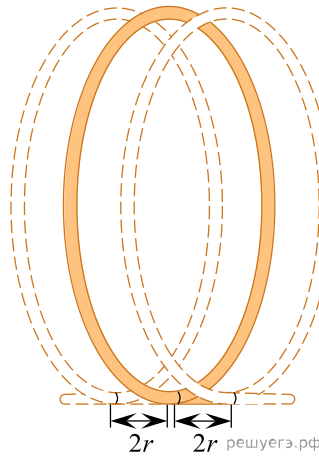


Длинная медная проволока диаметром  $2r = 0,2$  мм намотана плотно, виток к витку, на очень легкий цилиндрический каркас диаметром  $D = 10$  мм. Число витков равно  $N = 1000$ , толщиной изоляции проволоки можно пренебречь. Получившаяся катушка подвешена на одинаковых жестких вертикальных проводящих выводах, присоединенных к концам обмотки. В исходном положении ось каркаса горизонтальна, плоскости витков вертикальны. Выводы могут присоединяться к идеальной батарейке с ЭДС  $\mathcal{E} = 9$  В через ключ. На какой угол  $\alpha$  отклонится после замыкания ключа плоскость, в которой лежит ось катушки с выводами, если вся система находится в вертикальном магнитном поле с индукцией  $B = 1$  Тл? Удельное сопротивление меди



$\rho = 0,0175$  Ом  $\cdot$  мм<sup>2</sup>/м, плотность меди  $P = 8,92 \cdot 10^3$  кг/м<sup>3</sup>.

Указание: Каждый виток катушки на самом деле не является плоским. Но его можно модельно представить в виде круглого плоского кольца, перпендикулярного оси катушки. Это кольцо разрезано в некоторой точке и соединено слева и справа с такими же соседними разрезанными кольцами при помощи коротких отрезков провода длиной  $\Delta l = 2r$ , причем все эти отрезки провода направлены вдоль оси катушки (см. рисунок, в нижней части которого показаны места разрезов колец и короткие горизонтальные участки провода, соединяющие соседние кольца).