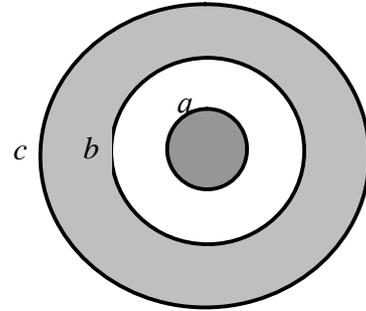


### ВАРИАНТ 17.

1. Ток силой  $I$  проходит по тонкому проводу, имеющему вид правильного  $n$ -угольника, вписанного в окружность радиусом  $R$ . Определить магнитную индукцию в центре такого контура. Исследовать полученное выражение при  $n \rightarrow \infty$ .

2. По цилиндрическому коаксиальному кабелю с размерами  $a, b, c$  течет ток. Направление тока по внутреннему проводу и цилиндрической оболочке противоположны. Определить индукцию магнитного поля как функцию расстояния  $r$  от оси кабеля.



3. Длинный прямой соленоид имеет  $n$  витков на единицу длины. По нему течет переменный ток  $I = I_m \sin \omega t$ . Найти плотность тока смещения как функцию расстояния  $r$  от оси соленоида и нарисовать график этой зависимости. Радиус сечения соленоида  $R$ .

4. Два витка с магнитными моментами  $\vec{p}_1$  и  $\vec{p}_2$  расположены так, что оси их находятся на одной прямой. Расстояние между витками  $r$  велико по сравнению с радиусом витков. Определить силу их взаимодействия.

5. В катушке индуктивности наводится ЭДС самоиндукции  $\mathcal{E} = 3 \text{ мВ}$  при скорости изменения силы тока в катушке  $\frac{dI}{dt} = 5 \frac{\text{А}}{\text{с}}$ . При постоянном токе в катушке  $I = 8 \text{ А}$  магнитный поток через каждый виток  $\Phi_m = 40 \text{ мВб}$ . Определить число витков и индуктивность катушки.

6. Имеется рамка из провода сопротивлением  $R = 0.01 \text{ Ом}$  и площадью  $S = 100 \text{ см}^2$ . В момент времени  $t_0 = 0$  включается магнитное поле  $B(t)$ , которое изменяется по закону:  $B(t) = B_0(1 - \exp[-\lambda t])$ , где  $B_0 = 10 \text{ мТ}$ ,  $\lambda = 10 \text{ с}^{-1}$ . Рамка расположена перпендикулярно линиям индукции магнитного поля. Определить максимальный ток в рамке, а также количество электричества, которое протечет по рамке. Качественно показать на графике зависимость от времени потока магнитного поля через рамку  $\Phi(t)$  и тока  $I(t)$ .

7. Обмотка электромагнита имеет сопротивление  $R = 10 \text{ Ом}$  и индуктивность  $L = 0,2 \text{ Гн}$  и находится под постоянным напряжением. За какое время в обмотке выделяется количество теплоты, равное энергии магнитного поля в сердечнике?

8. По цилиндрическому проводнику течет ток плотностью  $j$ . Внутри проводника имеется цилиндрическая полость. Оси полости и проводника параллельны. Расстояние между осями  $d$ . Используя теорему о циркуляции напряженности поля и принцип суперпозиции, определить индукцию магнитного поля в полости.

