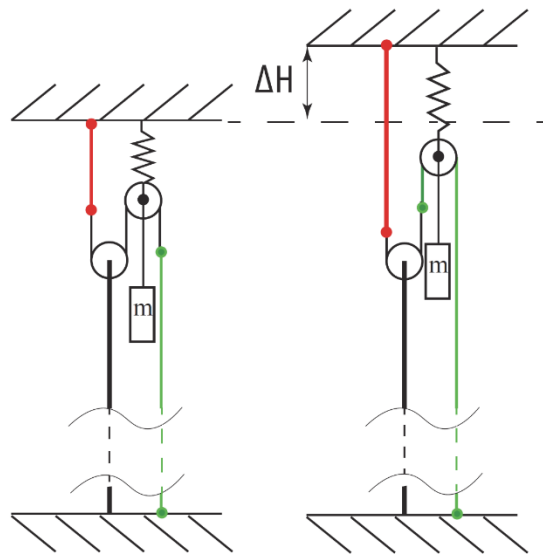


### Задача 1

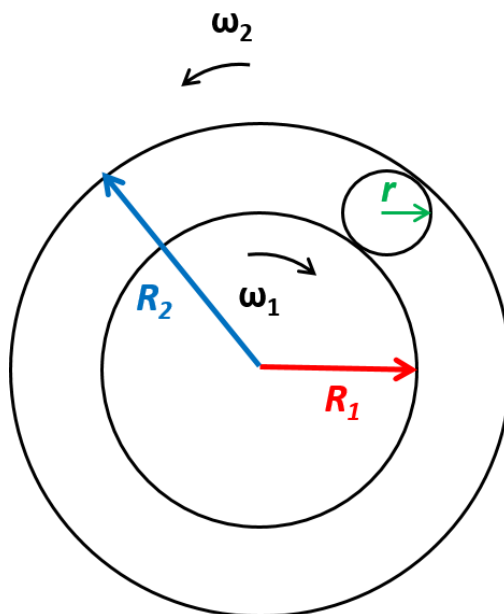
Система состоит из двух невесомых блоков: нижний закреплен на нерастяжимом стержне, а верхний – на пружине жесткостью  $k_1$ , к нему на невесомой нерастяжимой нити подвешен груз массой  $m$ . Через блоки перекинута два невесомых упругих жгута с жесткостями  $k_2$  и  $k_3$  ( $k_2 > k_3$ ), связанные невесомой нерастяжимой нитью. Связка нить-жгуты может скользить по блокам без трения. Концы пружины и жгутов прочно прикреплены к двум параллельным горизонтальным плоскостям (см. рисунок). В начальный момент времени жгуты не растянуты. Плоскости развели, увеличив расстояние между ними на  $\Delta H$ . Найдите, на сколько удлинилась пружина и жгуты по сравнению с начальным состоянием. Геометрическими размерами блоков можно пренебречь.



### Задача 2

Система из трех колец закреплена так, как показано на рисунке. Внутреннее кольцо радиусом  $R_1$  вращается вокруг своей оси с частотой  $\omega_1$ , внешнее кольцо радиусом  $R_2$  – с частотой  $\omega_2 < \omega_1$  в противоположном направлении. Между кольцами  $R_1$  и  $R_2$  зажато малое кольцо  $r$  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.



### Задача 3

Имеется два теплоизолированных сосуда, в каждом из которых содержится насыщенный водяной пар массой 0,1 кг и вода массой 0,7 г. Температура пара в первом сосуде  $98^\circ\text{C}$ , во втором –  $100^\circ\text{C}$ . Каждый из сосудов нагревают до тех пор, пока вода в нем не испарится полностью. Определите, на сколько количество теплоты, сообщенное в первый сосуд, отличалось от сообщенного во второй. Считайте, что удельная теплота парообразования не зависит от температуры, а давление насыщенного водяного пара возрастает на 2,4 кПа при повышении температуры на 1 К. Удельная теплоемкость водяного пара  $1,38 \text{ кДж/кг}\cdot\text{К}$ . Давление насыщенного пара при  $100^\circ\text{C}$  равно 101,3 кПа.

### Задача 4

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 резистора  $R_2 = 0,3R$ , прибора –  $0,2R$ . Определите, при каком минимальном напряжении источника  $U_x$  электроприбор перестанет работать.



### Задача 5

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  $\beta$  раз.

