

Олимпиада им. Дж. К. Максвелла

8 класс, заключительный этап, 2020/21 год

ЗАДАЧА 1. Танк n -ную часть всего пути ехал по болотистой местности со скоростью $v_1 = 8$ км/ч. Затем n -ную часть всего времени он ехал по шоссе со скоростью $v_2 = 32$ км/ч. Наконец, оставшийся участок пути он двигался по просёлочной дороге со скоростью, равной средней скорости $v_{\text{ср}}$ на всём пути. Вычислите $v_{\text{ср}}$. При каких значениях n такое движение возможно?

$$\varepsilon = \frac{v_1}{v_2} \sqrt{1 + \tau} < u$$

ЗАДАЧА 2. К левому концу неоднородного стержня, шарнирно закреплённого на неподвижной опоре, подвешен груз массой m_1 , а к правому концу стержня — груз массой $m_2 = 4,0$ кг. Система находится в равновесии. Затем груз массой m_2 убрали, на его место перенесли груз массой m_1 , а на левый конец подвесили груз массой $m_3 = 2,5$ кг, и система снова оказалась в равновесии. Определите, при каких значениях массы m_1 это возможно. Известно, что центр масс стержня находится справа от точки опоры.

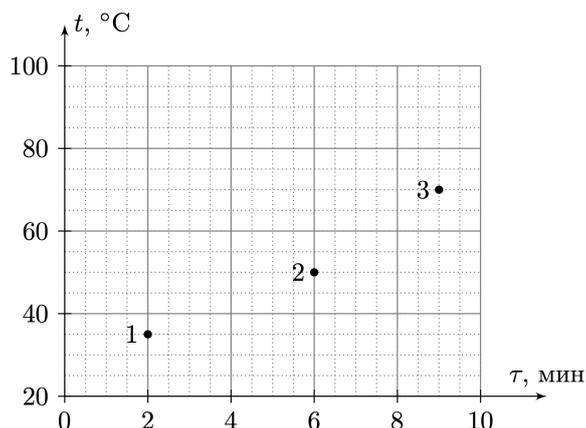
$$2,5 < m_1 < 4,0$$

ЗАДАЧА 3. Воду комнатной температуры $t_0 = 20^\circ\text{C}$ нагревали в кастрюле в течение 10 мин последовательно на трёх разных плитках, причём перенос с одной плитки на другую происходил быстро. Значения температуры t воды в разные моменты времени занесли в таблицу, но затем на неё случайно пролили варенье и часть данных пропала. Осталось только 3 точки, которые нанесли на график (см. рис.).

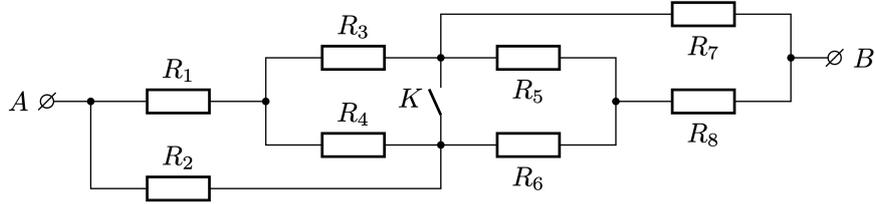
Известно, что точки 1, 2 и 3 относятся к моментам нагрева на первой, второй и третьей плитках соответственно. Также сохранилась информация, что третья плитка в два раза мощнее первой, и за всё время нагрева вода получила 1100 кДж теплоты.

1. Определите конечную температуру воды.
2. Найдите массу воды.
3. Какую мощность могла иметь вторая плитка?
4. Какое время длился нагрев кастрюли на второй плитке?

Примечание. Тепловые потери и теплоёмкость кастрюли пренебрежимо малы, удельная теплоёмкость воды $c = 4200$ Дж/(кг · °C).



ЗАДАЧА 4. В электрической цепи, представленной на рисунке, сопротивление резисторов $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = R$, а $R_5 = R_6 = R_7 = R_8 = 2R$. Определите сопротивление между клеммами A и B при замкнутом и разомкнутом ключе K . Определите силу тока через замкнутый ключ при подключении к клеммам A и B идеального источника с напряжением U .



$R_1 = \frac{9R}{11}; I = \frac{5}{11} \frac{U}{R}; R = \frac{9R}{11}$