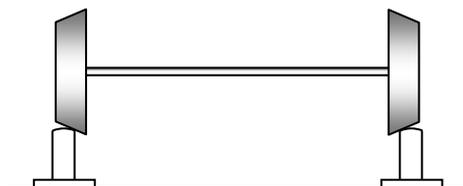
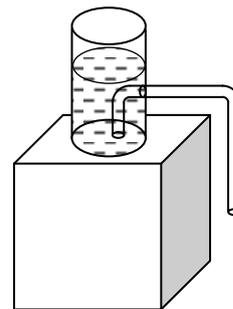


7.5. Второй очный отборочный тур, 2015-2016 учебный год, 9-11 класс

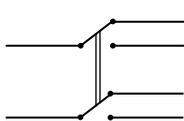
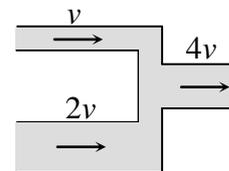
1. (2 балла) На подставке стоит вертикальный стакан. В стенке стакана сделано отверстие, в которое вставлена изогнутая трубка, называемая сифоном (соединение сифона со стаканом – герметичное). Одно колено сифона (внутри стакана) доходит почти до его дна, второе (вне стакана) длиннее первого. В стакан 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.



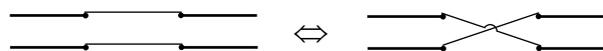
2. (3 балла) Известно, что железнодорожные рельсы делают несколько выпуклыми, колеса поезда насажены на одну ось (колесная пара) и имеют коническую форму, причем их внутренний диаметр больше внешнего (см. рисунок колесной пары на рельсах). Объясните, зачем это делается. Считая, что колеса представляют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