



Титульный лист

Направление информатика история математика
 обществознание русский язык физика
 химия

Класс 8 9 10 11

Фамилия ПОТАШКИН

Имя АРТЕМИЙ

Отчество ИЛЬИЧ


Дата рождения 14 10 2007

Город участия ЕКАТЕРИНБУРГ

Аудитория С111

Телефон 89126884278

Дата 03 02 2024

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



Бланк ответов

①

Пусть отставание X :

$$X = l_1^{(t)} - l_2^{(t)} \quad (\text{то, насколько меньше лодка догоняет после проплыла за тот отрезок времени})$$

Известно, что скорости течения v_m по модулю увеличились \Rightarrow лодка плывёт против течения;
 На конкретном речном участке:

$$v_n(t) = \text{const} \quad l(t) = (v_n - v_m) \cdot t \quad \text{- скорости и путь лодки}$$

$$\Rightarrow X(t) = (v_n - v_m)t - (v_n - v'_m)t$$

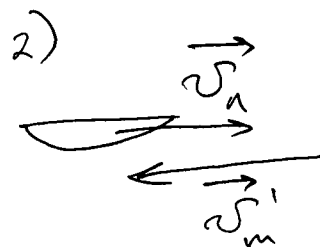
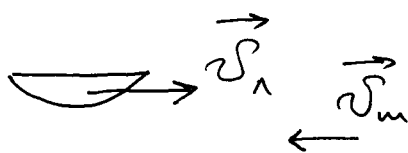
По графику видно, что X после дождя

в точке (40 мин.; 5.925 км) X начинает уменьшаться, т.е. это участок озера, т.к. в озере $v_m = 0$, и лодка будет лишь сокращать отставание.

$$X(t) = t \cdot (v'_m - v_m) \quad | \quad \text{На отрезке графика 40 мин - 55 мин} \quad \Delta X = 0$$

т.е. функция убывает лишь если уменьшение проекции скорости течения на ось, сонаправленную движению лодки, меньше нуля

$X = 0$ только в точке старта (0 мин) и в точке финиша (145,4 мин) - по графику



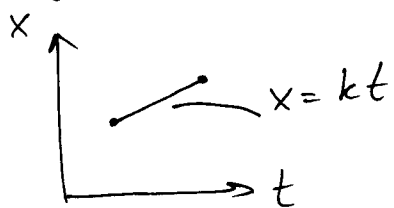
Если участок в реке Z , то каждому из этих y -в на графике соответствует один отрезок на графике, который описывается функцией: $X(t) = k \cdot t$, где $k = v'_m - v_m$ - изм. скорость течения на участке.

Но на графике больше 3-х участков с различными угловыми коэффициентами k .

\Rightarrow лодка меняла ~~на~~ ~~в~~ направление, не меняя модуль скорости.

Каждая точка = смена участка реки, либо смена направления звит. лодки, либо и то и то

Один из вариантов решения:

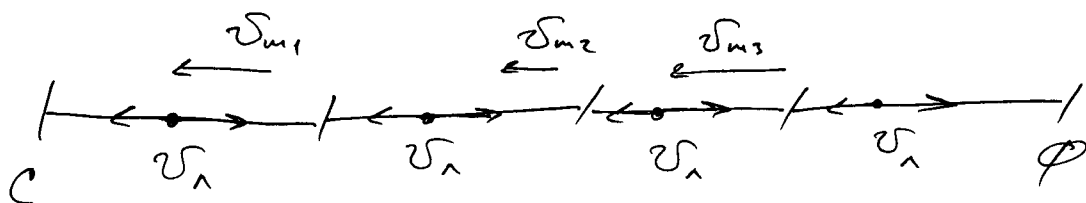


$$k = \frac{\sigma_{\text{тег 1,2,3}}'}{\text{-----}} - \sigma_{\text{тег 1,2,3}} \begin{pmatrix} + \\ - \end{pmatrix} v_{\text{лодки}}$$

- если по направлению
+ если вспять

Скорости разных участков могут отличаться по модулю, но не по знаку

(река течёт в одну сторону)

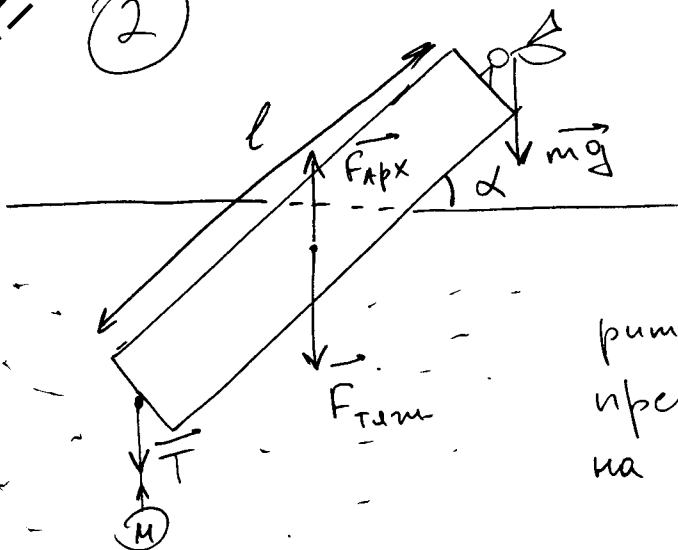


В точке (125,4 мин; 4 км) лодка начинает плыть по озеру к финишу $k = \text{const}$ (всего $k=8$ возможных штук)
4.2

Пусть до рожья лодка шла весь путь только вперёд.

После рожья лодка участке плывет и вперёд, и назад. При этом она может оказаться на одном участке несколько раз.

(2)



Масса порёнки: m

$$m = \frac{1}{g} M$$

$$\rho_n(l) = \text{const}$$

В условии задачи не говорится об объёме груза \rightarrow будем пренебрегать выталкивающей силой на груз.

Нужно найти массу порёнки

Пусть α - угол, который поплавок образует с горизонтом. m_{max} при которой $V_n = V_n$ в воде в воздухе

$$\Rightarrow m_{\text{max}} = \frac{M_{\text{max}}}{g}$$

Запишем 2 з.м. для

цилиндра:

~~$$\frac{1}{g} Mg + \rho_n \cdot \frac{1}{2} V_n +$$~~

$$0x: \frac{1}{g} Mg + \rho_n V_n \cdot g + Mg - \rho_v g \frac{1}{2} V_n = 0 \quad (1)$$

Запишем также

правило моментов относительно центра тяжести цилиндра:

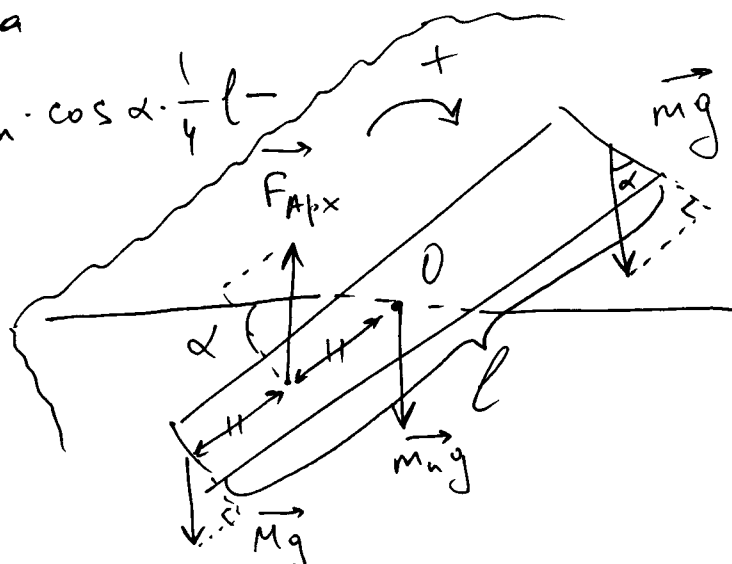
Пусть l - длина полавка

$$\Rightarrow \frac{1}{g} Mg \cdot \cos \alpha \cdot \frac{1}{2} l + \rho_v g \frac{1}{2} V_n \cdot \cos \alpha \cdot \frac{1}{4} l -$$

$$- Mg \cos \alpha \frac{1}{2} l = 0 \quad (2)$$

$$\Rightarrow \frac{1}{g} M + \rho_v V_n \cdot \frac{1}{4} -$$

$$- M = 0$$



$$\text{Умова: } \frac{8}{9} M = \frac{1}{4} \rho_0 V_n$$

$$\Rightarrow M_{\max} = \frac{9}{8} \cdot \frac{1}{4} \cdot \rho_0 V_n$$

$$\Rightarrow M_{\max} = \frac{1}{\cancel{9}} \cdot \frac{\cancel{9}}{8} \cdot \frac{1}{4} \rho_0 V_n = \frac{1}{32} \cdot 1 \frac{\text{г}}{\text{см}^3} \cdot 1 \text{ см}^3 =$$

$$= \frac{1}{32} \text{ г}$$

т.е. диапазон массы порёнки: от 0 до 0,03125 г

$$\text{Ответ. } m_{\min} = 0 \text{ г}; m_{\max} = \frac{1}{32} \text{ г}$$

3

Бланк ответов

Объем блесны:

$$V_{\delta} = \frac{m_{\delta}}{\rho_{\text{меди}}}$$

Материал нерастяжима:

\Rightarrow ~~длина~~

$$\vec{a}_{\delta x} = \vec{a} \quad \text{т.е. скорости}$$

блесны и лодки по горизонтали равны

Сила сопротивления:

$$F_{\text{сопр}} = k v_{\delta}^2$$

по 2 З.Н: $\vec{F}_{\text{рез}} = m \vec{a}_{\text{рез}}$

результатирующая

$$\vec{a}_{\delta n} = \vec{a} + \vec{a}_y$$

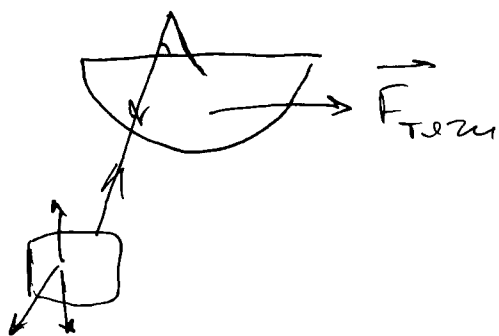
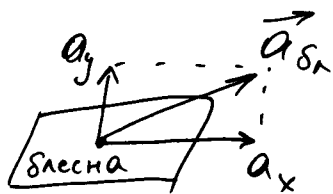
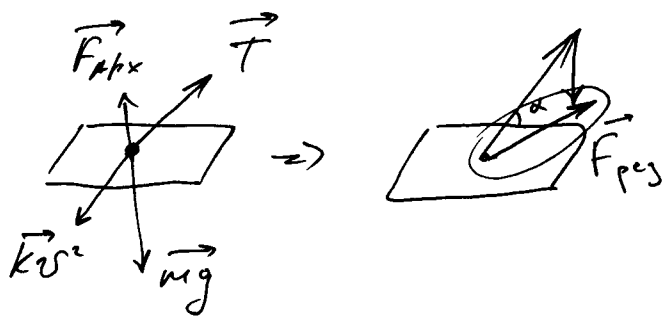
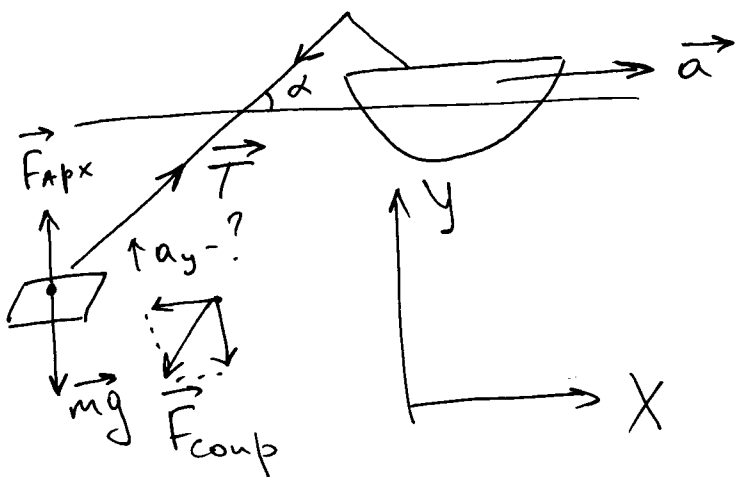
$$\vec{a}_x = \vec{a}$$

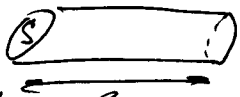
$$\vec{a}_y = \frac{\sum F_y}{m_{\delta}}$$

$$\sum F_y = m_{\delta} g + (-F_{\text{АРХ}})$$

$$\vec{m}g + \vec{F}_{\text{АРХ}} + \vec{T} + k v_{\delta}^2 = m_{\delta} \cdot \vec{a}_{\delta}$$

$$a_y = \frac{\rho v g V_{\delta} - m_{\delta} g + T \sin \alpha - k v_y^2(t)}{m_{\delta}}$$



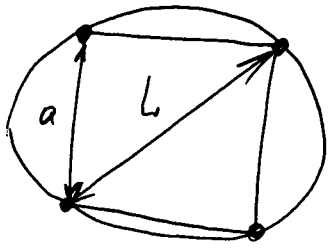
4) Проволока:  $S = \pi R^2 = \pi \frac{D^2}{4}$

$$R(l) = \frac{\rho l}{S} = \frac{\rho \cdot l \cdot 4}{\pi \cdot D^2}$$

L - длина проволоки

$\Rightarrow P = 4 \cdot \frac{L}{\sqrt{2}}$ - периметр квадрата

$L_{\text{кольца}} = 2\pi \frac{L}{2} = \pi L$ - длина кольца



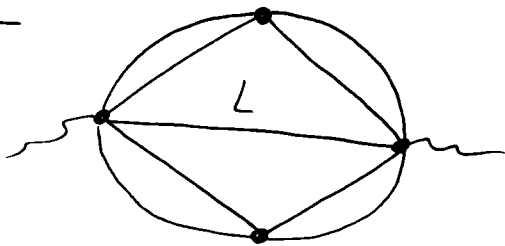
$L = a\sqrt{2}$

1 Вариант

Мощность нагревателя:

$N = \frac{U^2}{R}$

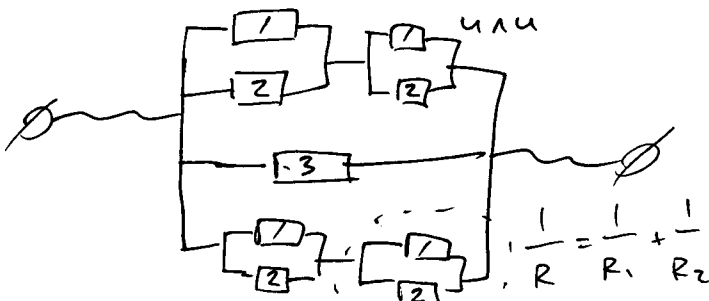
Роду



$R_1 = \frac{4\rho}{\pi D^2} \cdot \frac{1}{4} \pi L = 2 \cdot 10^{-4} \Omega$

$R_2 = \frac{4\rho}{\pi D^2} \cdot \frac{L}{\sqrt{2}} = 1,8 \cdot 10^{-4} \Omega$

$R_3 = \frac{4\rho}{\pi D^2} \cdot L = \frac{1}{3925} \Omega$



$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$

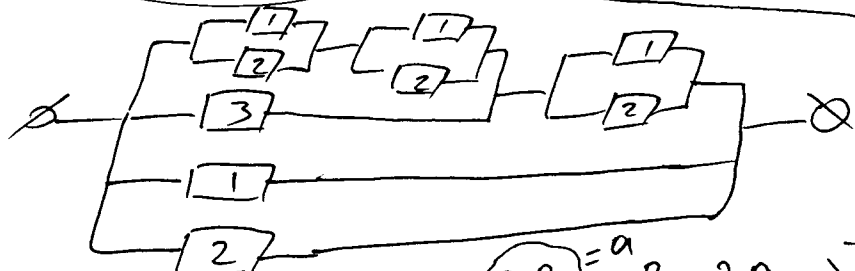
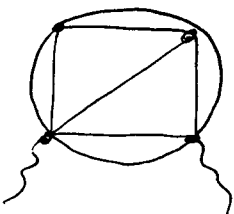
$R_{\text{роду}} = \left(R_3 + 2 \cdot \left(\frac{2R_1 R_2}{R_1 + R_2} \right)^{-1} \right)^{-1}$

$\Rightarrow R_{\text{роду}} = \left(3925 \Omega + 2 \cdot \frac{2 \cdot 10^{-4} + 1,8 \cdot 10^{-4}}{2 \cdot 2 \cdot 10^{-4} \cdot 1,8 \cdot 10^{-4}} \right)^{-1} = (14480,6)^{-1} \Omega = 6,9 \cdot 10^{-5} \Omega$

~~$N_1 = \frac{100}{14480,6} \approx 7,24$~~ $N_1 = 6,9 \cdot 10^{-5} \text{ Вт}$

$N_1 = \frac{100}{6,9 \cdot 10^{-5}} = 1449275 \text{ Вт}$

2 Вариант



$R_{\text{роду}} = \left(R_2 + R_1 + \left(\frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} + \frac{R_3 \cdot 2a}{R_3 + 2a} \right)^{-1} \right)^{-1} =$

Ответ. $N_1 = 1449275 \text{ Вт} = 4,7 \cdot 10^{-5} \Omega \Rightarrow N_2 = \frac{100}{4,7 \cdot 10^{-5}} \approx 2127659 \text{ Вт}$