

Таким образом сопротивление всех сканов равно r .
 Соответственно, что бы эквив. сопр. цепи было равно
 R эквив. = 100Ω
 Ответ: $r = 100 \Omega$

6920

81

1

15

1	2	3	4	5	6	Σ
0	7	14	25	20	83	

**ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА УЧАСТНИКА
 ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ СПБГУ
 2017-2018**

Заключительный этап

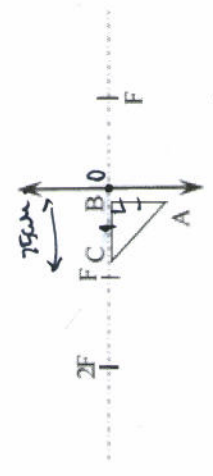
Предмет (комплекс предметов) Олимпиады ФИЗИКА (8-9 КЛАСС)
 Город, в котором проводится Олимпиада Санкт-Петербург
 Дата 18.02.2018

Вариант 1

1. В калориметр вливают 1 ложку теплой воды. При этом его температура возрастает на 2°C . После того, как в калориметр влили ещё одну ложку тёплой воды, температура возросла ещё на 1°C . На сколько увеличится температура в калориметре, если в него влить ещё 26 ложек воды? Теплообмен с окружающей средой не учитывайте. Удельная теплоёмкость воды — $4200 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot^\circ\text{C})$.

$\frac{1}{2} m = 250 \text{ г}$

2. Равнобедренный прямоугольный треугольник ABC расположен перед тонкой собирающей линзой силой 4 дптр так, что его катет BC лежит на главной оптической оси линзы, а катет AB ей перпендикулярен. Расстояние от центра линзы до вершины прямого угла B равно расстоянию от вершины острого угла C до фокуса F. Длина катета AB = 15 см. Постройте изображение треугольника и найдите площадь получившейся фигуры.



3. Первые 2 часа телега ехала со скоростью 12 м/с, вторую $\frac{1}{4}$ пути — со скоростью 21 м/с, третью часть пути — со скоростью 5 м/с. Какой прошла телега за 10 часов?

$t_1 = 2 \text{ часа}$ $v_1 = 12 \text{ км/ч}$ $v_2 = 18 \text{ км/ч}$
 $v_3 = 25 \text{ км/ч}$ $v_4 = 35 \text{ км/ч}$

$v_1 = 12 \text{ м/с}$ $v_2 = 21 \text{ м/с}$ $v_3 = 5 \text{ м/с}$ $T = 10 \text{ часов}$
 $t_1 = 2 \text{ часа}$ $S = v \cdot t = \frac{1}{4}$

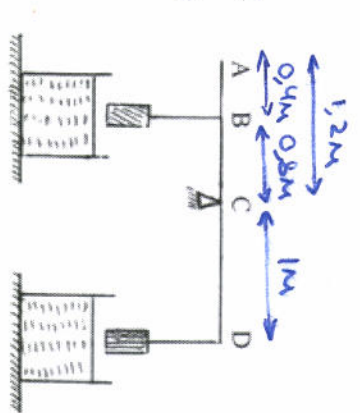
$v_2 = 10 \text{ м/с} - t_1 - t_3$
 $v_2 = 10 \text{ м/с}$

За время 2 часа масса воздуха 87 кг ...
 и это $\frac{1}{4}$ всего ...

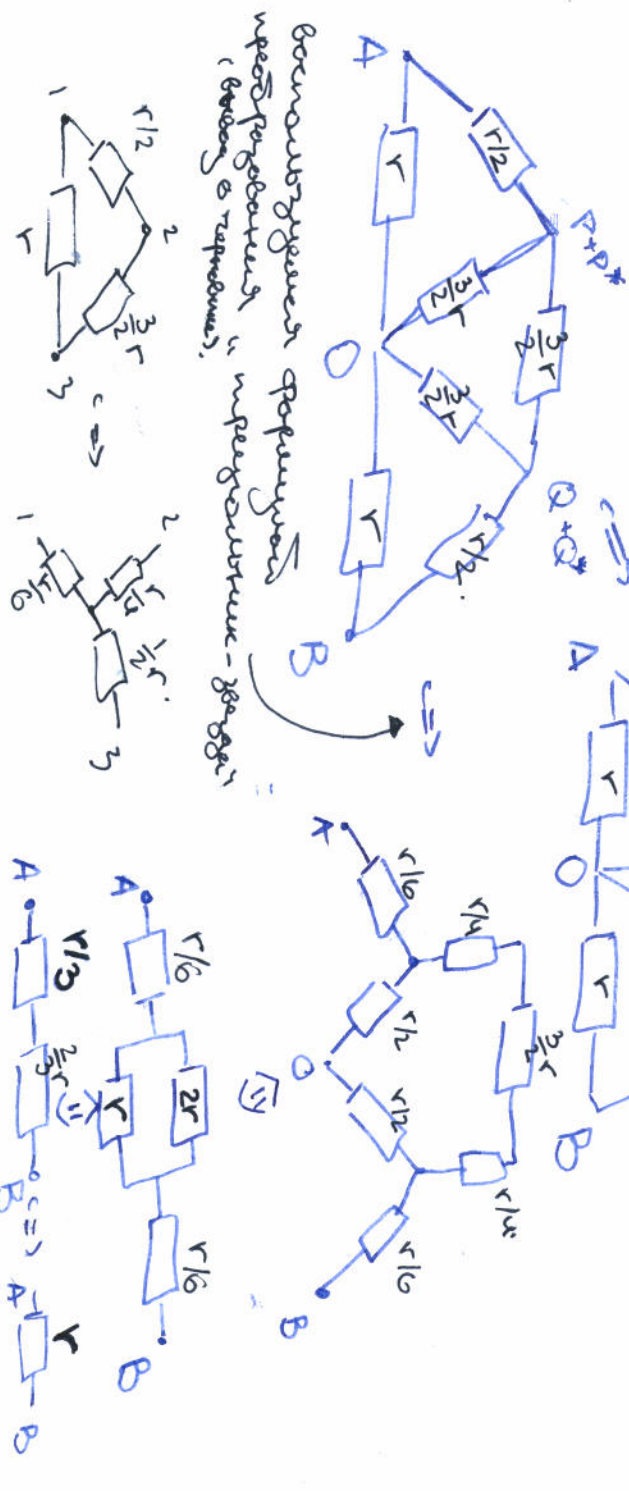
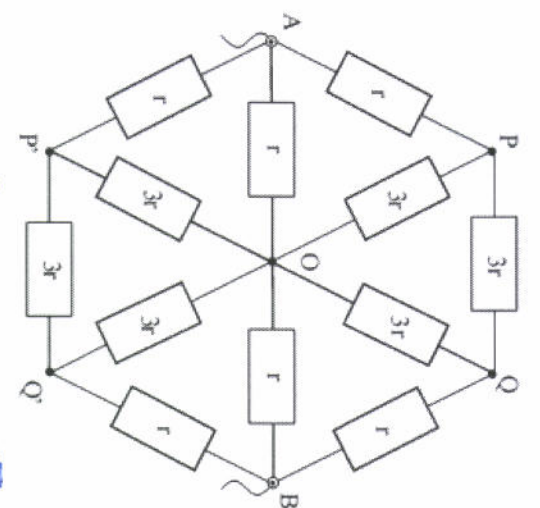
4. Чтобы поддерживать комфортную температуру в ванне, находящейся на улице в не непрерывно добавляют горячую воду при температуре $T_1 = 60^\circ\text{C}$. Скорость воды в подводящей трубе $V = 0.5 \text{ м/с}$. Известно, что мощность теплообмена ванны с окружающим воздухом пропорциональна разности температур: $P = k|T_0 - T_1|$, где $k = 100 \text{ Дж/(с}^\circ\text{C)}$, $T_0 = 0^\circ\text{C}$ — температура окружающей среды. Определить, каким должно быть сечение подводящей трубы, для того, чтобы в ванне установилась температура $T_2 = 40^\circ\text{C}$. Уровень воды поддерживается постоянным за счёт вытекания её из ванны. Удельная теплоёмкость воды $c = 4200 \text{ Дж/(кг}^\circ\text{C)}$. Считайте, что поступающая вода успевает перемешаться с водой, которая была в ванне.

$P = k|T_0 - T_1|$ — мощность теплообмена.
 $T_1 = 60^\circ\text{C}$ $T_0 = 0^\circ\text{C}$
 $T_2 = 40^\circ\text{C}$
 $Q = cm\Delta T$
 $V = v \cdot S \cdot \frac{m}{V}$
 $m = 8 \cdot V$
 $Q = cm\Delta T = 4200 \cdot 8 \cdot V \cdot (40 - 60) = -705600 \cdot V$
 $P = 100 \cdot |0 - 60| = 6000$
 $6000 = -705600 \cdot V$
 $V = \frac{6000}{705600} = \frac{1}{117.6} \text{ м}^3/\text{с}$

Или можно за секунду в ванну поступает 8 м^3 воды.
 $Q = cm\Delta T = 4200 \cdot 8 \cdot (40 - 60) = -705600 \text{ Дж}$
 $P = k|T_0 - T_1| = 100 \cdot |0 - 60| = 6000 \text{ Вт}$
 $6000 = 705600 \cdot V$
 $V = \frac{6000}{705600} = \frac{1}{117.6} \text{ м}^3/\text{с}$



6. Чему должно быть равно r для того, чтобы эквивалентное сопротивление цепи было $R_{\text{экв}} = 100 \text{ Ом}$?



Важно заметить, что...

...иногда можно использовать симметрию цепи. В данном случае симметрия относительно оси AB, тогда $R_{PQ} = R_{Q'P'}$, а также Q и Q' равны.