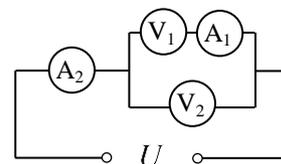


## 2.18. Олимпиада имени И.В.Савельева (отборочный тур олимпиады «Росатом»), 10 класс

### Задания

1. До какой минимальной температуры нужно нагреть стальной кубик, чтобы при постановке его на лед с температурой  $t_0 = 0^\circ \text{C}$  он смог полностью погрузиться в лед. Плотность льда  $\rho_0 = 900 \text{ кг/м}^3$ , плотность стали  $\rho = 7800 \text{ кг/м}^3$ , удельная теплоемкость стали  $c = 4,6 \cdot 10^2 \text{ Дж/(кг} \cdot \text{град)}$ , удельная теплота плавления льда  $\lambda = 3,4 \cdot 10^5 \text{ Дж/кг}$ .

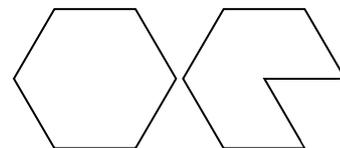
2. Два одинаковых амперметра A1 и A2 и два одинаковых вольтметра V1 и V2 включены в электрическую цепь так, как показано на рисунке. Показания приборов оказались следующими: амперметра A1:  $I_1$ , вольтметра  $V_1$  -  $U_1$ , вольтметра  $V_2$  -  $U_2$ . Найти ток через амперметр  $A_2$  и сопротивления амперметров и вольтметров.



3. Со ступеньки высотой  $h$  под некоторым углом к горизонту бросают тело. Известно, что полное время движения тела равно  $t$ . Найти отношение времени подъема тела до верхней точки траектории ко времени спуска от верхней точки до поверхности земли.

4. Чтобы пробить закрепленную дощечку пуля должна иметь минимальную скорость  $v$ . Какую минимальную скорость должна иметь пуля, чтобы пробить эту же дощечку, подвешенную на длинной нити? Масса пули  $m$ , дощечки -  $10m$ .

5. Имеется однородный плоский правильный шестиугольник, длина ребра которого равна  $a$ . Из шестиугольника вырезан правильный треугольник так, как показано на рисунке. Насколько сместился при этом центр тяжести фигуры?



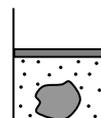
## 2.19. Олимпиада имени И.В.Курчатова (отборочный тур олимпиады «Росатом»), 10 класс

### Задания

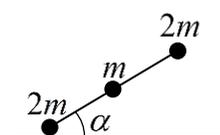
1. Из города А в город В, расстояние между которыми  $S$  машина ехала с постоянной скоростью  $v$ , из В в А – со скоростью  $1,2v$ . Найти величину и направление среднего ускорения машины за все время движения.

2. Тело падает на землю. Известно, что некоторый промежуточный участок пути длиной  $h$  тело проходит за время  $t$ . Найти скорость тела в тот момент, когда оно пройдет одну пятую часть этого участка пути.

3. В вертикальном цилиндрическом сосуде под незакрепленным поршнем находится идеальный газ и тело неизвестного объема. Температура газа под поршнем  $T$ , высота поршня над дном сосуда -  $h$ , площадь сечения сосуда  $S$ . Когда газ нагрели до температуры  $1,2T$ , поршень поднялся до высоты  $1,1h$ . Найти объем тела. Изменением его объема пренебречь.



4. Три шарика с массами  $2m$ ,  $m$  и  $2m$  прикреплены на равных расстояниях  $l$  друг от друга на тонкой невесомой прямой палочке. В начальный момент систему удерживают так, что нижний шарик стоит на столе, палочка составляет угол  $\alpha$  с поверхностью. Палочку отпускают. Найти скорости шариков перед самым падением палочки на поверхность. Трение отсутствует.



5. Две тонкие палочки одинаковой длины с массами  $m$  и  $2m$  образуют букву «Т» (палочка с массой  $2m$  прикреплена к середине палочки с массой  $m$  под прямым углом к ней). Палочки лежат на шероховатой горизонтальной поверхности (см. рисунок, вид сверху). К одному из концов палочки  $m$  привязана нить, за которую систему палочек медленно тянут по поверхности. Какой угол  $\alpha$  составляет палочка  $m$  с нитью.

