

**Отраслевая олимпиада ФАР школьников по физике 2016-2017 г.  
Заочный тур.**

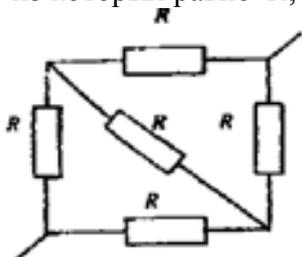
**9 класс**

**Задача №1 (8 баллов)**

Деталь из алюминия объемом  $50 \text{ см}^3$  с полостью внутри подвешена на нити к кронштейну. Если деталь полностью погрузить в воду, то сила натяжения нити уменьшится на 60%. При этом кронштейн остается в воздухе. Найдите объем полости. Плотность вода и алюминия соответственно равны  $1 \text{ г/см}^3$  и  $2,7 \text{ г/см}^3$ , ускорение свободного падения  $10 \text{ м/с}^2$ .

**Задача № 2 (10 баллов)**

Найдите общее сопротивление участка цепи, состоящего из пяти одинаковых сопротивлений, каждое из которых равно  $R$ , соединенных как показано на схеме.



**Задача № 3 (10 баллов)**

Стоя на льду, человек пытается сдвинуть тяжелые сани за привязанную к ним веревку. Масса саней  $100 \text{ кг}$ , человека  $60 \text{ кг}$ . Коэффициент трения саней о лед равен  $0,20$ , человека о лед –  $0,30$ . Под каким углом к горизонту человеку нужно тянуть за веревку, чтобы сдвинуть сани?

**Задача № 4 (10 баллов)**

Ко дну калориметра прикреплен плоский нагревательный элемент, над которым находится тонкий слой льда. После того, как нагревательный элемент включили на время  $\tau_1$ , лёд нагрелся на  $\Delta t = 2 \text{ }^\circ\text{C}$ . Какое время  $\tau_2$  может потребоваться для увеличения температуры содержимого калориметра ещё на  $\Delta t = 2 \text{ }^\circ\text{C}$ ? Потерями теплоты в окружающую среду и теплоёмкостью калориметра можно пренебречь. Процесс теплообмена внутри калориметра можно считать достаточно быстрым. Удельная теплоёмкость льда и воды соответственно равны  $2,1 \text{ кДж/(кг} \cdot \text{ }^\circ\text{C)}$  и  $4,2 \text{ кДж/(кг} \cdot \text{ }^\circ\text{C)}$ , удельная теплота плавления льда равна  $330 \text{ кДж/кг}$ .