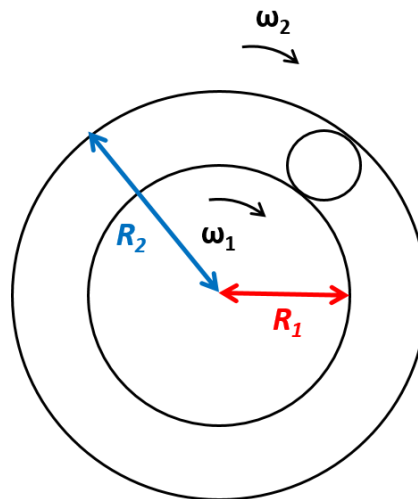


10 класс, задача 1, Вариант 1

Система из трех колец закреплена так, как показано на рисунке. Внутреннее кольцо радиусом R_1 вращается вокруг своей оси с частотой ω_1 , внешнее кольцо радиусом R_2 – с частотой $\omega_2 > \omega_1$ в том же направлении. Между кольцами R_1 и R_2 зажато малое кольцо радиусом r так, что при вращении колец оно движется без проскальзывания. Определите:

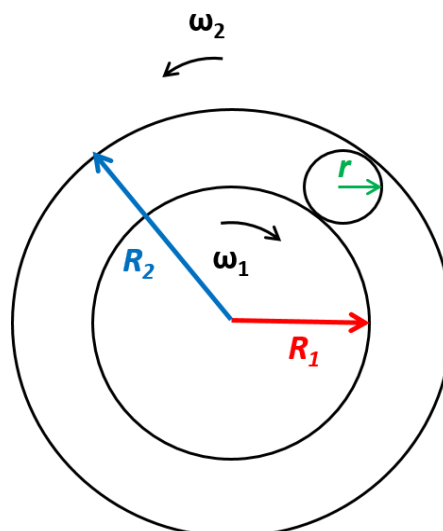
- 1) Время, за которое ось малого кольца совершит полный оборот вокруг оси колец R_1 и R_2 ;
- 2) Частоту обращения малого кольца вокруг своей оси в системе отсчета, в которой внутреннее кольцо неподвижно.



10 класс, задача 1, Вариант 2

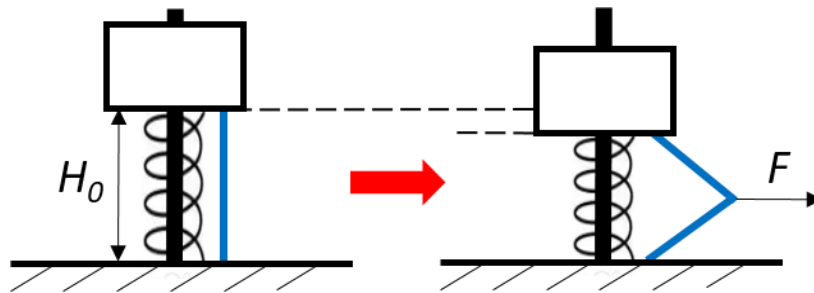
Система из трех колец закреплена так, как показано на рисунке. Внутреннее кольцо радиусом R_1 вращается вокруг своей оси с частотой ω_1 , внешнее кольцо радиусом R_2 – с частотой $\omega_2 < \omega_1$ в противоположном направлении. Между кольцами R_1 и R_2 зажато малое кольцо радиусом r так, что при вращении колец оно движется без проскальзывания. Определите:

- 1) Время, за которое ось малого кольца совершит полный оборот вокруг оси колец R_1 и R_2 ;
- 2) Частоту обращения малого кольца вокруг своей оси в системе отсчета, в которой внутреннее кольцо неподвижно.



10 класс, задача 2

На рисунке изображена конструкция, состоящая из жесткой штанги, на которую насажены цилиндрическая массивная шайба и невесомая пружина жесткостью k_1 . Шайба способна двигаться по штанге без трения. Пружина одним концом присоединена к шайбе, другим – к полу. Шайба соединена с полом еще и эластичным невесомым жгутом жесткостью k_2 . Жгут изначально не растянут. Расстояние от пола до шайбы H_0 . Жгут оттягивают за середину в горизонтальном направлении с некоторой силой F так, как показано на рисунке, в результате чего шайба опустилась. Определите величину этой силы, если известно, что длина жгута в результате натяжения увеличилась в β раз.



10 класс, задача 3, вариант 1

Электроприбор включен в цепь с двумя резисторами и источником постоянного напряжения (см. рисунок). Известно, что каждый из элементов цепи выходит из строя при определенных значениях напряжения, падающих на этом элементе – резистор R_1 при U_0 , резистор R_2 при $3U_0$, электроприбор при $5U_0$. Сопротивление первого резистора R_1 составляет R . Сопротивление второго R_2 – $5R$, прибора – $2R$. Определите, при каком минимальном напряжении источника U_x электроприбор перестанет работать.



10 класс, задача 3, Вариант 2.

Электроприбор включен в цепь с двумя резисторами и источником постоянного напряжения (см. рисунок). Известно, что каждый из элементов цепи выходит из строя при определенных значениях напряжения, падающих на этом элементе – резистор R_1 при U_0 , резистор R_2 при $1.2U_0$, электроприбор при $3U_0$. Сопротивление первого резистора R_1 составляет R . Сопротивление второго R_2 – $0.3R$, прибора – $0.2R$. Определите, при каком минимальном напряжении источника U_x электроприбор перестанет работать.



10 класс, задача 4

Для изготовления термометра в тонкий стеклянный капилляр высотой H и сечением S налили ртуть общей массой M_0 , предварительно откачав из него весь воздух, герметично закрыли и нанесли линейную шкалу на основе данных о термическом расширении ртути. Определите, какую температуру покажет градусник, если внести его в среду с температурой T_c ? Зависимость плотности ртути от температуры дается формулой:

$$\rho_{\text{ж}}(T) = \frac{\rho_0}{1 + \beta(T - T_0)}$$

где T_0 – температура замерзания ртути. Зависимость плотности насыщенных паров ртути от температуры, а также все величины и коэффициенты, перечисленные выше, считайте известными. Столбик ртути не достигает конца капилляра. Влиянием поверхностного натяжения пренебречь.

10 класс, задача 5, вариант 1

На столе находились четыре незаряженных металлических куба. Их выложили в фигуру, показанную на рисунке слева, соединили кубы №3 и №4 проводящей перемычкой и подключили источник напряжения V_0 между кубами №1 и №4. После этого схему изменили. Сначала отсоединили источник напряжения, потом убрали перемычку между кубами №3 и №4, затем кубы №3 и №4 сдвинули и, наконец, к кубам №1 и №4 подключили вольтметр. Итоговое состояние системы показано на рисунке справа. Какое напряжение покажет вольтметр? Считайте, что зазор между кубами всегда один и тот же, и что он много меньше стороны куба.

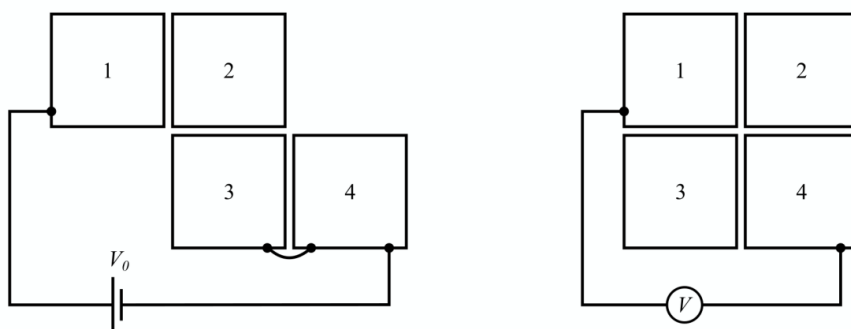


Рис.1 Исходная конфигурация системы (слева) и изменённая (справа).

10 класс, задача 5, вариант 2

На столе находились четыре незаряженных металлических куба. Их выложили в фигуру, показанную на рис. 1 слева, соединили кубы №3 и №4 проводящей перемычкой и подключили источник напряжения V_0 между кубами №1 и №4. После этого схему изменили. Сначала отсоединили источник напряжения, потом убрали перемычку между кубами №3 и №4, затем кубы сдвинули и, наконец, к кубам №1 и №4 подключили вольтметр. Итоговое состояние системы показано на рис. 1 справа. Какое напряжение покажет вольтметр? Считайте, что зазор между кубами всегда один и тот же, и что он много меньше стороны куба.

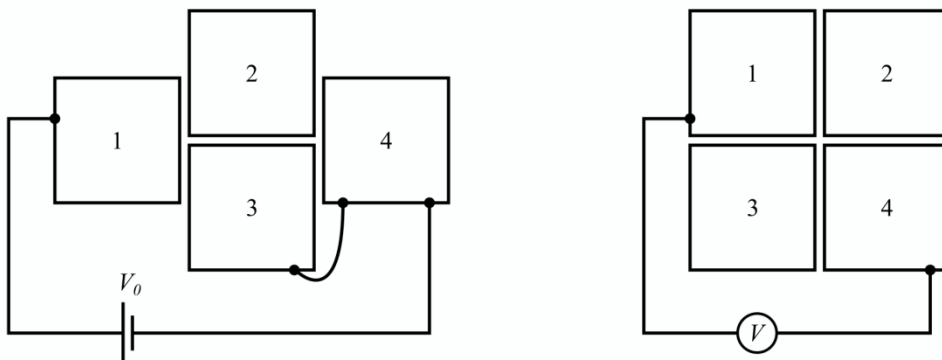


Рис.1 Исходная конфигурация системы (слева) и изменённая (справа).

10 класс, задача 5, вариант 3

На столе находились четыре незаряженных металлических куба. Их выложили в фигуру, показанную на рис. 1 слева, соединили кубы №2 и №3 проводящей перемычкой и подключили источник напряжения V_0 между кубами №1 и №4. После этого схему начали менять. Сначала отсоединили источник напряжения, потом убрали перемычку между кубами №2 и №3, затем кубы №3 и №4 поменяли местами и, наконец, к кубам №1 и №4 подключили вольтметр. Итоговое состояние системы показано на рис. 1 справа. Какое напряжение покажет вольтметр? Считайте, что зазор между кубами всегда один и тот же, и что он много меньше стороны куба.

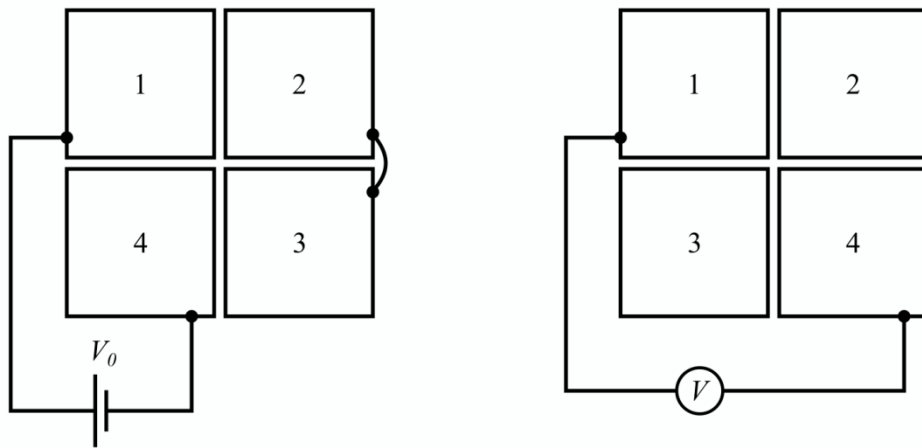


Рис.1 Исходная конфигурация системы (слева) и изменённая (справа).