

Длинная медная проволока диаметром $2r = 0,3$ мм намотана плотно, виток к витку, на очень легкий цилиндрический каркас диаметром $D = 20$ мм. Число витков равно $N = 800$, 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 батарее с ЭДС $\mathcal{E} = 12$ В через ключ. Плоскость, в которой лежит ось катушки с выводами, после замыкания ключа отклоняется после установления равновесия на угол $\alpha = 45^\circ$ от вертикали. Чему равен модуль B вектора магнитной индукции? Удельное сопротивление меди $\rho = 0,0175$ Ом·мм²/м, плотность меди $P = 8,92 \cdot 10^3$ кг/м³.

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).

