

## Урок №29 (24.04.2007)

### Решение задач.

1. На железный сердечник, форма которого показана на рис., намотаны две катушки. Магнитный поток, создаваемый каждой катушкой, не выходит из железного сердечника и делится поровну между разветвлениями. При включении катушки 1 в цепь переменного тока с напряжением  $V_1$ , напряжение на катушке 2 равно  $V$ . Какое напряжение будет на зажимах катушки 1, если катушку 2 включить в цепь переменного тока с напряжением  $V$ ?



Comment [DA1]: Козел, 3.198

*Решение.* ЭДС индукции пропорциональна скорости изменения магнитного потока  $\varepsilon = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ . Но если ток синусоидальный, то амплитудное значение скорости изменения потока пропорционально амплитуде самого потока  $\Phi$ .

Катушка 1 создает магнитный поток  $\Phi = kV_1$ , где  $k$  – некоторый коэффициент пропорциональности. Половина этого потока в катушке 2 создает напряжение  $V$ . Если теперь это напряжение  $V$  подать на катушку 2, то оно создаст поток  $\Delta\Phi/2 = kV_1/2$ , при этом, в силу симметричности сердечника, только половина этого потока пройдет через катушку 1:  $\Delta\Phi/4 = kV_1/4$ . Следовательно ЭДС индукции в первой катушке будет  $V_2 = V_1/4$ . ■

2. Последовательно с электроплиткой в городскую сеть подключили катушку индуктивности. При этом мощность плитки упала в два раза. Найдите индуктивность катушки, если активное сопротивление плитки  $R = 50 \text{ Ом}$ .
3. Электрическая сеть, состоящая из двух катушек индуктивности и лампочки, подключена к генератору переменного напряжения. Если в одну из катушек вдвинуть железный сердечник, то свечение лампочки усиливается, если же сердечник вдвинуть в во вторую катушку, то свечение лампочки ослабевает. Составьте схему возможной электрической цепи.
4. Конденсатор неизвестной ёмкости, катушка индуктивности  $L$  и резистор сопротивлением  $R$  подключены к источнику переменного напряжения  $e = U_m \cos \omega t$ . Сила тока в цепи изменяется с течением времени по закону  $i = \frac{U_m}{R} \cos \omega t$ . Определить амплитуду напряжения на обкладках конденсатора.
5. К участку цепи подвели переменный ток. Эффективное напряжение при этом  $U$ , омическое сопротивление участка  $R$ , а сдвиг фаз между током и напряжением  $\varphi$ . Найти мощность тока  $P$ .