



3101354153381

Титульный лист

Направление информатика история математика
 обществознание русский язык физика
 химия

Класс 8 9 10 11

Фамилия ЯКОВЛЕВ

Имя ДАНИИЛ

Отчество ЮРЬЕВИЧ

Дата рождения 27 04 2007

Город участия ЕКАТЕРИНБУРГ

Аудитория СП 501

Телефон 89827165245

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



Проверочный лист
Заполняется участниками

Направление информатика история математика
 обществознание русский язык физика
 химия

Класс 8 9 10 11

Город участия ЕКАТЕРИНБУРГ

Заполняется организаторами

Количество доп. листов 0 0 Количество черновиков к проверке 0 0

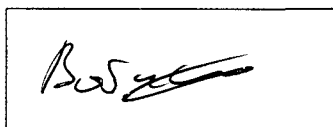
Время выхода с ~~18:45~~ до ~~17:22~~

Протокол проверки
Заполняется жюри

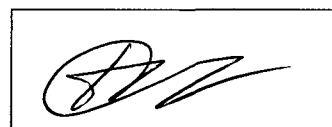
Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Балл члена жюри №1	--	25	17	20						
Балл члена жюри №2	--	25	17	20						

Итоговый балл 0 5 2

Подпись члена жюри №1



Подпись члена жюри №2

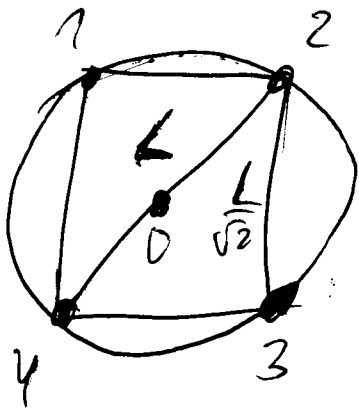


Пример заполнения

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

Бланк ответов

4

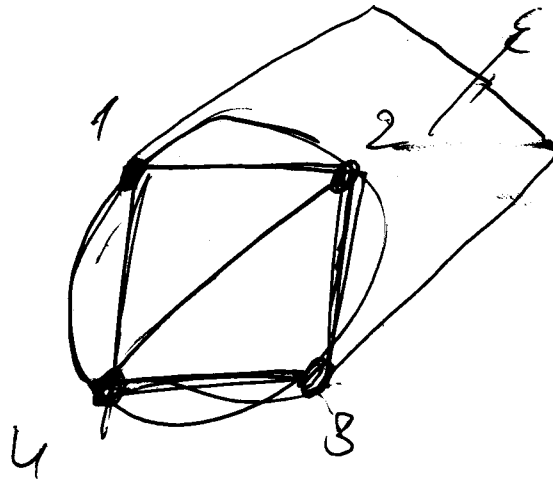


Пусть R_1 - сопротивление одного ребра и вставки, а R_2 - сопротивление четверти всех проводов. $S = \frac{\pi D^2}{4}$ - площадь сечения провода.

$$R = \frac{\rho L}{S} \quad R_2 = \frac{4\rho}{\pi D^2} \frac{\pi L}{4} \quad R_1 = \frac{4\rho}{\pi D^2} \cdot \frac{L}{\sqrt{2}}$$

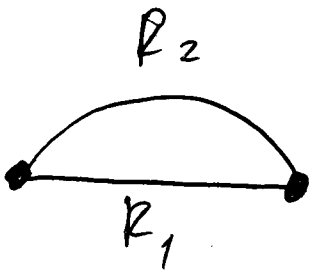
1)

13:



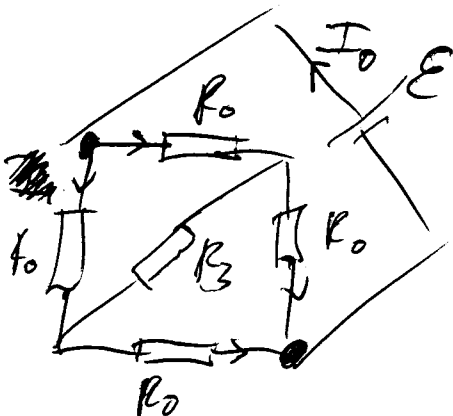
R_3 - сопротивление граничного квадрата.

$$R_3 = \frac{4\rho L}{\pi D^2} \approx 0,255 R_1$$



$$R_0 = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{\left(\frac{4\rho L}{\pi D^2}\right)^2 \frac{\pi L^2}{4\sqrt{2}}}{\frac{4\rho L}{\pi D^2} \left(\frac{\pi L}{4} + \frac{L}{\sqrt{2}}\right)} =$$

$$= \frac{\frac{4\rho}{\pi D^2} \frac{\pi L^2}{4\sqrt{2}}}{\left(\frac{\pi}{4} + \frac{1}{\sqrt{2}}\right)} = \frac{\rho L}{D^2 \left(\frac{\sqrt{2}\pi}{4} + 1\right)} \approx 0,0948 \text{ Ом}$$

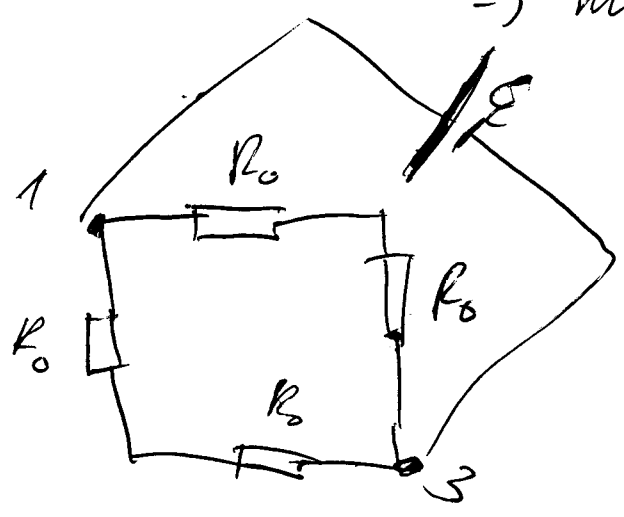


Суммарная мощность, выделяющаяся на мощностях, равна суммарной выделяющейся на резисторах.

$$P = \frac{E^2}{R_x}$$

$R_0 \cdot R_0 = R_0 \cdot R_0 \Rightarrow$ нагрузка удвоена -
 сопротивление удвоено

\Rightarrow макс сопротивление R_3 не измен.

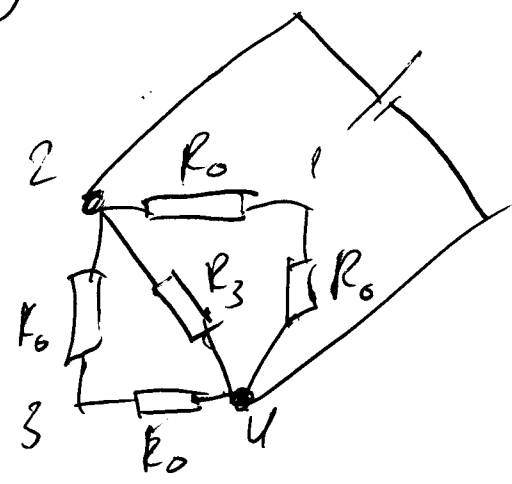
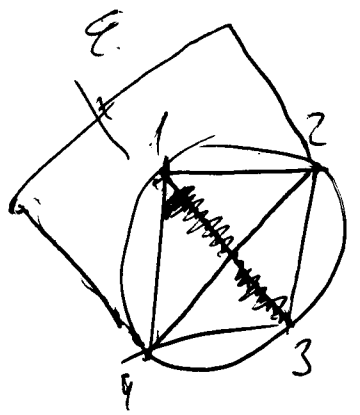


$$R_x = \frac{2R_0 \cdot 2R_0}{2R_0 + 2R_0} = R_0$$

$$P = \frac{E^2}{R_x} = \frac{E^2}{R_0}$$

$$= \frac{E^2 \cdot \frac{1}{\pi^2} \left(1 + \frac{\sqrt{2}\pi}{4}\right)}{\frac{1}{\pi^2}} = \boxed{1055 \text{ Вт}}$$

2) 2У:



$$\frac{1}{R_x} = \frac{1}{2R_0} + \frac{1}{2R_0} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_0}$$

$$\Rightarrow R_x = \frac{R_0 R_3}{R_0 + R_3} \Rightarrow$$

$$P = \frac{E^2}{R_x} = \frac{E^2 (R_0 + R_3)}{R_0 R_3}$$

$$= \frac{E^2 \cdot \frac{1}{\pi^2} \left(\frac{4}{\pi} + \frac{1}{\frac{\sqrt{2}\pi}{4} + 1}\right)}{\left(\frac{1}{\pi^2}\right)^2 \cdot \frac{4}{\pi} \cdot \frac{1}{\left(1 + \frac{\sqrt{2}\pi}{4}\right)}}$$

$$= E^2 \left(\frac{4}{\pi} + \frac{1}{\frac{\sqrt{2}\pi}{4} + 1} \right)$$

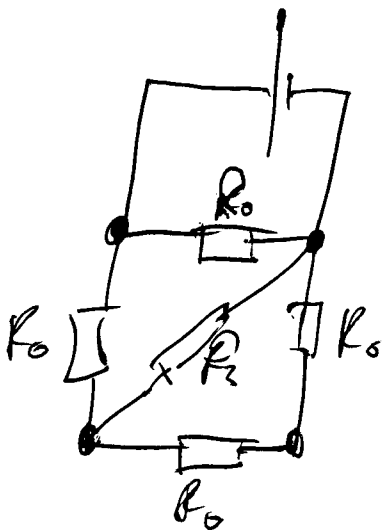
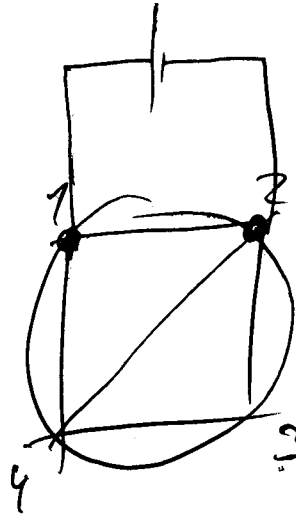
$$\frac{1}{\pi^2} \cdot \frac{4}{\pi} \cdot \frac{1}{\left(1 + \frac{\sqrt{2}\pi}{4}\right)} = \boxed{1448 \text{ Вт}}$$

Бланк ответов

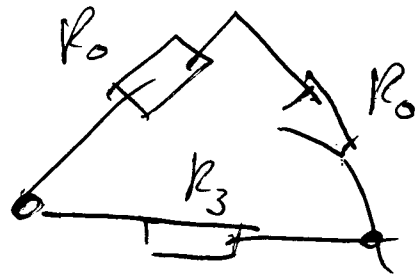
4

3/

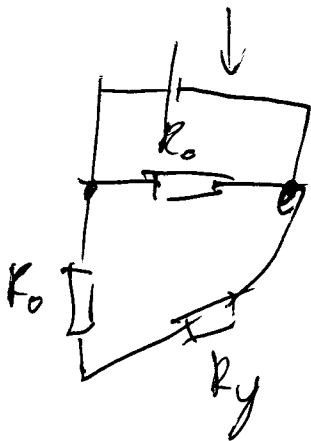
12:



~~Handwritten scribble~~



$$\frac{1}{R_y} = \frac{1}{2R_0} + \frac{1}{R_3} \Rightarrow R_y = \frac{2R_0 R_3}{2R_0 + R_3}$$

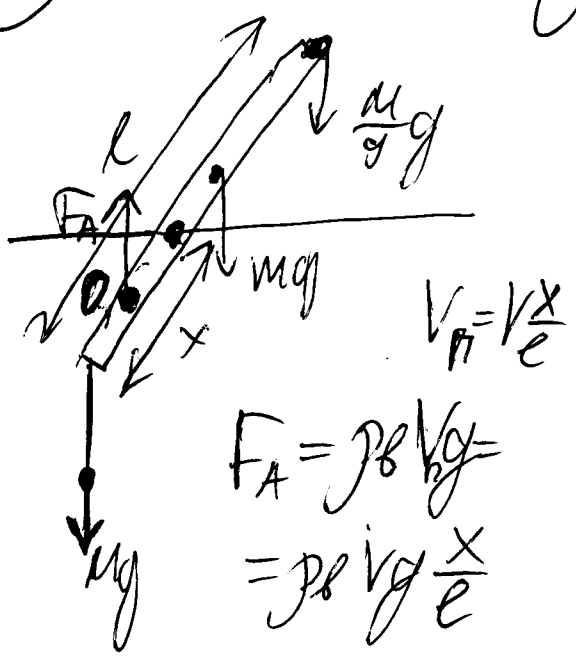


$$R_x = \frac{R_0 (R_0 + R_y)}{2R_0 + R_y} = \frac{R_0 \left(R_0 + \frac{2R_0 R_3}{2R_0 + R_3} \right)}{2R_0 + \frac{2R_0 R_3}{2R_0 + R_3}} = \frac{2R_0^2 + 3R_0 R_3}{2R_0 + R_3}$$

$$= \frac{2R_0^2 + 3R_0 R_3}{4R_0 + 4R_3} = \frac{2R_0^2 + 3R_0 R_3}{4(R_0 + R_3)}$$

$$P = \frac{\mathcal{E}^2}{R_x} = \frac{4 \mathcal{E}^2 (R_0 + R_3)}{R_0 (2R_0 + 3R_3)} \approx \boxed{1546 \text{ Вт}}$$

2



Объёмом груза можно пренебречь
 Возьмем 2 закона Ньютона
 по вертикали ось:

$$v_{\pi} = v \frac{x}{l}$$

$$F_A = \rho \delta v g x = \rho \delta v g \frac{x}{l}$$

$$F_A = \frac{10M}{g} g + mg$$

$$\Rightarrow \rho \delta v g \frac{x}{l} = \frac{10M}{g} g + mg$$

$$\Rightarrow m = \rho \delta v \frac{x}{l} - \frac{10M}{g}$$

Возьмем уравнение моментов относительно точки O:

$$Mg \frac{x}{2} = mg \left(\frac{l}{2} - \frac{x}{2} \right) + \frac{M}{g} \left(l - \frac{x}{2} \right) g$$

$$M \frac{x}{2} = \left(\rho \delta v \frac{x}{l} - \frac{10M}{g} \right) \left(\frac{l}{2} - \frac{x}{2} \right) + \frac{M}{g} \left(l - \frac{x}{2} \right) g$$

$$\frac{Mx}{2} = \frac{\rho \delta v x}{2} - \frac{5Ml}{g} - \frac{\rho \delta v x^2}{2l} + \frac{5Mx}{g} + \frac{Ml}{g} - \frac{Mx}{16}$$

$$\Rightarrow M = \frac{g \rho \delta v}{8l} \left(x - \frac{x^2}{l} \right)$$

$x - \frac{x^2}{l}$ — парабола
 ветвями вниз,
 максимум в $\frac{l}{2}$.

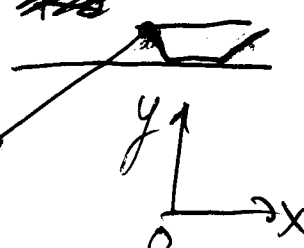
~~Можно считать~~

$$M < \frac{g \rho \delta v}{8l} \cdot \left(\frac{l}{2} - \frac{l}{4} \right) = \frac{g \rho \delta v}{32l}$$

$$\Rightarrow \frac{M}{g} \in \left(0; \frac{\rho \delta v}{32} \right)$$

$$\Rightarrow \frac{M}{g} \in \left(0; 0,03125 \right) 2$$

5



1) до начала ускорения лодки.

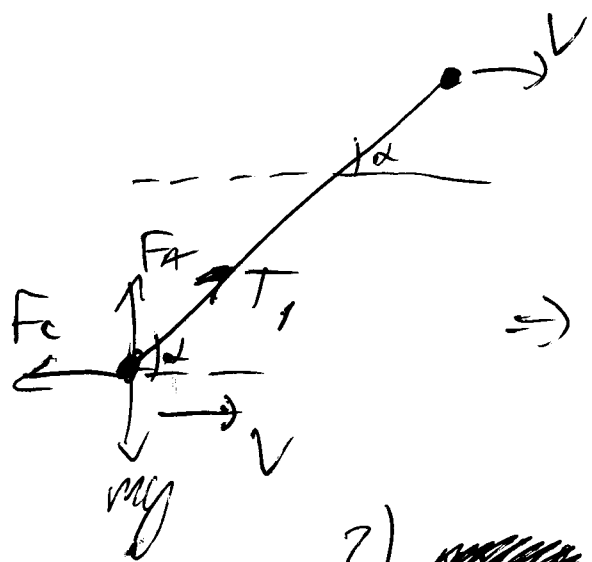
$$F_c = kv^2$$

2 закон Ньютона:

на ось Ox: ~~Т cos α - F_c = 0~~

$$T_1 \cos \alpha - F_c = 0$$

на ось Oy: $T_1 \sin \alpha + F_A - mg = 0$



$$\Rightarrow F_c = kv^2 = T_1 \cos \alpha = \frac{mg - F_A}{\tan \alpha}$$

2) ~~в~~ в момент начала ускорения лодки:

Горизонтальное ускорение лодки равно α.

$$F_c = kv^2$$

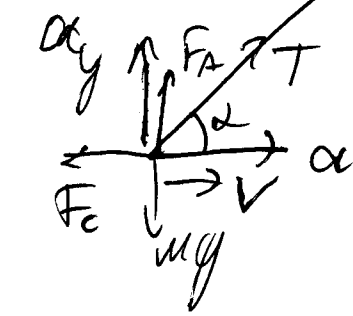
на ось Ox: $T \cos \alpha - F_c = ma$

на ось Oy: $T \sin \alpha + F_A - mg = ma_y$

$$\Rightarrow ma_y = T \sin \alpha + F_A - mg = \frac{(F_c + ma) \sin \alpha}{\cos \alpha} + F_A - mg$$

$$= \left(\frac{mg - F_A}{\tan \alpha} + ma \right) \tan \alpha + F_A - mg =$$

$$= mg - F_A + ma \tan \alpha + F_A - mg = ma \tan \alpha$$



$$a_y = a \tan \alpha = 0,144 \text{ м/с}^2$$

①