

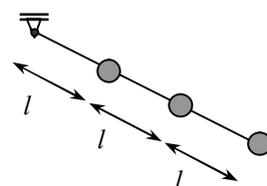
ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ  
ПО ФИЗИКЕ 2017–2018 УЧ. Г.

ШКОЛЬНЫЙ ЭТАП

10 класс

Задача 1

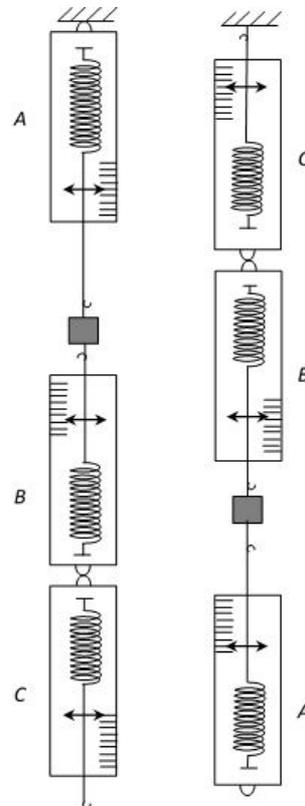
Три небольших одинаковых шарика закреплены на прямой лёгкой спице, один из концов которой шарнирно прикреплён к потолку. Расстояния между соседними шариками и от шарнира до ближайшего к нему шарика одинаковы и равны  $l$ . Систему отклоняют, приведя спицу в горизонтальное положение, и отпускают без сообщения начальной скорости. Найдите отношение модулей сил натяжения спицы на её свободных участках в момент, когда система проходит положение равновесия.



Максимум за задачу – 10 баллов.

Задача 2

В системе, состоящей из трёх одинаковых динамометров и груза, подвешенных определённым образом друг за другом (см. рисунок слева), динамометр  $A$  показывает значение  $F_1 = 3,8$  Н, а динамометр  $B$  показывает  $F_2 = 2,2$  Н. Определите, что будет показывать каждый из динамометров, если систему перевернуть и вновь подвесить (см. рисунок справа). Пружины динамометров очень лёгкие.



Максимум за задачу – 10 баллов.

### Задача 3

Берёзовая и дубовая доски, одинаковые по длине и ширине, но разные по толщине, склеены между собой наибольшими сторонами и плавают на поверхности воды. Их общая толщина  $h = 24$  см. Если дубовая доска находится снизу, то она оказывается полностью погружённой в воду, а берёзовая доска целиком находится над водой. Определите, на каком расстоянии  $\Delta h$  от поверхности воды окажется поверхность склеивания досок, если они будут плавать берёзой вниз. Плотность дуба  $\rho_1 = 0,8$  г/см<sup>3</sup>, плотность берёзы  $\rho_2 = 0,6$  г/см<sup>3</sup>, плотность воды  $\rho_0 = 1,0$  г/см<sup>3</sup>.

Максимум за задачу – 10 баллов.

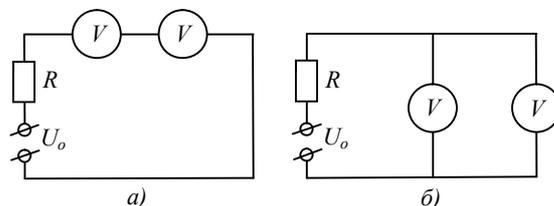
### Задача 4

Тепловыделяющий элемент включают в электрическую сеть с напряжением 100 В, и его температура повышается до +60 °С, после чего перестаёт изменяться. Затем этот же элемент включают в сеть с напряжением 200 В, и его температура достигает +120 °С. До какой температуры нагреется этот элемент, если его включить в сеть с напряжением 300 В? Температура в помещении, в котором находится тепловой элемент, постоянна, а сопротивление тепловыделяющего элемента не зависит от его температуры. В установившемся режиме мощность тепловых потерь тепловыделяющего элемента пропорциональна разности его температуры и температуры в помещении.

Максимум за задачу – 10 баллов.

### Задача 5

Два одинаковых вольтметра, включённые в цепи, схемы которых изображены на рисунках а) и б), показывают одинаковое напряжение  $U = 10$  В. Определите, что будут показывать три таких же вольтметра, подключённые к этому же источнику напряжения с резистором  $R$ : 1) последовательно; 2) параллельно.



Максимум за задачу – 10 баллов.

Всего за работу – 50 баллов.