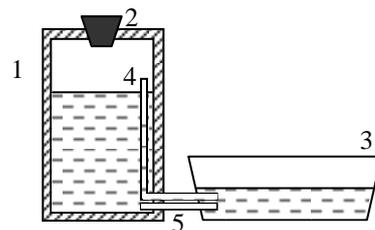


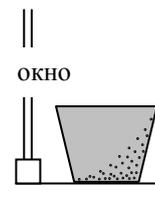
7.1.4. Задания первого отборочного тура Инженерной олимпиады школьников 2016-2017 учебного года, 9-10 класс

Задания

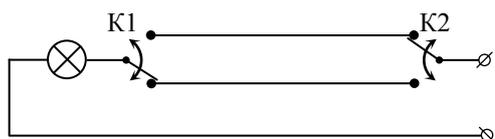
1. (1 балл) На рисунке показана схема вакуумной автопоилки, используемой для животных (кур, кроликов и др.) на фермах. Поилка состоит из резервуара для воды (1), закрытого плотной пробкой (2), корытца, из которого пьют воду животные (3) и двух трубок – изогнутой (4) и прямой (5). Вода в такой поилке перетекает из резервуара в корытце постепенно по мере освобождения корытца. Объясните принцип работы автопоилки.



2. (2 балла) В стакане с водой комнатной температуры находится взвесь маленьких песчинок, которые тонут очень медленно благодаря силе сопротивления воды. Песчинки тщательно размешали, а стакан поставили на подоконник около окна. Через некоторое время песчинки в стакане расположились так, как показано на рисунке. Какая за окном погода?

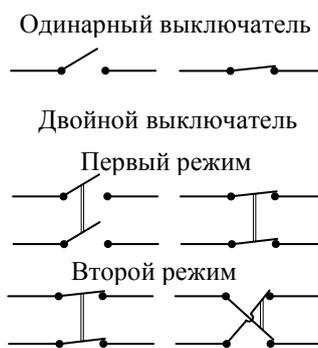


3. (2 балла) Определить расход воды в батарее водяного отопления, если вода входит в батарею с температурой $t_1 = 80^\circ \text{C}$, выходит – с температурой $t_2 = 70^\circ \text{C}$, и батарея обеспечивает мощность $P = 4,5 \text{ кВт}$. Удельная теплоемкость воды $c = 4,2 \cdot 10^3 \text{ Дж/(кг} \cdot \text{град)}$.



4. (2 балла) Известна цепь, в которой лампу можно включать и выключать любым из выключателей K1 и K2, причем независимо от положения второго (см. рисунок слева).

На основе приведенной цепи построить цепь, в которой включение-выключение лампочки можно осуществлять любым из пяти выключателей независимо от положения четырех остальных. Цепь должна состоять только из проводов и выключателей – одинарных или двойных (см. рисунок справа): одинарный выключатель соединяет или разрывает один провод, двойной выключатель может работать в двух режимах: (1) одновременно соединять или разрывать два провода двухпроводной линии, (2) одновременно переключать соединение двух проводов двухпроводной линии.



5. (1 балл) Имеется два сплава, оба состоящие из платины, золота и серебра, но с разным процентным содержанием компонент. Известно, что первый сплав содержит $\eta_C^{(1)} = 36\%$ серебра, второй – $\eta_3^{(2)} = 44\%$ золота, а процентное содержание платины в них одинаково $\eta_{II}^{(1)} = \eta_{II}^{(2)}$. Сплавляют $m_1 = 1,5 \text{ кг}$ первого сплава и $m_2 = 2,5 \text{ кг}$ второго. При этом оказалось, что в новом сплаве содержится $m_{II} = 1,2 \text{ кг}$ платины. Найти массу золота и серебра в новом сплаве.

6 (3 балла). На передний край тележки массой M , движущейся со скоростью v_0 по гладкой горизонтальной поверхности, кладут брусок массой m . Начальная скорость бруска относительно земли равна нулю. Какой должна быть длина тележки, чтобы брусок в дальнейшем не упал с нее? Коэффициент трения между бруском и тележкой равен k .

