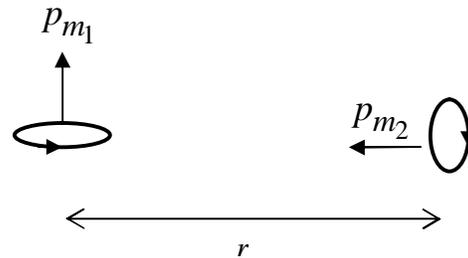


ВАРИАНТ 20.

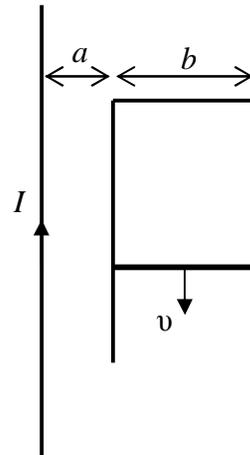
1. Имеется тороидальный сердечник с внутренним радиусом $r = 10 \text{ см}$ и внешним $R = 12 \text{ см}$ с магнитной проницаемостью $\mu = 600$. Сечение сердечника квадратное. На сердечник намотан провод диаметром $d = 0,95 \text{ мм}$. Витки обмотки вплотную прилегают друг к другу. Сопротивление провода на единицу длины $R = 0,021 \frac{\text{Ом}}{\text{м}}$.

Определить индуктивность катушки и индукционную постоянную времени $t = \frac{L}{R}$.

2. Два одинаковых контура радиусом R , по которым текут соответствующие токи I_1, I_2 расположены вдоль одной прямой так, что магнитные моменты контуров взаимно перпендикулярны. Расстояние между контурами $r \gg R$. Определить силу взаимодействия между контурами и направление действия силы.

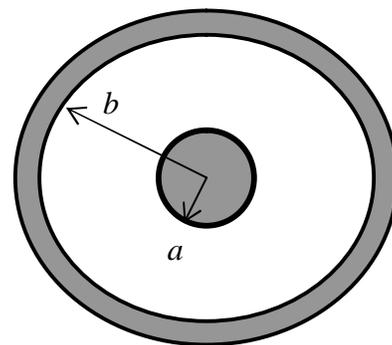


3. По прямому длинному проводу течет ток $I = 100 \text{ А}$. В плоскости провода параллельно ему расположен прямоугольный контур. Одна сторона контура длиной l и сопротивлением $R = 0,4 \text{ Ом}$ движется вдоль направляющих со скоростью $u = 5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$.



Расстояние от провода до контура $a = 10 \text{ мм}$, $l = 10 \text{ см}$. Найти силу тока в контуре. Сопротивлением остальной части контура пренебречь.

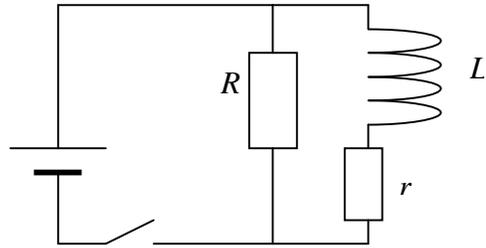
4. Длинный коаксиальный кабель состоит из двух цилиндрических проводников внутреннего (радиусом a) и внешнего (радиусом b). По обоим проводникам в противоположных направлениях течет ток I . Определить энергию магнитного поля на длине кабеля l , сосредоточенную внутри кабеля. Толщиной внешней оболочки пренебречь.



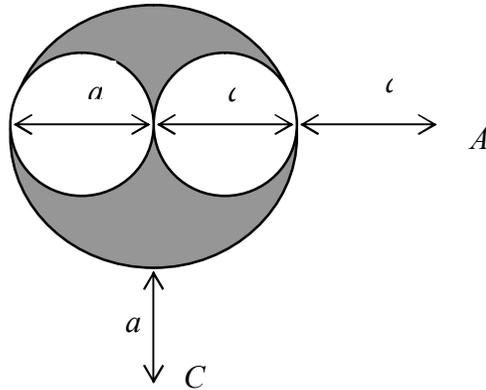
5. Определить отношение индуктивностей для длинного соленоида и соленоида конечной длины, для которого $\frac{l}{D} = 5$ (l – длина, D – диаметр соленоида).

Плотность намотки в обоих случаях одинакова.

6. Дроссель с индуктивностью L , сопротивлением $r = 200 \text{ Ом}$, и резистор сопротивлением $R = 1,4 \text{ кОм}$ подсоединены к источнику тока с ЭДС $\mathcal{E} = 120 \text{ В}$. Какое напряжение будет на сопротивлении R через $t = 1 \text{ мс}$ после отключения источника тока?



7. В длинном цилиндрическом проводнике диаметром $2a$ имеются цилиндрические полости диаметром a каждая. По проводнику течет ток I . Используя принцип суперпозиции найти индукцию магнитного поля в точках A и C .



8. Концентрация атомов вещества твердого тела n , каждый из которых обладает собственным магнитным моментом \vec{p}_m . В соответствии с распределением Больцмана вероятность состояния атома с потенциальной энергией U

пропорциональна $e^{-\frac{U}{kT}}$. Предполагая, что магнитные моменты атомов выстраиваются параллельно или антипараллельно внешнему магнитному полю, определить намагниченность тела \vec{J} . Рассмотреть намагниченность в предельном случае $U \ll kT$.