 10^8 \cdot 10^3}{43633} \approx 250 \text{ суток}$$

$T \approx 0,68$  года

Ответ 0,68 года земного

