



1302273558492

Титульный лист

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☒ 10 ☐ 11

Фамилия

П У Д О В А

Имя

А Н А С Т А С И Я

Отчество

М И Х А Й Л О В Н А

Дата рождения

1 8 0 9 2 0 0 9

Город участия

Е К А Т Е Р И Н Б У Р Г

Аудитория

6 2 1

Дата

3 1 0 1 2 0 2 6

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 **ЕКАТЕРИНБУРГ**

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	0	—	25	2						
Балл члена жюри №2	0	—	25	2						

Итоговый балл 37

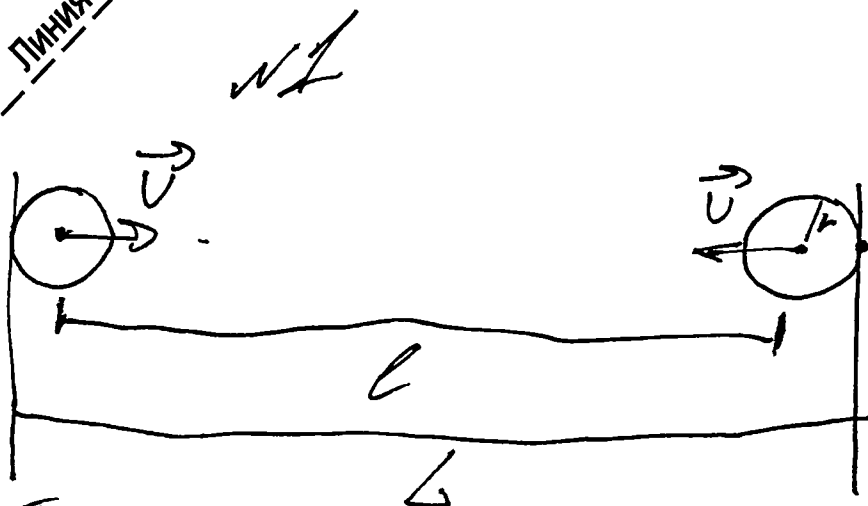
Подпись
члена жюри №1

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

Линия отреза



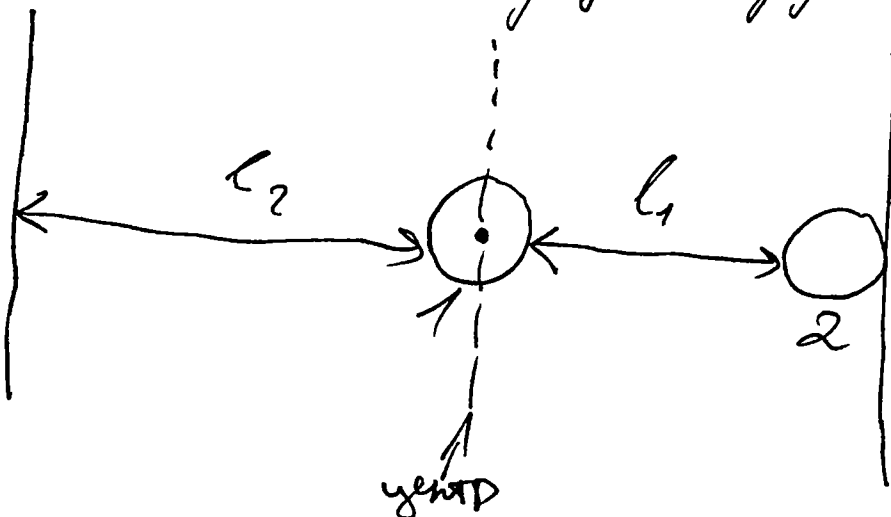
$$L = 1\text{ м} \quad r = 0,1\text{ м}$$

$$l = L - 2r = 0,8\text{ м}$$

$$t = 2\text{ с}$$

$$\Rightarrow V = l/t = 0,4\text{ м/с}$$

Теперь рассмотрим ситуацию с двумя шарами



$$l_1 = \frac{L}{2} - 3r = 0,2\text{ м}$$

время, за которое шары столкнутся равно t_1

$$\frac{l_1}{2V} = \frac{0,2}{0,8} = 0,25\text{ с}$$

Т.к. удар абсолютно

упругий, то обратно до стены шар 2 долетит за $t_{12} = 0,5\text{ с}$. За это время шар 1 долетит до центра. Потом шар 1 летит к стене, а 2 за время $l_2 = \frac{L}{2} - r = 0,4\text{ м}$ шар пролетит

$$l_2 \text{ за } t_2 = \frac{l_2}{V} = 1\text{ с. Шар 2 долетит до центра за}$$

$$\frac{l_2}{V} = 1\text{ с} \Rightarrow \text{Когда шар 1 будет у стены, шар 2 будет в}$$

центре. Тут уже ситуация, но зеркально мы уже

разобрали в начале $\Rightarrow$ При ударе под номером n произойдет в момент $t = 2t_1 \cdot n + t_2 \cdot (n-1)$

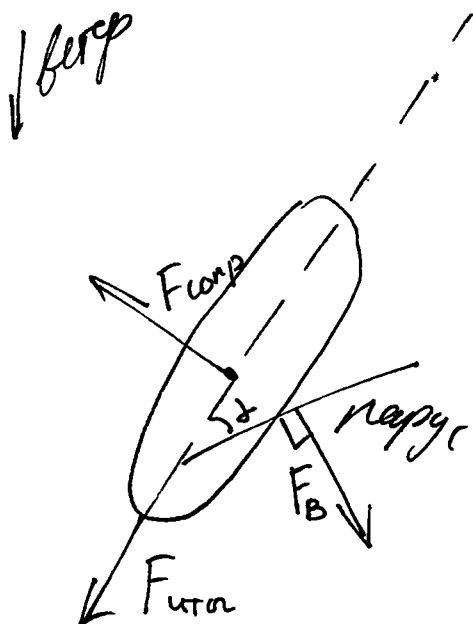
W3

Нарисуем чертеж

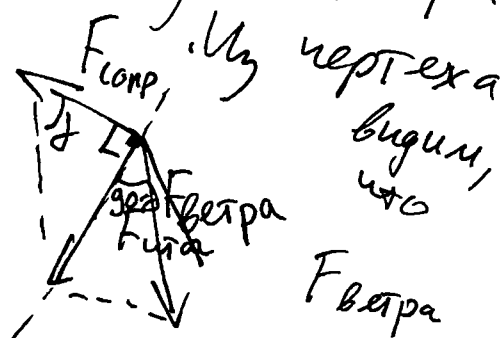
По условию модуль силы
действующей на парус
неизменен, и сила
всегда направлена
перпендикулярно парусу.
Итоговая сила направлена
согласно направлению
движения лодки

Сила сопротивления
воды направлена
перпендикулярно оси корпуса
лодки

Представим лодку как материальную
точку

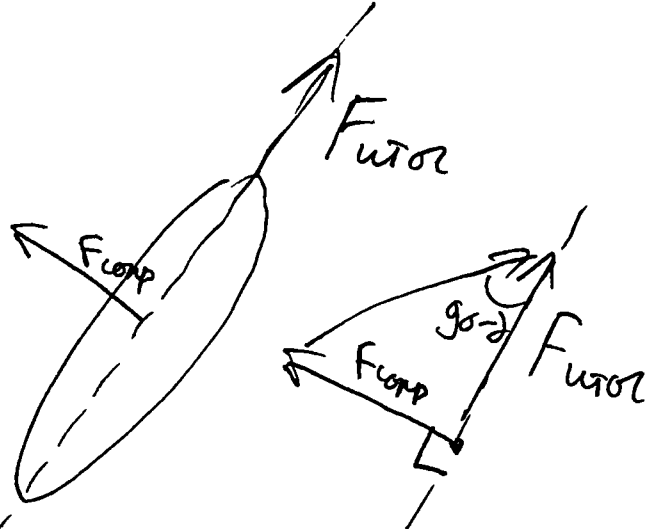


Теперь чертеж второго
случая

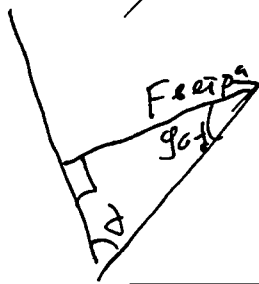


$F_{ветра}$
лежит под
углом $90^\circ - \alpha$
к оси
корпуса
и однозначно
определяется
 $F_{сопр}$ и $F_{итог}$

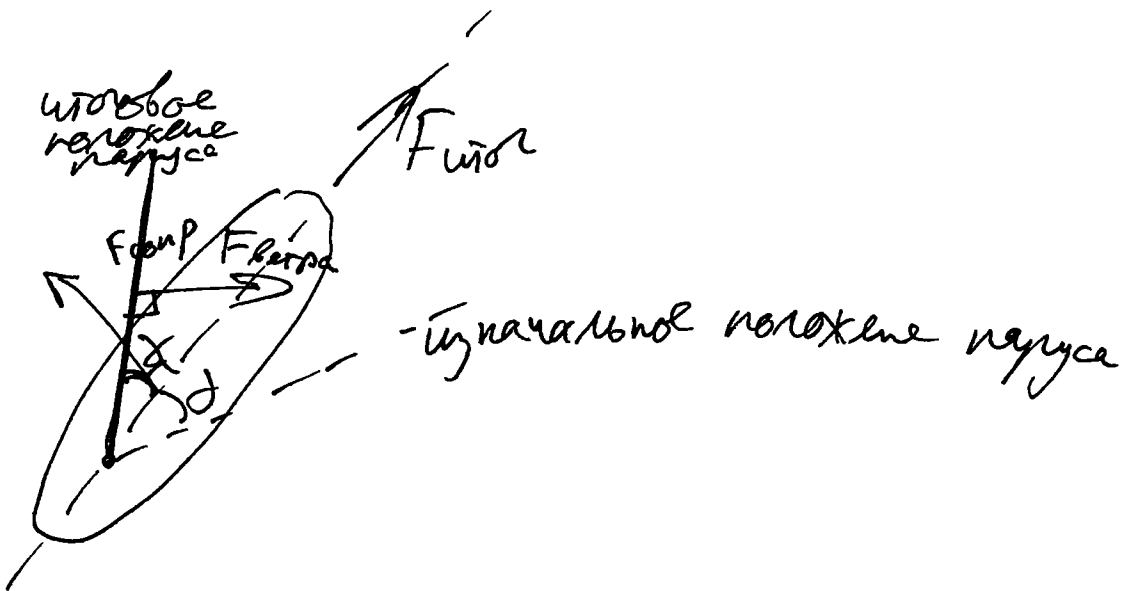
$F_{сопр}$ и $F_{итог}$
также $\alpha \Rightarrow F_{ветра}$
лежит под
углом $90^\circ - \alpha$
к оси корпуса



Тогда Парус лежит (перпендикулярно силе) под
углом α градусов к оси корпуса



то есть



W4 / go угара

$$F = k \frac{|q_1| |q_2|}{r^2}$$

$$F = ma$$

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

$$R = \frac{at^2}{2}$$

$$t = \sqrt{\frac{2R}{a}}$$

$$t = \sqrt{\frac{2 R^3 m}{k q^2}}$$

$$V = at = \sqrt{\frac{2 k^2 q^4 R^3 m}{k q^2 R^4 m^2}} = \sqrt{\frac{2 k q^2}{R m}}$$

~~W4~~

после угара

$$F = k \frac{|q_1| |q_2|}{r^2}$$

$$F = ma$$

$$a = \frac{k q^2}{4 r^2 m}$$

$$\frac{R}{2} = Vt - \frac{at^2}{2}$$

$$D = V^2 + \frac{at^2}{2} - Vt - \frac{R}{2} = 0$$

$$D = V^2 + \frac{aR}{2} = \frac{2kq^2}{Rm} + \frac{kq^2}{4Rm} = \frac{9kq^2}{4Rm} = \frac{9}{4} \frac{kq^2}{Rm}$$

$$t = V + \sqrt{\frac{9kq^2}{4Rm}} = \left(\sqrt{4} + \sqrt{\frac{9}{4}} \right) \sqrt{\frac{kq^2}{2Rm}}$$

$$V_{\text{ост}} = V - at = \sqrt{\frac{2kq^2}{Rm}} \left(1 - (2 + \sqrt{\frac{5}{2}}) \frac{kq^2}{8R^2} \right)$$

$$P = m V_{\text{ост}} = \sqrt{2kq^2/Rm} \left(1 - (2 + \sqrt{\frac{5}{2}}) \frac{kq^2}{8R^2} \right) 2$$

$$t = V + \sqrt{\frac{9}{4} \frac{kq^2}{Rm}} = \sqrt{\frac{2kq^2}{Rm}} + \sqrt{\frac{9}{4} \frac{kq^2}{Rm}} = \sqrt{\frac{kq^2}{Rm}} \left(\sqrt{2} + \frac{3}{2} \right)$$

$$V_{\text{ura}} = V - at = \sqrt{\frac{2kq^2}{Rm}} - \frac{kq^2}{4R^2m} \sqrt{\frac{kq^2}{Rm}} \left(\sqrt{2} + \frac{3}{2} \right) =$$

$$= \sqrt{\frac{kq^2}{Rm}} \left(\sqrt{2} - \frac{kq^2}{4R^2m} \left(\sqrt{2} + \frac{3}{2} \right) \right)$$

$$P = V_{\text{ura}} \cdot m = \sqrt{\frac{kq^2}{R}} \left(\sqrt{2} - \frac{kq^2}{4R^2m} \left(\sqrt{2} + \frac{3}{2} \right) \right) =$$

$$= \sqrt{\frac{2kq^2}{R}} - \sqrt{\frac{2kq^2}{R}} \cdot \frac{kq^2}{4R^2m} - \frac{3}{2} \sqrt{\frac{kq^2}{R}}$$

Линия отреза

Бланк ответов

