

## Практическое занятие № 1

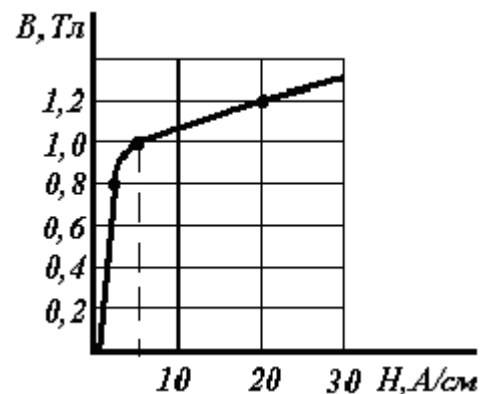
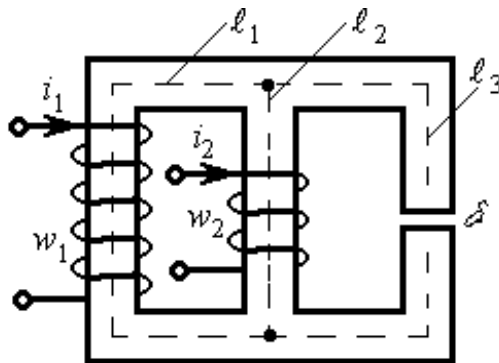
### Магнитные цепи постоянного тока.

#### Пример 1.

Параметры магнитной цепи:  $S_1 = S_2 = 20 \text{ см}^2$ ;  $S_3 = 10 \text{ см}^2$ ;  
 $l_1 = l_3 = 40 \text{ см}$ ;  $l_2 = 20 \text{ см}$ ;  $\delta = 0,5 \text{ мм}$ ;  $F_1 = i_1 w_1 = 880 \text{ А}$ .

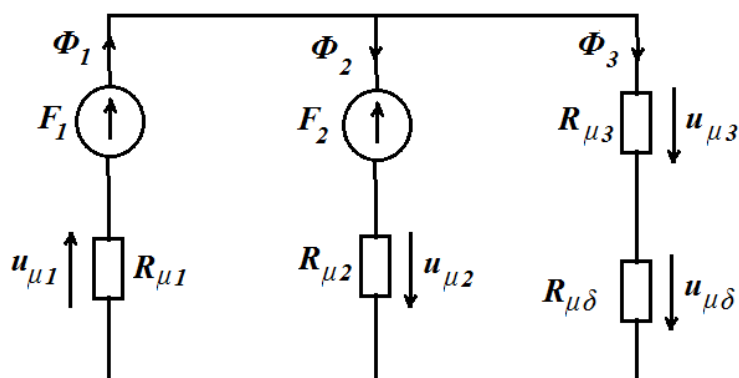
Характеристика намагничивания материала сердечника, показана на графике.

При каком значении МДС  $F_2 = i_2 w_2$  индукция в зазоре равна  $B_\delta = 1 \text{ Тл}$ ?



### Решение

Нарисуем для данной магнитной системы схему замещения магнитной цепи



Используя формулы связи между основными величинами магнитных цепей, получим.

$$B_3 = B_\delta = 1 \text{ Тл}$$

$$\Phi_3 = B_3 S_3 = 1 \cdot 10 \cdot 10^{-4} = 10^{-3} \text{ Вб}$$

По графику кривой намагничивания  $B(H)$  получим  $H_3 = 6 \text{ А/см}$

$$u_{\mu 3} = H_3 l_3 = 6 \cdot 40 = 240$$

$$H_\delta = \frac{B_\delta}{\mu_0} = \frac{1}{4 \cdot \pi \cdot 10^{-7}} = 8 \cdot 10^5 \frac{\text{А}}{\text{м}}$$

$$u_{\mu \delta} = H_\delta \cdot \delta = 8 \cdot 10^5 \cdot 0.5 \times 10^{-3} = 400 \text{ А}$$

По второму закону Кирхгофа для магнитных цепей для контура из первой и третьей ветвей получим

$$u_{\mu 1} + u_{\mu 3} + u_{\mu \delta} = F_1$$

откуда

$$u_{\mu 1} = F_1 - u_{\mu 3} - u_{\mu \delta} = 880 - 240 - 400 = 240 \text{ А}$$

тогда

$$H_1 = \frac{u_{\mu 1}}{l_1} = \frac{240}{40} = 6 \text{ А/см}$$

По графику кривой намагничивания  $B(H)$  получим  $B_1 = 1 \text{ Тл}$

$$\Phi_1 = B_1 S_1 = 1 \cdot 20 \cdot 10^{-4} = 2 \cdot 10^{-3} \text{ Вб}$$

По первому закону Кирхгофа для магнитных цепей получим.

$$\Phi_2 = \Phi_1 - \Phi_3 = 2 \cdot 10^{-3} - 10^{-3} = 1 \cdot 10^{-3} \text{ Вб}$$

$$B_2 = \frac{\Phi_2}{S_2} = \frac{10^{-3}}{10^{-3}} = 1 \text{ Тл}$$

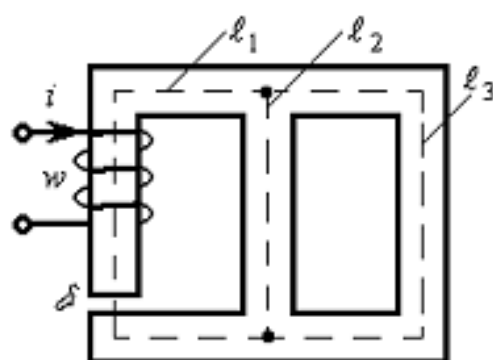
По графику кривой намагничивания  $B(H)$  получим  $H_2 = 6 \text{ А/см}$

$$u_{\mu 2} = H_2 \cdot l_2 = 6 \cdot 20 = 120 \text{ А}$$

По второму закону Кирхгофа для магнитных цепей для контура из второй и третьей ветвей получим

$$-u_{\mu 2} + u_{\mu 3} + u_{\mu \delta} = F_2 = -120 + 240 + 400 = 520 \text{ А}$$

Пример 2. Для самостоятельного решения



Во втором стержне магнитной системы создается магнитный поток с индукцией  $B_2 = 1,2$  Тл.

Параметры магнитной цепи следующие:  $\ell_1 = 30$  см;  $\ell_2 = 15$  см;  $\ell_3 = 30$  см;  $\delta = 0,5$  мм;  $S_1 = 8$  см<sup>2</sup>;

$S_3 = 4$  см<sup>2</sup>;  $S_2 = 6$  см<sup>2</sup>;  $w = 200$ .

Характеристика намагничивания задана таблицей:

B, Тл	0,5	0,75	1,2	1,45	1,6	1,75
H, А/см	1,0	1,4	5,0	12,0	24,0	80,0

Определить ток обмотки  $i$ .

Ответ для контроля верности решения:

$$i = 4,8 \text{ A}$$