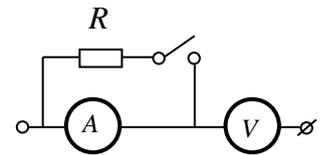


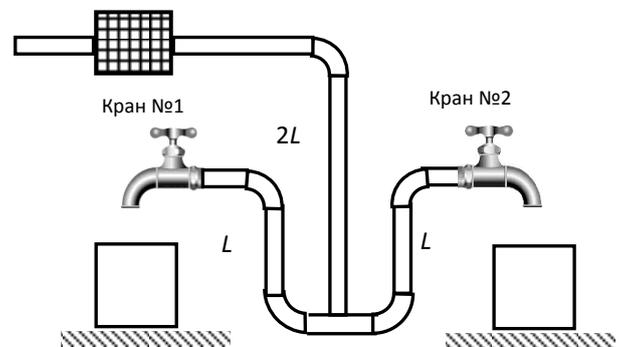
**Заключительный этап**  
**Всесибирской открытой олимпиады школьников по физике**  
**11 марта 2018 г.**  
**9 класс**

1. Перед входом в длинный тоннель стоит электропоезд, длина которого меньше длины тоннеля. На светофоре загорелся зеленый свет, и электропоезд начал равноускоренно двигаться в течение всего времени наблюдения. Через время  $t_1$  он полностью вошел в тоннель. Определите время  $\tau$ , в течение которого электропоезд полностью находился в тоннеле, если из тоннеля он выходил в течение времени  $t_2$ .

2. Цепь, состоящая из последовательно соединенных неидеальных амперметра и вольтметра, подключена к сети. При этом приборы цепи показывают некоторые значения тока  $J_0$  и напряжения  $U_0$ , соответственно. Для определения внутреннего сопротивления амперметра цепь модифицируют, подключая резистор с известным сопротивлением  $R$  (см. рисунок). Далее регулируют внешнее напряжение сети так, что в результате показание вольтметра уменьшилось до  $U_0/3$ , а амперметра уменьшилось до  $J_0/5$ . Чему равно сопротивление амперметра  $R_A$ ?

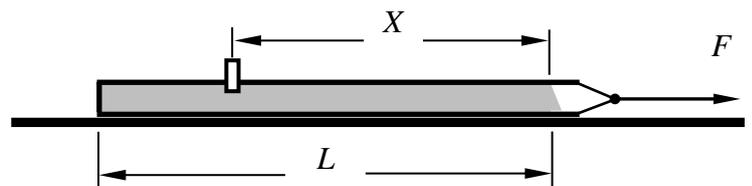


3. Жидкость через трубы подается от нагревателя к двум кранам. При включенном нагревателе, начинают набирать воду из крана №1 (кран №2 закрыт). Температура воды в первых трех ведрах оказалась равной  $T_1=20$ ,  $T_2=60$  и  $T_3=70$ . Затем кран №1 закрывают, а кран №2 открывают. Определите температуру воды  $T_X$  в первом ведре, набранном из крана №2.

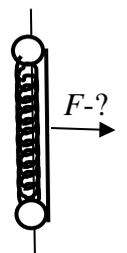


Длина трубы от нагревателя до места разветвления равна  $2L$ , а от места разветвления до каждого из кранов –  $L$ . Объемы всех ведер и диаметры всех труб одинаковы. Перемешиванием жидкости в трубах и теплообменом между жидкостью и трубами пренебречь. Вначале трубы были полностью заполнены водой, а температура воды во всех трубах одинакова и равна  $T_1$ . Нагреватель мгновенно повышает температуру проходящей через него воды до  $T_3$ .

4. Длинный сосуд массы  $M$  и внутренним сечением  $S_C$  лежит на столе. В верхней стенке сосуда имеется небольшое отверстие сечения  $S_{пр}$ , которое плотно закрыто пробкой. Чтобы вытащить пробку, удерживая сосуд, надо приложить силу  $f$ . Сосуд заполнили водой и начали тянуть по горизонтальному столу за открытый конец с большой силой  $F$ . При каком минимальном значении этой силы пробка выскочит? Расстояние от уровня воды до пробки  $X$ , а от уровня воды до дна сосуда  $L$ . Плотность воды  $\rho$ , трения между сосудом и столом нет.



5. Две надетых на легкую незакрепленную спицу бусинки с одинаковой массой  $m$  связаны нитью и недеформированной пружиной одинаковой длины  $2L$  и лежат на горизонтальном столе (на рисунке вид сверху). С какой горизонтальной силой нужно тянуть за середину нити, чтобы нить и пружина образовали правильный треугольник? Жесткость пружины  $k$ , трения нет.



**Задача не считается решённой, если приводится только ответ!**  
**Желаем успеха!**