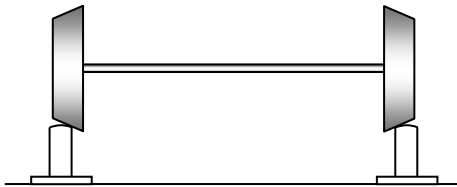
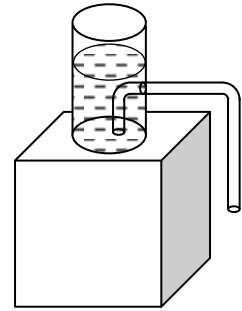


**7.5. Второй очный отборочный тур, 2015-2016 учебный год, 9-11 класс**

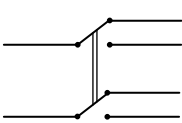
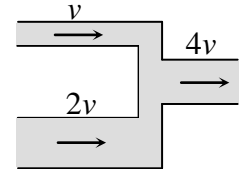
**1. (2 балла)** На подставке стоит вертикальный стакан. В стенке стакана сделано отверстие, в которое вставлена изогнутая трубка, называемая сифоном (соединение сифона со стаканом – герметичное). Одно колено сифона (внутри стакана) доходит почти до его дна, второе (вне стакана) длиннее первого. В стакан быстро наливают воду выше уровня отверстия так, что за время наливания вода не успевает вытечь через трубку (см. рисунок). Что произойдет далее с водой? Ответ обосновать. Предложите варианты использования такой трубки.



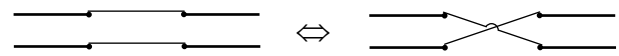
**2. (3 балла)** Известно, что железнодорожные рельсы делают несколько выпуклыми, колеса поезда насажены на одну ось (колесная пара) и имеют коническую форму, причем их внутренний диаметр больше внешнего (см. рисунок колесной пары на рельсах). Объясните, зачем это делается. Считая, что колеса представляют собой усеченные конусы с углом при вершине

$\alpha = 5^\circ$ , расстояние между рельсами составляет  $l = 1,5$  м, радиус поворота поезда -  $R = 1$  км, радиус колеса  $r = 40$  см, оценить смещение колесной пары поезда относительно рельсов, при котором не будет происходить проскальзывание колес по рельсам при повороте.

**3. (2 балла)** Вода течет по двум соединяющимся трубкам с площадями сечений  $S$  и  $3S$  со скоростями  $v$  и  $2v$ , и втекает в одну выходную трубу. Скорость воды в выходной трубе -  $4v$ . Найти площадь поперечного сечения выходной трубы  $S_1$ .



**4. (1 балл)** Как, имея в своем распоряжении один двухполюсный переключатель на два положения (см. рисунок слева; ключи переключателя переключаются вместе), организовать



одновременное переключение обоих проводов двух двухпроводных линий (рисунок справа)?

**5. (2 балла)** 2015 одинаковых резисторов соединены последовательно в кольцо. Сопротивление кольца измеряют омметром подключая его к различным точкам соединения сопротивлений кольца. Известно, что максимальное (среди всех возможных подключений омметра) сопротивление кольца оказывается равным  $R_{\max}$ . Найти минимальное (ненулевое) показание омметра.

**6. (2 балла)** Отношение теплоемкостей тел 1, 2 и 3 равно:  $C_1 : C_2 : C_3 = 1 : 1 : 2$ . Если привести в тепловой контакт тела 1 и 2 установится температура  $T_1$ . Если в тепловой контакт привести тела 1 и 3 (с их первоначальными температурами), установится температура  $T_2$ . Если в тепловой контакт привести тела 2 и 3 (с их первоначальными температурами) установится температура  $T_3$ . Какая установится температура, если в тепловой контакт привести все три тела? Теплопотерь нет.