



Титульный лист

Направление информатика история математика
 обществознание русский язык физика
 химия

Класс 8 9 10 11

Фамилия П О Д Ы М О В

Имя Д М И Т Р И Й

Отчество Г Е Н Н А Д Ь Е В И Ч

Дата рождения 5 3 2 0 0 9

Город участия Е К А Т Е Р И Н Б У Р Г

Аудитория М 5 2 6

Телефон + 7 9 8 2 7 1 5 3 2 6 7

Дата 3 2 2 0 2 4

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

<input type="checkbox"/> информатика	<input type="checkbox"/> история	<input type="checkbox"/> математика
<input type="checkbox"/> обществознание	<input type="checkbox"/> русский язык	<input checked="" type="checkbox"/> физика
<input type="checkbox"/> химия		

Класс

<input checked="" type="checkbox"/> 8	<input type="checkbox"/> 9	<input type="checkbox"/> 10	<input type="checkbox"/> 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	05	05	15	--						
Балл члена жюри №2	05	05	15	--						

Итоговый балл 25

Подпись члена жюри №1

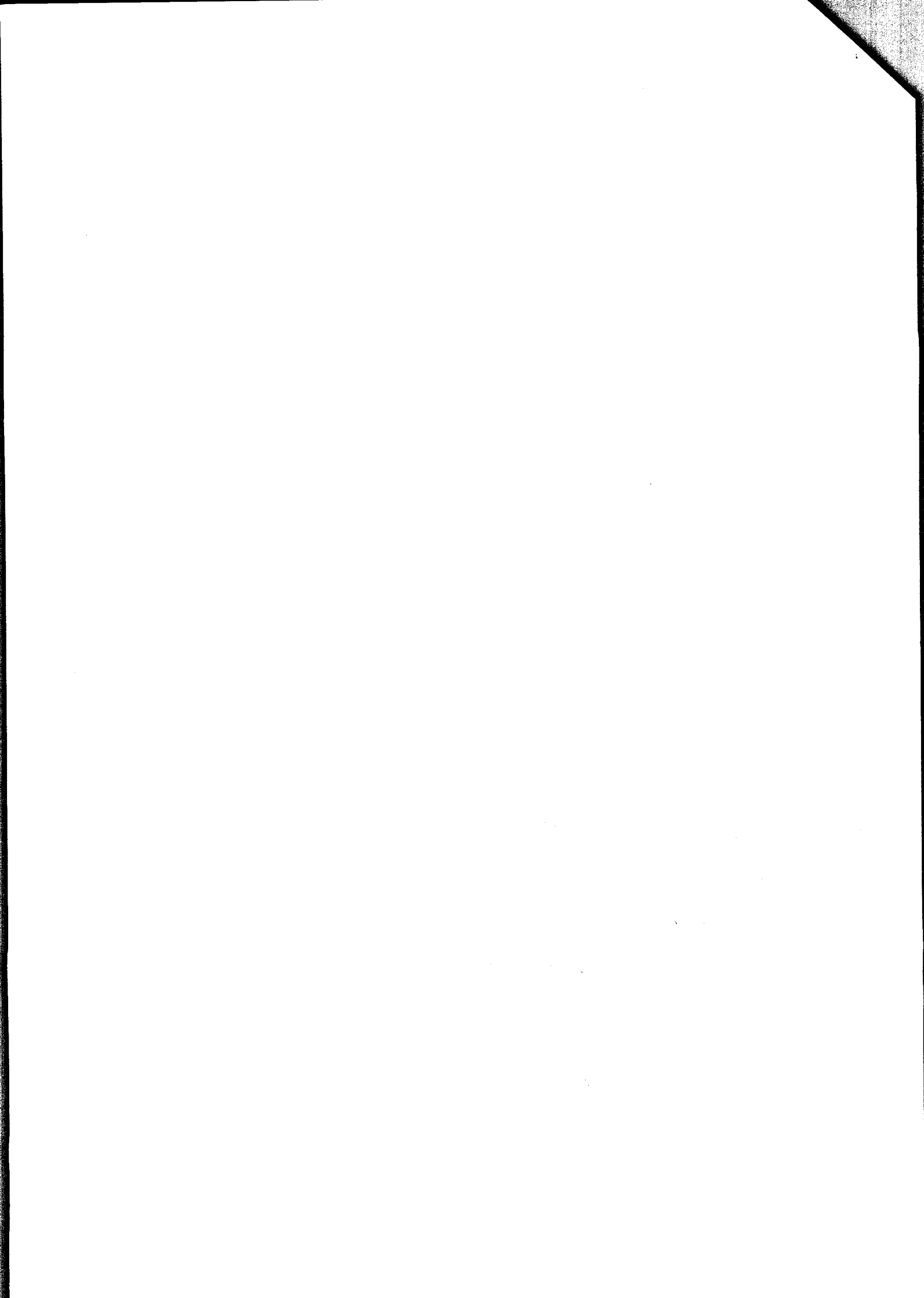


Подпись члена жюри №2



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



Задание №1.

Дано:

график $S_{отст}(t)$

$S_{отст}$ - отставание от траектории
 t - время.

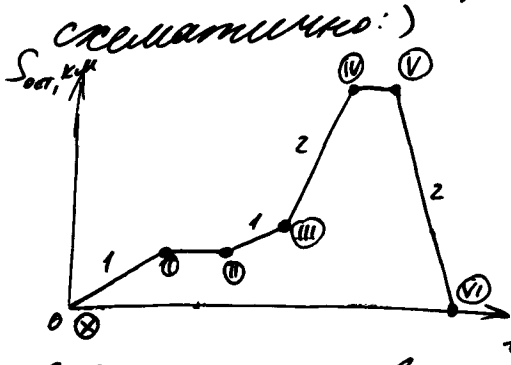
$v_{пл} = const$

$S_{весь}$ - ?

Решение:

1) Рассмотрим график: если график (почти функция) возрастает, то значит лодка плывет по течению (т.к. по плану оно было бы меньше); остается неизменной, если лодка плывет по озеру; убывает, если она плывет по течению. (по аналогии, как с возрастанием)

2) На графике можно выделить четыре нелинейных области, которые (помечая) означают два участка реки, ~~т.к. плывет в обратном направлении~~ (изобразить график схематично:)



1 - первый участок (имеет одинаковую угол наклона)
2 - второй участок (имеет одинаковую "скорость" убавления => как-то часть его лодка движется против течения, а как-то по течению.)

его лодка движется против течения, а как-то по течению.)

Ответ существовал.

Построю график зависимости S от t , но ----- будет $S(t)$ - по плану лодка, а $S(t_1)$ по плану реальных событий.

2) Лодка по плану прошла бы $S_1 = \Delta t_1 (v_n - v_p)$ - в участке от \textcircled{I} до \textcircled{II} , но получилось: $S_1 - \Delta S = \Delta t_1 (v_n - v_p) - \Delta t_1 \Delta v$ (где ΔS - отставание, Δv - изменение в скорости реки, а Δt_1 и S_1 - какое время и путь за каждый промежуток.) Т.е:

$$\begin{cases} S_1 = \Delta t_1 (v_n - v_p) \\ S_1 - \Delta S = \Delta t_1 (v_n - v_p) - \Delta t_1 \Delta v \end{cases}$$

$\Delta S = \Delta t_1 \Delta v$

$\Delta v = \frac{\Delta S}{\Delta t_1}$

Теперь сюда представляем участки от \textcircled{I} до \textcircled{II} и от \textcircled{III} до \textcircled{IV} и получаем Δv_1 - на сколько стал быстрее первый участок и Δv_2 - на сколько стал быстрее второй 1

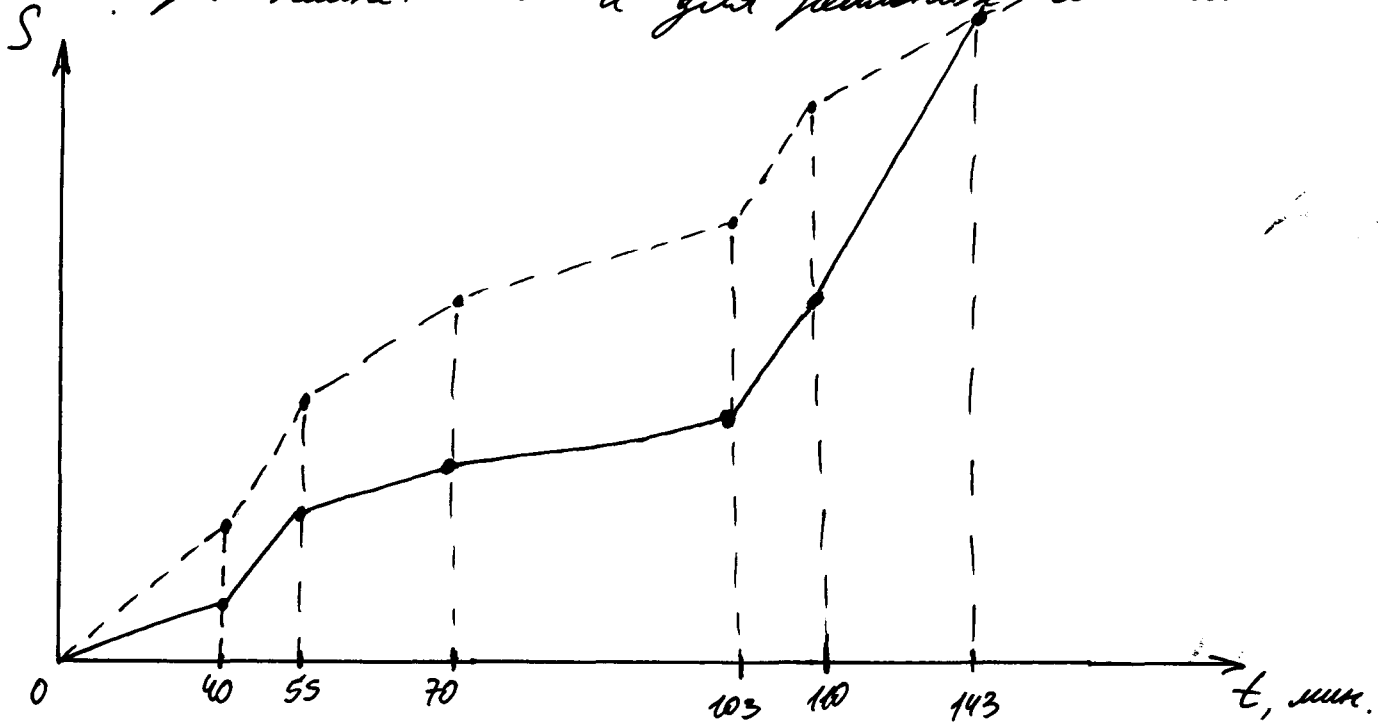
Бланк ответов

участок:

$$\Delta v_1 = \frac{1,2 \text{ км} - 0 \text{ км}}{\frac{40}{60} \text{ ч} - 0 \text{ ч}} = \frac{1,2 \cdot 60}{40} = 1,8 \text{ км/ч.} \quad \Rightarrow \cancel{v_1 = v_p}$$

$$\Delta v_2 = \frac{6,6 \text{ км} - 1,65 \text{ км}}{\frac{103}{60} \text{ ч} - \frac{70}{60} \text{ ч}} = \frac{4,95 \cdot 60}{33} = 9 \text{ км/ч.}$$

Построю график зависимости пройденного пути от времени при плане: ---- и для реальных событий: —



(P.S. обозначения добавляются в ходе дальнейшего решения на этот график.)

На 143 минуте график прекращается, т.к. мы по данному (сначала) графику "дошли" своего отставания.

продолжение на стр. 4

Задача №2

Дано:

$$V = 2 \text{ см}^3$$

$$m = 0,842$$

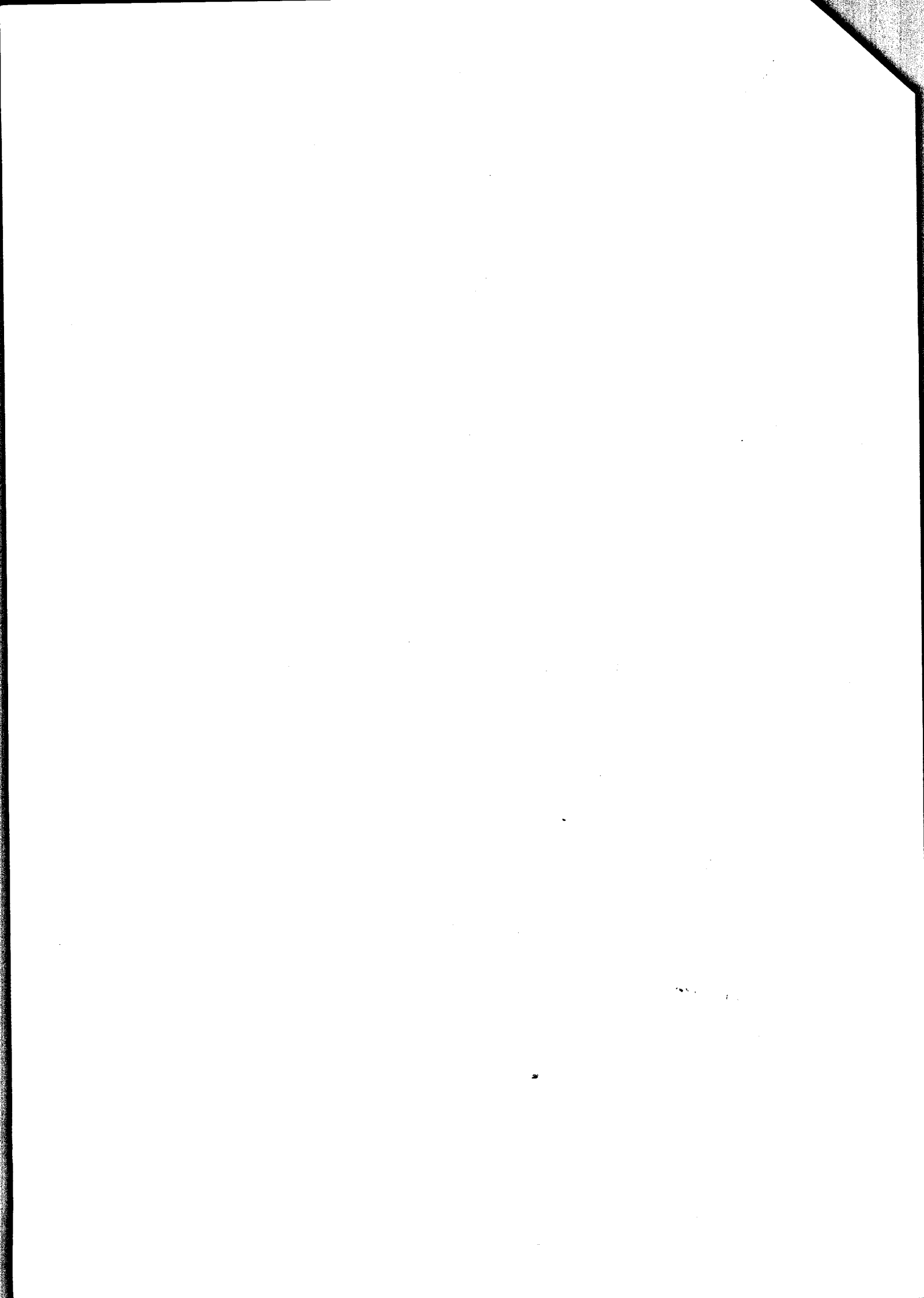
$$M = 0,542$$

$$\rho = 12 \text{ см}^3$$

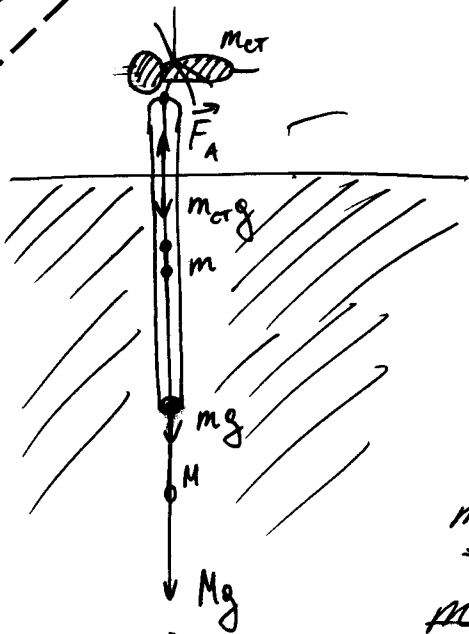
$$m_{\text{ст}} = ?$$

Решение:

1) Важно, что на петлях действует сила тяжести груза (вес нити не учитываем), сила тяжести его самого, сила тяжести стрелы, а также сила Архимеда. Если бы стрела села ровно, то петля бы погрузилась частично вертикально, но на тот же объект, т.к. силы не меняются \Rightarrow можем записать:



Бланк ответов



Из условия равновесия:

$$F_A = m_{ст}g + mg + Mg$$

$$\rho_{ж} g \Delta V = m_{ст}g + mg + Mg \quad (\Delta V - \text{объем погруженной части})$$

$$\rho_{ж} \Delta V = m_{ст} + m + M$$

$$m_{ст} = \rho_{ж} \Delta V - m - M \quad \rightarrow \quad 55$$

$$m = 0,842 = 0,00084 \text{ кг}; \quad M = 0,542 = 0,00054 \text{ кг}; \quad \rho_{ж} \Delta V = 1000 \text{ кг/м}^3 \cdot \Delta V = \frac{\Delta V}{1000} \text{ кг}$$

$$m_{ст} = \Delta V - 0,84 - 0,54 = \Delta V - 0,3 \quad (\text{в граммах})$$

$$m_{ст} = 1000 \Delta V - 0,84 - 0,00054 = 1000 \Delta V - 0,00138$$

2) Когда на поплаве не было стержня он был погружен на:

$$\rho_{ж} g V_n = mg + Mg$$

$$V_n = \frac{m + M}{\rho_{ж}}$$

$$V_n = \frac{0,00054 + 0,00084}{1000} = 1,38 \text{ см}^3 = 0,00000138 \text{ м}^3$$

Затем когда на него села стержня он погрузился еще на:

$$\rho_{ж} g \Delta V_1 = m_{ст} g$$

$$\Delta V_1 = \frac{m_{ст}}{\rho_{ж}}$$

$$\Delta V_1 = \frac{m_{ст}}{1000} \quad (\text{если } m_{ст} \text{ в килограммах})$$

$$\Delta V_1 \Rightarrow \Delta V = V_n + \Delta V_1 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow m_{ст} = 1000 V_n + 1000 \Delta V_1 - 0,00138$$

$$m_{ст} = 0,00138 + 1000 \Delta V_1 - 0,00138$$

$$m_{ст} = 1000 \Delta V_1 - 0,00005$$

3) Тогда $\Delta V = \Delta V_1 + V_n = 0,00000138 + \frac{m_{ст}}{1000}$

4) Подставим в первую формулу:

$$m_{ст} = 1000 (\Delta V_1 + V_n) - 0,00138$$

$$m_{ст} = 1000 (0,00000138 + \frac{m_{ст}}{1000}) - 0,00138$$

на него села стержня.

Ответ: $m_{ст} = 1000 \Delta V_1$, где ΔV_1 - погружившаяся часть поплавка после того, как

Задача №3

Дано:
 $\Delta t = 10 \text{ мин} = 600 \text{ с}$
 $d = 15\% = 0,15$
 $\Delta t_1 = 45 \text{ с}$
 $C = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{°C}}$
 $L = 2300 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}} = 2300 \cdot 10^3 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$

Решение:

1) Запишем уравнение теплового баланса для первой ситуации:

$$Q_{отд} = cm(t_k - t_p) + Lm = L \alpha m \quad (t_k = 100^\circ \text{C})$$

т.к. нагревал чайник \Rightarrow
 (т.к. $P = \frac{Q}{t}$)

$$\Rightarrow Pt = cm(t_k - t_p) + L \alpha m \quad (\text{проверим стр.})$$

для второй ситуации уравнение т.б. будет таким

$$P \Delta t_1 = cm \Delta (t_k - t_p) \quad (\text{т.е. мы купили ту же массу и считаем время за } \Delta t_1 \text{ до } t_k)$$

Т.к. уравнения выполняются при одних условиях, составим систему:

$$\begin{cases} P \Delta t = cm(t_k - t_p) + L \Delta m \\ P \Delta t_1 = cm \Delta (t_k - t_p) \end{cases}$$

$$\begin{cases} P = \frac{cm(t_k - t_p) + L \Delta m}{\Delta t} \\ \frac{(cm(t_k - t_p) + L \Delta m) \Delta t_1}{\Delta t} = cm \Delta (t_k - t_p) \end{cases}$$

(P.S. Буду работать далее только со второй ур.)

$$m \Delta t_1 ((t_k - t_p) + L \Delta) = cm \Delta (t_k - t_p) \quad | : m$$

$$\Delta t_1 ((t_k - t_p) + L \Delta) = c \Delta (t_k - t_p) \Delta t$$

$$\Delta t_1 (t_k - t_p) + \Delta t_1 L \Delta - c \Delta (t_k - t_p) \Delta t = \Delta t_1 L \Delta - c \Delta (t_k - t_p) \Delta t$$

$$(t_k - t_p) (\Delta t_1 - c \Delta t) = - \Delta t_1 L \Delta$$

$$t_k - t_p = - \frac{\Delta t_1 L \Delta}{(\Delta t_1 - c \Delta t)} - t_k$$

$$t_p = \frac{\Delta t_1 L \Delta}{(\Delta t_1 - c \Delta t)} + t_k$$

$$t_p = \frac{45 \cdot 2300 \cdot 10^3 \cdot 0,15}{45 - 4200 \cdot 0,15 \cdot 600} + 100 = \frac{15525000}{45 - 378000} + 100 = \frac{15525000}{-377955} + 100 =$$

$$= -41,08 + 100 = 58,92 \approx 59^\circ \text{C}$$

Ответ: $t_p = 59^\circ \text{C}$.

продолжение задачи №1.

1) Т.к. мы не знаем скорости реки или течения, но эту задачу можно решить только в общем виде: составим уравнение:

$$S_{\text{встр}} = \frac{40 \cdot 60}{3,6} (v_A + v_p + \frac{1,8}{3,6}) + \frac{(55 - 40) \cdot 60}{3,6} (v_A + v_p) + \frac{(70 - 55) \cdot 60}{3,6} (v_A + v_p + \frac{1,8}{3,6}) + (103 - 70) \cdot 60$$

$$\cdot (v_A - v_{p.2} - \frac{9}{3,6}) + (110 - 103) \cdot 60 (v_A) + (143 - 110) \cdot 60 (v_A + v_{p.2} + \frac{9}{3,6})$$

(P.S. Второе слагаемое можно расчитать заранее, как место, где лодка стоит или место, где течение равно нулю, когда лодка неподвижна).