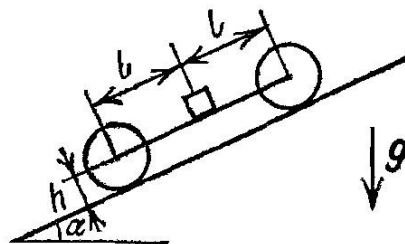


**Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников по физике.  
2019-20 учебный год. 11 класс. Максимальный балл – 50.**

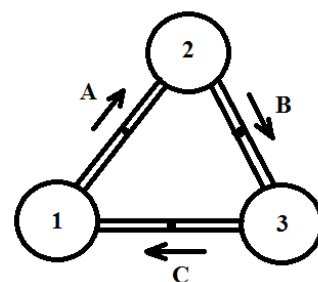
**Задача №1.**

Небольшой груз массой  $m = 30$  г закреплен посередине невесомой тележки высоты  $h = 2$  см. Расстояния от него до обеих осей тележки равны  $l = 5$  см. Тележка катится по наклонной плоскости с углом при основании  $\alpha$ . В некоторый момент с помощью тормозных колодок мгновенно останавливают вращение колес тележки. Коэффициент трения скольжения передних (левых) колес о плоскость  $\mu_1 = 0,5$ , задних (правых) –  $\mu_2 = 0,3$ . При каком угле  $\alpha$  тележка начнет двигаться равномерно?



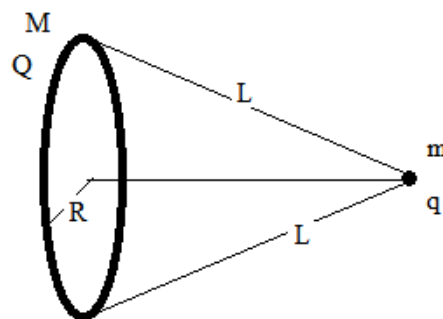
**Задача №2**

Три одинаковые сосуда соединены небольшими трубками, внутри которых установлены клапаны. Клапаны пропускают воздух только в направлении указанном стрелками, причем воздух начинает проходить через клапан, когда разница давлений составляет  $\Delta P = 0,02$  МПа. Первоначально газ в сосудах находится при температуре  $T_0 = 300$  К и давлении  $P_0 = 0,1$  МПа. Первый сосуд медленно нагрели до температуры  $T = 600$  К, а затем охладили до первоначальной температуры. Чему стало равно давление в сосуде 2? Температура газа во втором и третьем сосудах поддерживается постоянной и равной  $T_0$ .



**Задача №3**

Тонкое проводящее кольцо (масса кольца  $M$ , радиус  $R$ , заряд  $Q$ ) и маленький заряженный шарик (масса которого  $m$ , а заряд  $q$ ) движутся навстречу друг другу (см. рис.). Плоскость кольца все время остается перпендикулярной прямой соединяющей центр кольца и заряженный шарик. В момент, когда кольцо остановилось, расстояние между зарядами на кольце и шариком стало  $L_0$ , а скорость шарика, направлена к центру кольца и равна  $v_0$ .

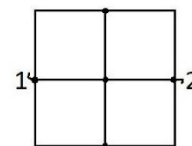


Определите:

- 1) скорость центра масс системы в момент, когда расстояние  $L$  между зарядами кольца и шариком будет минимальным;
  - 2) минимальное расстояние между зарядами кольца и шариком.
- Влиянием силы тяжести пренебречь.

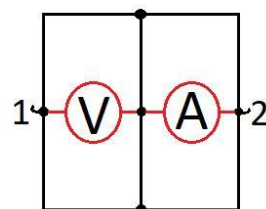
#### Задача №4

К точкам 1 и 2 проволоочной сетки, подключен источник постоянного напряжения. Сопротивление одного звена данной сетки  $R=10\text{ Ом}$ .



Два звена этой сетки убрали, и вместо них поместили электроизмерительные приборы. Показания идеального вольтметра  $U_V = 20\text{ В}$ . Определите:

- 1) показания идеального амперметра;
- 2) показания вольтметра, если амперметр заменить идеальным диодом. (Рассмотрите два случая направления диода.)



#### Задача №5

Используя предложенное оборудование, определите:

- 1) массу предложенного куска пластилина;
- 2) объем предложенного куска пластилина.

**Оборудование:** кусок пластилина, нить, лист бумаги прямоугольной формы, груз известной массы (масса указана на доске в кабинете), часы с секундной стрелкой (или секундомер).

Выданный лист бумаги со всеми отметками сдается вместе с работой!