

$$C = C^2 \cdot 1,08.$$

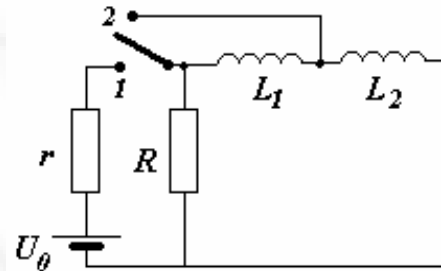
С учетом (1) и выражений для C^1 и C^2 найдем: $k = 0,4$.

Таким образом, диссоциация увеличивает удельную теплоемкость газа, а, поскольку его масса при этом не меняется, запас внутренней энергии также возрастает (за счет внешнего источника).

11-3. До переключения силу тока в катушках найдем из условия:

$$I_0 = \frac{U_0}{r}.$$

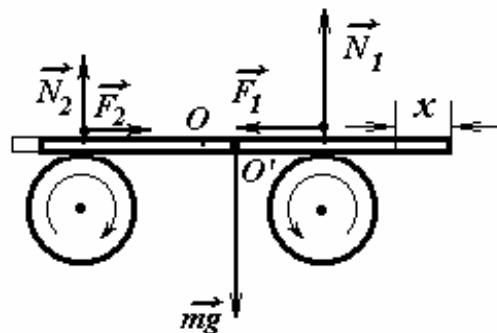
(В этом случае ток через R не идет, т.к. катушки шунтируют его). После переключения ток в катушке 1 сохранит свое значение, двигаясь по замкнутому контуру, а в катушке 2 спадет до нуля. Таким образом, в тепло перейдет энергия этой катушки:



$$W = \frac{L_2 I_0^2}{2} = L_2 \frac{U_0^2}{2r^2}.$$

Теплота выделится на резисторе R , т.к. во втором положении ключа участок цепи с резистором r и источником тока разомкнут.

11-4. Причина возникновения колебаний становится явной из рисунка. Сдвинем однородной стержень на расстояние x , например, вправо. Поскольку центр тяжести (точка O' на рисунке) стержня при этом приблизится к правому цилиндру, то сила реакции опоры \vec{N}_1 станет по величине больше \vec{N}_2



$$\begin{cases} N_1 = mg \frac{l+2x}{2l} \\ N_2 = mg \frac{l-2x}{2l} \end{cases} \quad N_1 > N_2 \left(0 \leq x \leq \frac{l}{2} \right). \quad (1)$$

Уравнения (1) достаточно легко можно получить из условия равновесия стержня по вертикали (движение отсутствует) и отсутствия его вращения относительно центра масс. Так как цилиндры вращаются навстречу друг другу, то силы трения скольжения \vec{F}_1 и \vec{F}_2 также направлены навстречу друг другу. Их геометрическая сумма направлена к точке начального равновесия O и равна:

$$\Delta F = F_1 - F_2 = kN_1 - kN_2 = k(N_1 - N_2) = kmg \frac{2x}{l} \quad (2)$$

Таким образом, уравнение движения стержня принимает хорошо известный вид:

$$ma = -kmg \frac{2x}{l}, \quad (3)$$

Уравнение (3) описывает гармонические колебания с периодом

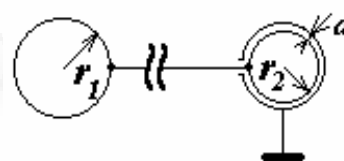
$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{2kg}} = \pi \sqrt{\frac{2l}{kg}} = 1,5c.$$

Интересно отметить, что приведенный пример гармонических колебаний не нуждается в традиционной критерии малости: в однородном гравитационном поле мы должны побеспокоиться только о том, чтобы центр тяжести стержня не вышел за цилиндр:

$$x \leq \frac{l}{2}. \quad (4)$$

При этом величина амплитуды ограничивается только нашими «техническими» возможностями при демонстрации, а не принципиальными теоретическими положениями, как это было в случае математического и пружинного маятников.

11-5. Перераспределение зарядов (т.е. электрический ток) в любой системе прекратится после выравнивания потенциалов всех ее частей. Строгий расчет приведенной системы (с учетом электроемкости провода, взаимного



влияния и т. д.) в общем случае достаточно сложен, однако особенности данной схемы дают нам возможность считать, что взаимным влиянием шаров можно пренебречь, а на поверхности концентрической проводящей оболочки будет индуцирован заряд обратной по знаку и равный по модулю заряду Q_2 шара r_2 (как в плоском конденсаторе). Пусть заряд шара r_1 будет Q_1 . Тогда по закону сохранения заряда: