

Титульный лист

Направление анализ данных информатика история
 математика обществознание русский язык
 физика химия

Класс 8 9 10 11

Фамилия Я Р Е М К О

Имя Г Р И Г О Р И Й

Отчество Н И К О Л А Е В И Ч

Дата рождения 01 07 2009

Город участия Е К А Т Е Р И Н Б У Р Г

Аудитория АЗ

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	25	0	15	—	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Балл члена жюри №2	25	0	15	—	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Итоговый балл

Подпись члена жюри №1

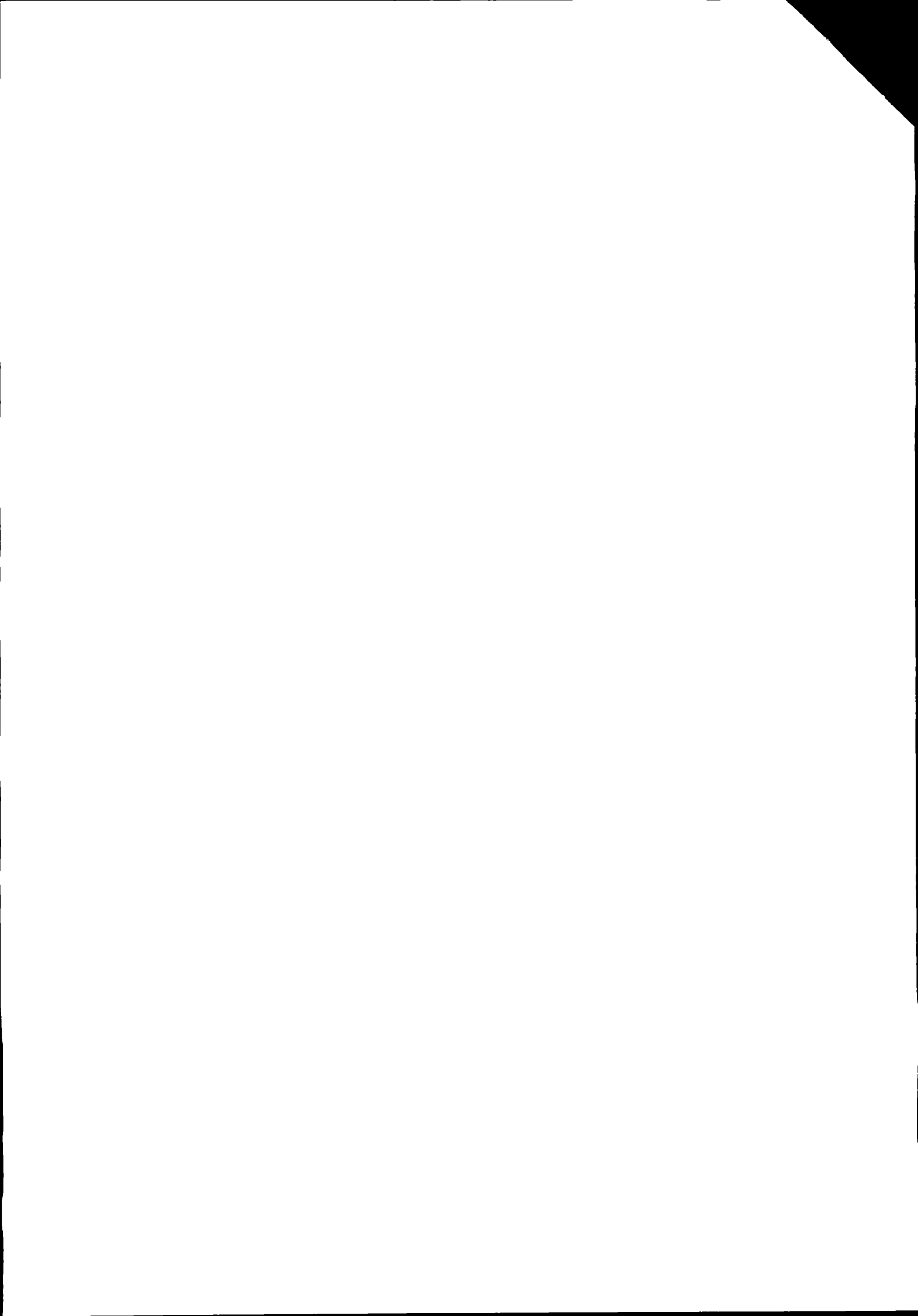


Подпись члена жюри №2



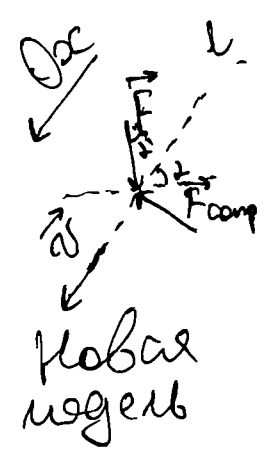
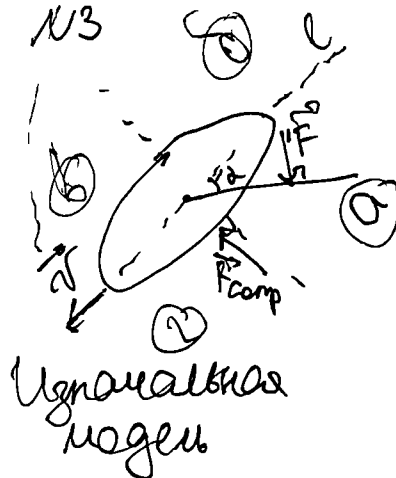
Пример заполнения

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



Линия отреза

Бланк ответов

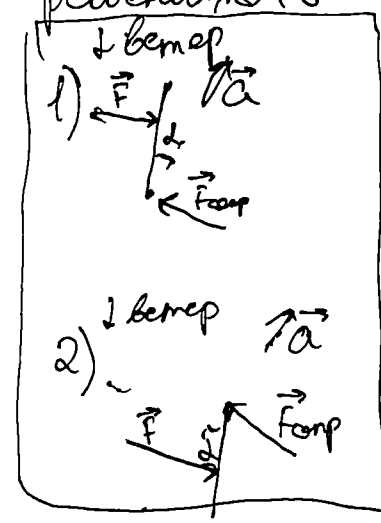


1) для начала упростим модель как показано (справа)

2) Распишем II закон Ньютона для горизонтального паруса:
 $\vec{m}\vec{a} = \vec{F} + \vec{F}_{comp}$

Введём ООС обозначим $Ox \parallel l$ (l - линия корпуса)
 $\Rightarrow Ox \quad m a_x = F \sin \alpha$
 $Oy \quad F_{comp} - F \cos \alpha = 0$

и) Тогда всего есть 2 решения, но в сект \textcircled{a} и \textcircled{b}

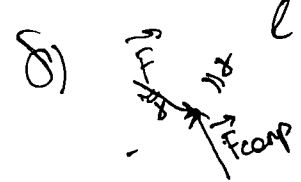


3) Разделим лодку на 4 сектора (показано на двух моделях) и рассмотрим все возможные положения паруса. Заметим, что в секторах a, b и d, z угол приложения силы равен, то есть для \forall подходящего положения паруса в сект \textcircled{a} есть аналог в сект \textcircled{b} и для \forall подх. полож. в сект \textcircled{d} есть аналог в сект \textcircled{z} . Тогда расм. лишь сект \textcircled{a} и \textcircled{b} .

а) если допустим, такое положение есть расм. его.

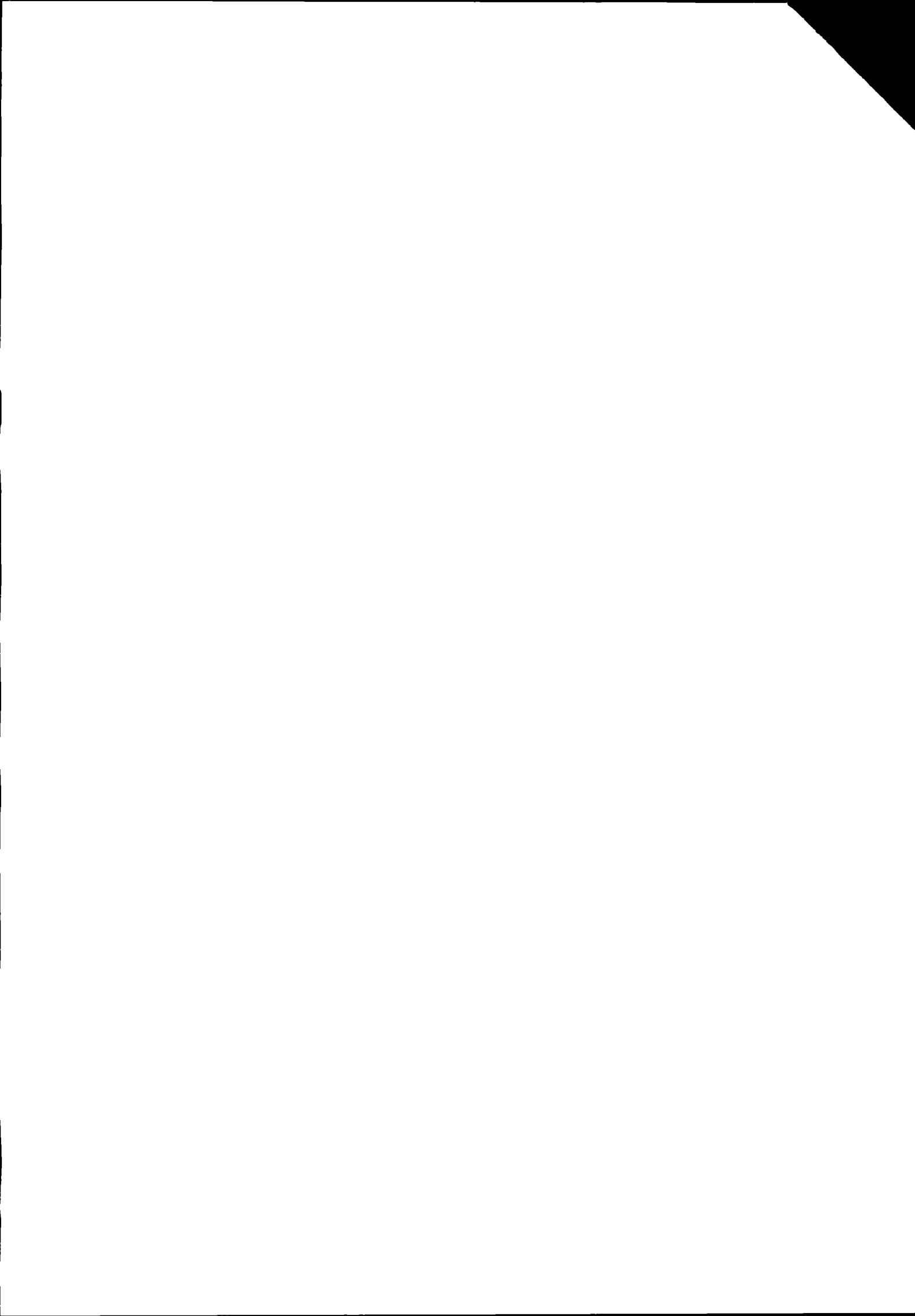


$Ox \quad m a_x = F \sin \delta$, но $a_{x1} = -a_{x2} \Rightarrow$ знак у F должен ~~был~~ измениться, но для всех положений паруса в \textcircled{a} знак не изм. \Rightarrow решение в сект \textcircled{a} и \textcircled{b} нет



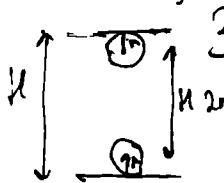
$Ox \quad m a_x = -F \sin \delta$, а $a_{x1} = -a_{x2}$
 $\Rightarrow -m a_x = -F \sin \delta \Leftrightarrow m a_x = F \sin \delta$, тогда $\begin{cases} m a_x = F \sin \delta \\ m a_x = F \sin \delta \end{cases} \Rightarrow \delta = \delta$

Проверим условие в Oy .
 $F_{comp} - F \cos \delta = 0 \Rightarrow F_{comp} - F \cos \delta = 0$, что верно



н1

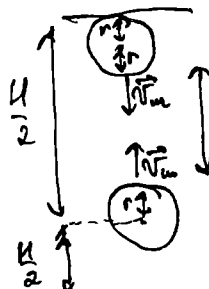
1) Изначальное столкновение канцеры $T = 2c$
 За T шар проходит $H - 2r \rightarrow v_m = \frac{H - 2r}{T} = \frac{0,8 \text{ м}}{2 \text{ с}} = 0,4 \frac{\text{м}}{\text{с}}$



Также заметим, что все удары абсолютно упругие, из чего следует, что скорость шаров неизменна

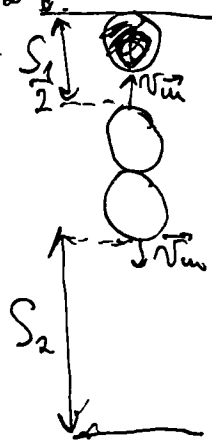
2) Теперь рассмотрим цикл увеличения шаров (пока они не вернутся в те же позиции с теми же вект v):

до удара 1



$S_1 = \frac{H}{2} - 3r \Rightarrow t_1 = \frac{S_1}{v_{\text{down}}} = \frac{\frac{H}{2} - 3r}{2v_m} = \frac{\frac{H}{2} - 3r}{2 \cdot \frac{H - 2r}{T}} = 0,25$
 Время перед ударом I о шара о II = 0,25 с

до удара 2



I шар ударится о стенку через $t_2 = \frac{S_1}{2v_m} = 0,25 \text{ с}$

удар 3

II шар ударится о стенку через $t_3 = \frac{S_2}{v_m} = \frac{1,5}{2} = 1,25 \text{ с}$ после удара 1, т.е.

$S_2 = \frac{H}{2} - r + \frac{S_1}{2} = 0,5 \text{ м}$

через $t_3 - t_2 = 1 \text{ с}$ после удара 2

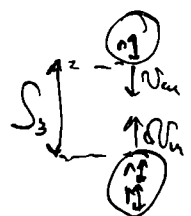
3) Если считать моменты времени весь цикл занимает $T = t_1 + t_3 = 0,25 + 1,25 = 1,5 \text{ с}$

Заметим, что после удара 3 раст между шарами будет максимум, как и после удара 2 (т.е. скорости равны и движ в одном направлении), то есть раст между шарами

для n-го удара будет эти моменты времени уд (между шарами)

$S_3 - v_{\text{up}} t_2 = 2v_m t_2 = 0,2 \text{ м}$
 $\Rightarrow S_3 = S_2$

картинка после уд 3



$T = t_1 + nT = 0,25 + 1,5n$

Мы получим раст и v_1, v_2 , симметричные тому, что было в начале, то есть удары будут продолжаться с той же частотой

уд 2 (шар 1 - стенка): $t_2 = t_2 + t_1 + nT = 0,5 + 1,5n$

уд 3 (шар 1 - стенка): $t_3 = t_3 + t_1 + nT = (n+1) 1,5$

$T_3 - t_3 + t_1 + nT = (n+1) 1,5$

$[T_2, T_3, T_1] = [c]$



Бланк ответов

Линия отреза

п21

за 1 день пометн изм на 30 уга сек; $\varphi = \frac{1}{8}^\circ$
Тогда полный оборот произойдет за $T = \frac{360}{\varphi} = \underline{2880 \text{ дней}}$

