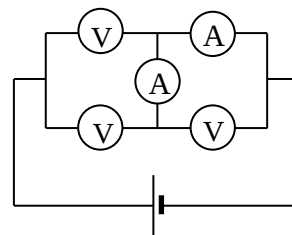


**Задания заключительного тура Инженерной олимпиады школьников**  
**10 класс, 2024-2025 учебный год**

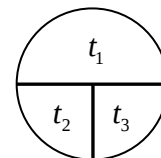
1. Два стакана, содержащих разное количество воды, уравновешены на неравноплечем рычаге. Расстояние между центрами стаканов равно  $l$ . Если из одного стакана в другой перелить воду массой  $\Delta m$ , для восстановления равновесия рычага его опору нужно передвинуть на расстояние  $\Delta l$ . Найти массу воды в обоих стаканах. Массой стаканов и рычага пренебречь.

2. Закрытый вертикальный цилиндрический сосуд высотой  $h$  разделен на два отсека массивным поршнем. В нижнем отсеке находится кислород, а в верхнем – гелий при одинаковых температурах. В начальный момент объемы нижнего и верхнего отсеков сосуда одинаковы, а поршень находится в равновесии. Известно, что количество вещества гелия втрое меньше количества вещества кислорода. В некоторый момент времени зазоры между поршнем и стенками сосуда начинают пропускать гелий, но не пропускают кислород. На какой высоте от дна сосуда окажется поршень через достаточно большое время? Температура газов не менялась в течение всего процесса.

3. Из трех одинаковых вольтметров и двух одинаковых амперметров собрали электрическую цепь, схема которой показана на рисунке. Известно, что показания амперметров отличаются в 3 раза. Найти показания всех трех вольтметров. Напряжение источника равно  $U_0 = 2,6$  В. Сопротивление вольтметра больше сопротивления амперметра, сопротивление источника равно нулю.

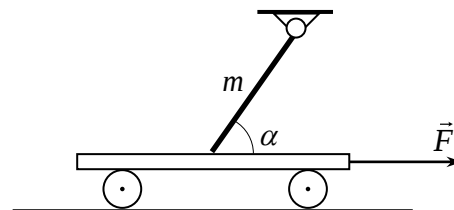


4. Вертикальный цилиндрический сосуд разделен не пропускающими воду вертикальными теплопроводящими перегородками на три части, одна из которых составляет половину сосуда, а две другие – по одной четверти сосуда (см. рисунок, вид сверху). В получившиеся отсеки налита вода при разной температуре -  $t_1 = 80^\circ \text{C}$ ,



$t_2 = 20^\circ \text{C}$ ,  $t_3 = 40^\circ \text{C}$ . Известно, что через некоторое время горячая вода остыла на  $\Delta t = 1^\circ$ . Как изменилась температура воды в других отсеках? Перегородки имеют одинаковую толщину и сделаны из одного материала, сосуд теплоизолирован. **Указание.** Поток тепла между телами пропорционален площади их контакта и разности температур.

5. Стержень массой  $m = 10$  кг прикреплен одним концом шарнирно к горизонтальному потолку. Вторым концом стержень опирается на тележку. Угол между стержнем и тележкой  $\alpha = 60^\circ$  (см. рисунок). Коэффициент трения между стержнем и тележкой равен  $\mu = 0,2$ . Сдвинется ли тележка вправо, если ее



тянуть с силой  $\vec{F}$ , равной одной четверти веса стержня? При каком коэффициенте трения между стержнем и тележкой тележка не сдвинется вправо ни при каких значениях силы  $\vec{F}$ ? Трением между колесами тележки и полом пренебречь.

6. Гладкий прямоугольный клин массой  $m$  с одним из острых углов  $\alpha$  опирается на два гладких прямоугольных уступа 1 и 2, расположенных на одной и той же высоте (см. рисунок). Расстояние между уступами равно одной трети длины самой длинной стороны клина. Клин находится в равновесии. Найти угол  $\varphi$  и силы реакции уступов  $N_1$  и  $N_2$ . Трение отсутствует.

