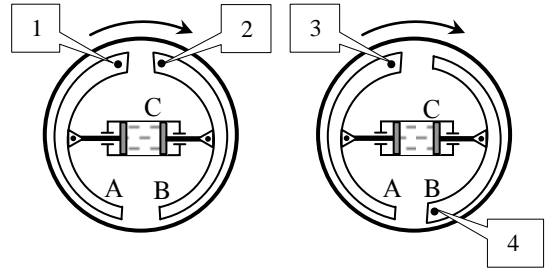


7.2. Заключительный тур, 2015-2016 учебный год, 9-10 класс

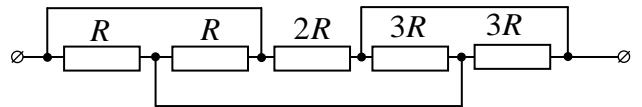
Задание

1. (2 балла) На рисунке показаны две схемы расположения барабанного тормоза автомобиля. Принцип работы тормоза заключается в следующем. На оси колес надеты цилиндрические барабаны, вращающиеся вместе с колесами. К торцевым стенкам барабана (которые вместе с барабаном не вращаются) прикреплены две тормозные колодки А и В (в точках 1, 2, 3 и 4). При нажатии на педаль тормоза возрастает давление жидкости в тормозных цилиндрах С, колодки прижимаются к внутренней поверхности барабана и тормозят его благодаря трению. Какая система – показанная на левом или правом рисунке – тормозит более эффективно? Направление вращения барабана показано стрелкой. Ответ обосновать.

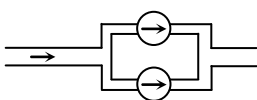


2. (2 балла) В шахтный водосборник – резервуар для сбора шахтных вод перед их откачкой водоотливной установкой – равномерно поступает вода. Первоначально водосборник был пустой, а на откачку воды из камеры водосборника работал один насос. Насос не справлялся с водой, так что за $t_1 = 6$ мин камера заполнилась наполовину. Тогда включили на второй (точно такой же) насос, но вода продолжала прибывать – ещё через $t_2 = 15$ мин камера была заполнена полностью. За какое время камера опустеет, если в момент ее полного заполнения включить третий (точно такой же) насос?

3. (1 балл) Найти сопротивление цепи. Сопротивления резисторов указаны на рисунке.



4. (1 балл) В типографию завезли бумагу в рулоне. Во время работы типографии рулон разматывают, и используют бумагу для печати газет. Через 40 дней работы оказалось, что радиус оставшейся части рулона составляет $2/3$ от начального. На сколько дней работы хватит его оставшейся части? Считать, что типография работает с одинаковой интенсивностью, бумага намотана до самой оси рулона. **Указание.** Объем цилиндра, в основании которого лежит круг радиуса r и высота которого h , определяется соотношением $V = \pi r^2 h$.



⊙ схематическое обозначение насоса

5. (3 балла) Важным параметром любого жидкостного насоса является его напорно-расходная характеристика, которая показывает, какой перепад давлений Δp (напор) может обеспечить насос в зависимости от количества жидкости μ , которое он может прокачать в единицу времени (расход). Эта зависимость, как правило, является убывающей функцией: при большом расходе насос может обеспечить только маленький напор и наоборот. Два насоса с напорно-расходными характеристиками $\Delta p_1 = p_0 - \alpha \mu^2$ и $\Delta p_2 = p_0 - \beta \mu$, где p_0 , α и β - известные числа с соответствующими размерностями в трубопроводе так, как показано на рисунке (параллельно). Каким будет расход в системе насосов при напоре $\Delta p = p_0 / 2$? Какой напор обеспечит система насосов при расходе μ_0 ?

6. (3 балла) Через помещение, в котором поддерживается постоянная температура $t = 15^\circ \text{C}$ проходит труба с горячей водой. Температура трубы в том месте, где она входит в помещение равна $t_1 = 75^\circ \text{C}$, в том месте, где выходит - $t_3 = 30^\circ \text{C}$. Чему равна температура посередине трубы? Считать, что теплообмен между тем или иным участком трубы и помещением пропорционален разности температур этого участка трубы и помещения.