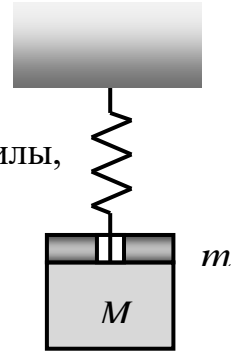




ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ 2019/20 ГГ.  
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП  
ФИЗИКА  
11 КЛАСС

**Задача 1. Груз на пружине (10 баллов)**

На груз массы  $M$ , висящий на пружине жесткостью  $k$ , кладут перегрузок массы  $m$ , удерживая груз в первоначальном положении, а затем его отпускают (см. рис.). Найти максимальное значение силы, действующей на перегрузок со стороны груза.

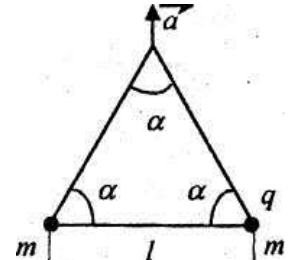


**Задача 2. Подвижный поршень (10 баллов)**

Тонкий подвижный теплопроводящий поршень делит герметичный цилиндр объемом  $V = 3,7$  л на две части. В одной части находится вода, в другой – воздух при давлении  $p = 0,32$  атм. Начальная температура в цилиндре  $t_1 = 7^\circ\text{C}$ . При медленном нагревании поршень в некоторый момент начинает двигаться, при температуре  $t_2 = 100^\circ\text{C}$  останавливается и при дальнейшем нагревании остается неподвижным. Найдите полную массу воды в цилиндре. Объемом жидкости можно пренебречь по сравнению с объемом цилиндра. Давление насыщенных паров воды при температуре  $20^\circ\text{C}$  равно  $p_{20} = 0,023$  атм. Силу тяжести и трение поршня о цилиндр не учитывать.

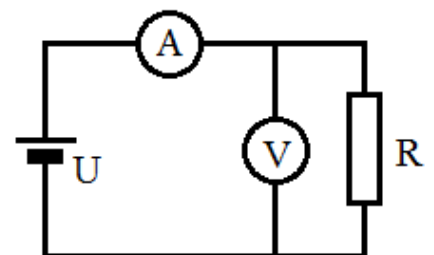
**Задача 3 (10 баллов)**

Два маленьких проводящих шарика, имеющие массу  $m$  и заряд  $q$ , находятся в вершинах равностороннего треугольника, составленного из легких нитей длиной  $l$  (см. рис.). Систему поднимают вертикально вверх с ускорением  $a$ , равным по модулю  $g$ . Определите натяжение нити, соединяющей шарики. Покажите на рисунке силы, действующие на заряженные шарики. Задачу решите в общем виде.



**Задача 4. Показания приборов (10 баллов)**

В схеме, приведённой на рисунке, показания приборов таковы: амперметра  $I_1 = 1$  А, вольтметра  $U_1 = 1$  В. Напряжение на клеммах источника  $U = 4$  В, сопротивление резистора  $R = 2$  Ом. Каковы будут показания приборов, если их поменять местами?



**Задача 5. Микроскоп (10 баллов)**

Вася и Петя приняли участие в конкурсе проектов. Они изготовили микроскоп, который состоит из объектива и окуляра, расстояние между главными фокусами, которых 18 см. Найдите увеличение, даваемое изготовленным микроскопом, если фокусные расстояния объектива и окуляра соответственно равны 2 мм и 40 мм. Постройте изображение предмета, даваемое этим микроскопом.