

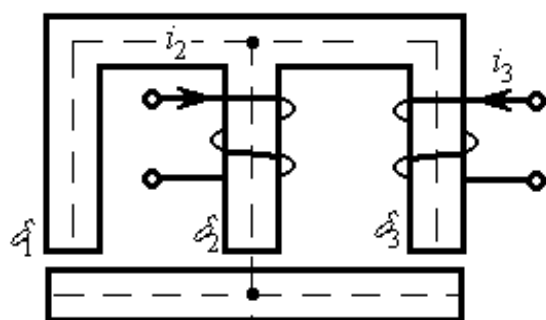
Контрольная работа № 3 для студентов магистратуры «Интеллектуальные электроэнергетические системы»

МАГНИТНЫЕ ЦЕПИ ПОСТОЯННОГО ТОКА

Указания по выбору исходных данных задачи

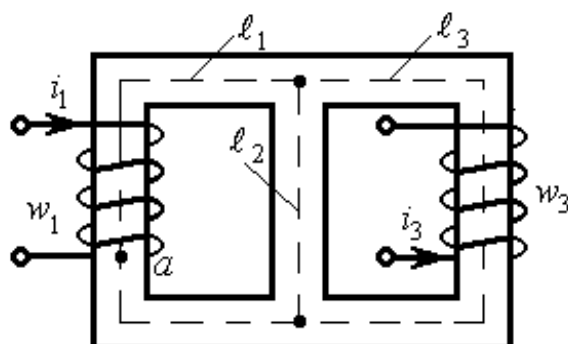
Исходные данные определяются номером варианта, который задается набором из трех цифр (01.1 – 15.9)

Первые две цифры, отделенные точкой указывают номер схемы ; третья цифра показывает номер варианта для данной схемы .



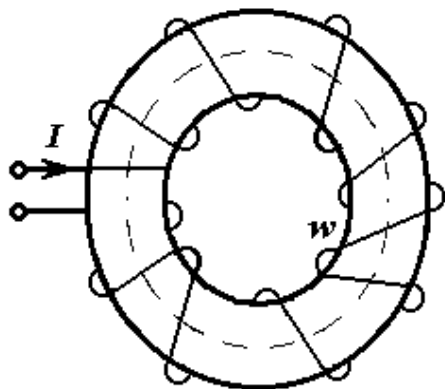
1. Известны параметры магнитной цепи: $\delta_1 = \delta_2 = \delta_3$, $S_1 = S_2 = S_3$, и МДС обмоток: $i_2 w_2$, $i_3 w_3$. Магнитная проницаемость стали сердечников $\mu = \infty$. Найти магнитную индукцию в зазорах.

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9
δ , мм	0,5	0,7	0,9	1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5
S , см ²	10	8	6	4	6	8	10	12	8
$i_2 w_2$, А	100	200	300	400	500	0	150	200	300
$i_3 w_3$, А	400	300	200	100	0	500	200	150	250



2. Магнитная цепь имеет следующие параметры: $l_1 = l_3 = 30$ см; $l_2 = 10$ см; $\mu_a = 100 \cdot \mu_0$, $S_1 = S_2 = S_3 = 1$ см². Во сколько раз изменится индукция в точке a , если сначала была включена только первая катушка, а затем включилась третья обмотка?

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$i_1 w_1$, А	100	150	200	250	300	350	400	450	500
$i_3 w_3$, А	500	450	400	350	300	250	200	150	100

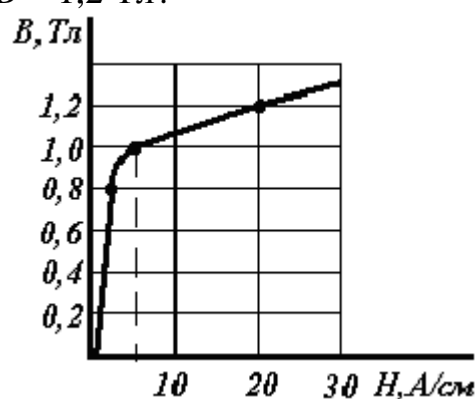
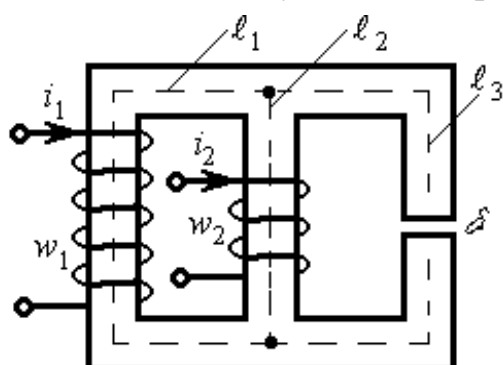


3. На магнитопровод, выполненный из стали марки Э41, сечением S , длиной средней линии l намотана обмотка с числом витков w . Определить ток I в обмотке, необходимый для создания в магнитопроводе магнитного потока Φ . Кривая намагничивания стали задана таблицей:

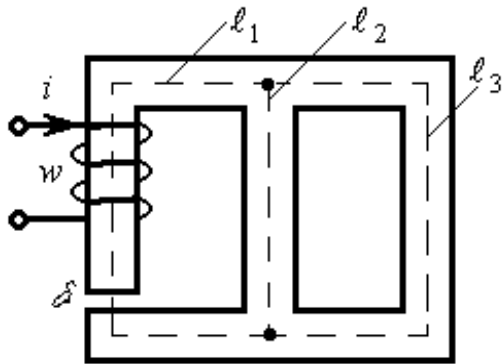
B , Тл	0,4	0,8	1,0	1,2	1,3	1,4	1,5	1,7	2,0
H , А/м	64	138	210	390	700	1500	4200	13000	70000

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9
S , см ²	6	5	4	4	5	5	4	5	6
l , см	10	15	20	25	30	35	40	45	50
w	100	200	300	400	500	450	350	250	150
Φ , Вб $\times 10^{-4}$	6	6,2	6,4	6,6	6,8	7	7,2	7,4	7,6

4. Параметры магнитной цепи: $l_1 = l_3$, l_2 , $S_1 = S_3$, S_2 , δ , $i_1 w_1$. Характеристика намагничивания материала сердечника, показана на графике. При каком значении МДС $i_2 w_2$ индукция в зазоре равна $B = 1,2$ Тл?



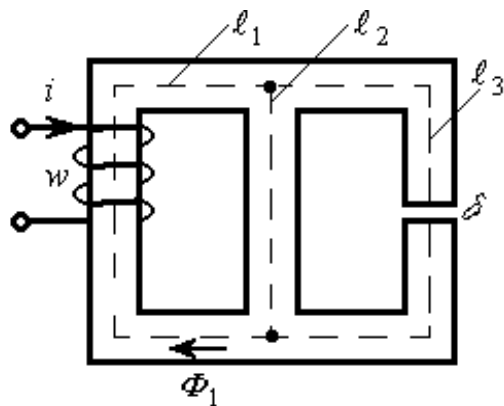
Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$l_1 = l_3$, см	40	30	30	50	50	50	40	30	45
l_2 , см	20	20	15	20	25	30	30	10	25
$S_1 = S_3$, см ²	10	12	14	16	18	20	22	24	26
S_2 , см ²	14	16	18	20	22	24	26	28	30
δ , мм	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
$i_1 w_1$, А	500	550	600	650	700	750	800	850	900



5. Во втором стержне магнитной системы создается магнитный поток с индукцией B_2 . Параметры магнитной цепи следующие: $l_1 = l_3 = 2l_2$; $S_1 = S_3 = 2S_2$; δ , $w = 200$. Определить ток i . 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

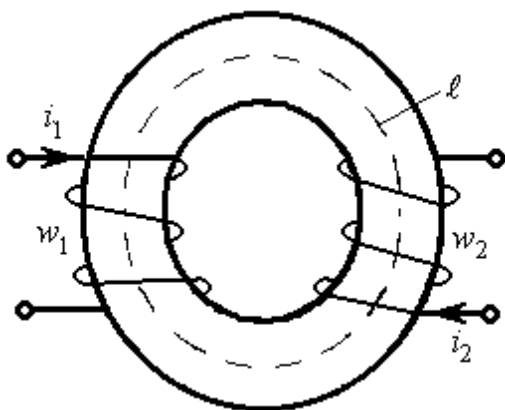
Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9
l_1 , см	10	15	20	30	40	45	50	55	60
S_1 , см ²	1	2	3	4	5	6	7	8	9
δ , мм	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
B_2 , Тл	0,5	0,75	1,2	1,45	1,6	1,75	1,6	1,45	1,2



6. Даны размеры сердечника: $l_1 = l_3 = 2l_2$; $S_1 = S_3 = 2S_2$. Намагничивающая сила обмотки F . Поток в первом стержне Φ_1 . Найти величину воздушного зазора δ . Кривая намагничивания железа задана таблицей:

B , Тл	0,4	1,0	1,2	1,4	1,6
H , А/см	5,0	13,0	17,0	24,0	60,0

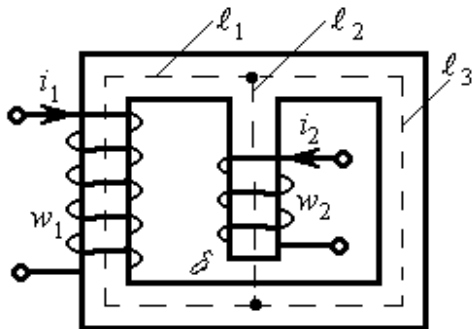
Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9
F , А	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000	4500	5000
Φ_1 , Вб $\times 10^{-4}$	0,4	2	1,2	2,8	3,2	1,6	1,4	2,4	0,8
l_1 , см	10	15	20	25	30	35	40	45	50
S_1 , см ²	1	2	1	2	2	1	1	2	2



7. Известны параметры магнитной цепи: S , l . Магнитный поток в сердечнике Φ_1 . Намагничивающая сила первой обмотки $i_1 w_1$, число витков второй обмотки $w_2 = 200$. Найти ток i_2 . Характеристика намагничивания стали задана таблицей:

B , Тл	0,4	1,0	1,2	1,4	1,6
H , А/см	5,0	13,0	17,0	24,0	60,0

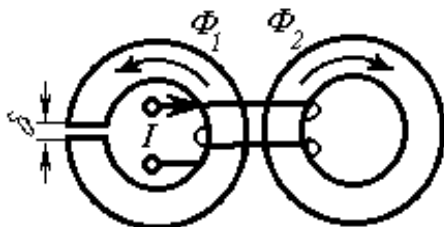
Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$S, \text{ см}^2$	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$l, \text{ см}$	10	15	20	25	30	40	35	20	25
$\Phi_1, \text{ Вб} \times 10^{-4}$	2	3,6	5,6	8	8,4	8,4	8	3,6	12
$i_1 w_1, \text{ А}$	100	150	200	250	300	350	400	450	500



8. Магнитная цепь имеет следующие параметры: $i_2 w_2$, $S_1 = S_2$, $S_3 = 2S_1$, $l_2 = 0,5l_1$, $l_1 = l_3$, δ . Магнитная индукция в зазоре B_δ . Определить $i_1 w_1$. Кривая намагничивания задана таблицей:

$B, \text{ Тл}$	0,5	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,7
$H, \text{ А/см}$	1,7	3,2	5,0	7,4	15,8	43,7	77,6

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$i_2 w_2, \text{ А}$	100	150	200	250	300	350	400	450	500
$S_1, \text{ см}^2$	10	15	20	25	30	25	20	15	10
$l_1, \text{ см}$	40	35	30	25	20	25	30	35	40
$\delta, \text{ мм}$	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
$B_\delta, \text{ Тл}$	0,5	0,8	1	1,2	1,4	1,6	1,7	1	0,8



9. Магнитный поток первого магнитопровода Φ_1 , размеры магнитопроводов следующие: $l_1 = l_2$, δ , $S_1 = S_2$. Определить МДС обмотки и магнитный поток Φ_2 . Кривая намагничивания стали магнитопровода задана таблицей:

$B, \text{ Тл}$	0,4	1,0	1,3	1,5	1,7	2,0
$H, \text{ А/см}$	0,64	2,1	7,0	42,0	130	700

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$\Phi_1, \text{ Вб} \times 10^{-4}$	0,4	2	3,9	6	8,5	12	10,5	10,4	9
$l_1, \text{ см}$	10	20	30	40	50	45	35	25	15
$\delta, \text{ мм}$	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
$S_1, \text{ см}^2$	1	2	3	4	5	6	7	8	9