

Трехфазный расчет $n/1$

Магнитное поле постоянно по времени

Задача 4.1. Расчет нелинейной магнитной цепи. n/T ✓

Задание. По данным табл. 1 выполнить следующее:

1. Рассчитать магнитную цепь методом флюза узлов и определить величины I_2 и Φ_2 . ✓
2. Для каждого в п.1 положительного направления магнитных потоков и заданного направления МДС составить систему уравнений по законам Кирхгофа.

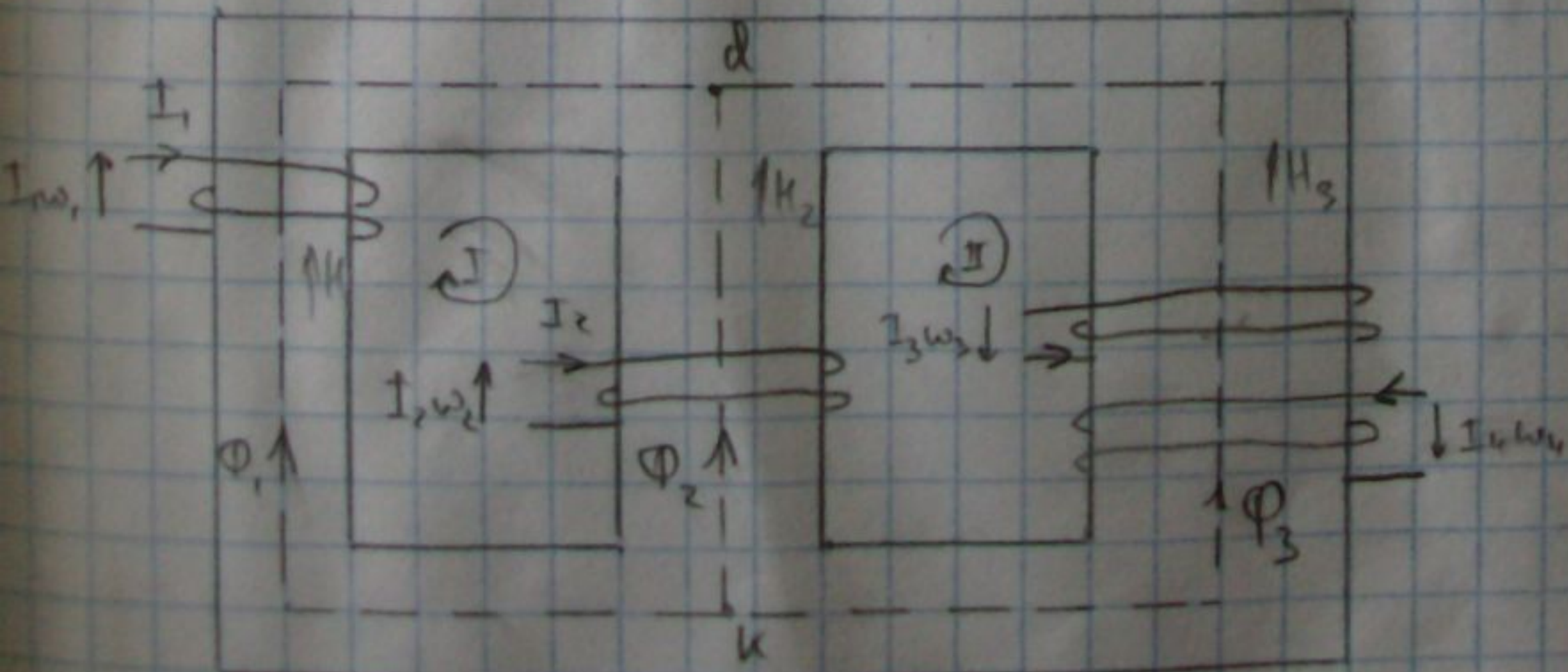


Таблица 1.

l_1 м	S_1 10^{-4} м ²	w_1	I_1 , А	l_2 м	S_2 10^{-4} м ²	w_2	l_3 м	S_3 10^{-4} м ²	w_3	I_3 , А	w_4	I_4 , А
0,3	4	38	0,5	0,1	7	275	0,3	10	300	0,2	200	0,1

Дополнительное условие:

$$\Phi_2 - \Phi_1 = 2 \cdot 10^{-4} \text{ Вб}$$

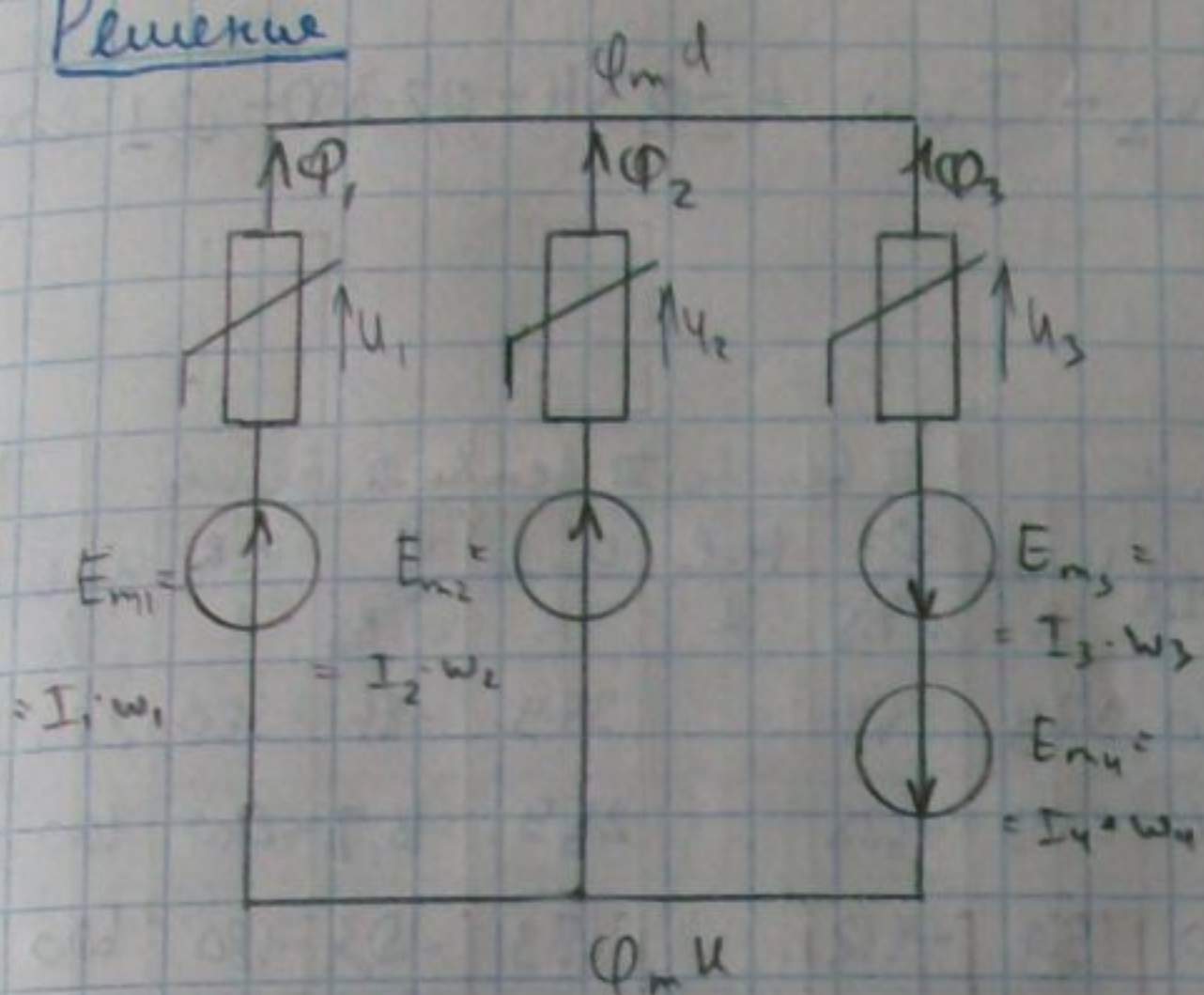
Данные кривой намагничивания материала:

H , А/м	20	40	60	80	120	200	400	600	800	1200
B , Тл	0,22	0,75	0,93	1,02	1,14	1,28	1,47	1,53	1,57	1,6



Решение

Нит законов Кирхгофа?



Угнем равно значение $U_{mдк}$, но

$$\Phi_1(U_{mдк}) + \Phi_2(U_{mдк}) + \Phi_3(U_{mдк}) = 0.$$

$$U_{mдк} = \Phi_{m1} - \Phi_{m2}$$

Для ветвей 1-3 имеем:

$$U_{mдк} = -H_1 l_1 + I_1 \omega_1 \quad \checkmark$$

$$U_{mдк} = -H_2 l_2 + I_2 \omega_2 \quad \checkmark$$

$$U_{mдк} = -H_3 l_3 - I_3 \omega_3 - I_4 \omega_4$$

Рассчитаем ВДХ ветвей.

I. ВДХ I ветви.

$$U_{mдк} = -H_1 l_1 + I_1 \omega_1 = -0,3H + 0,5 \cdot 38 = -0,3H + 19$$

II. ВДХ II ветви и-но получить, исходя из

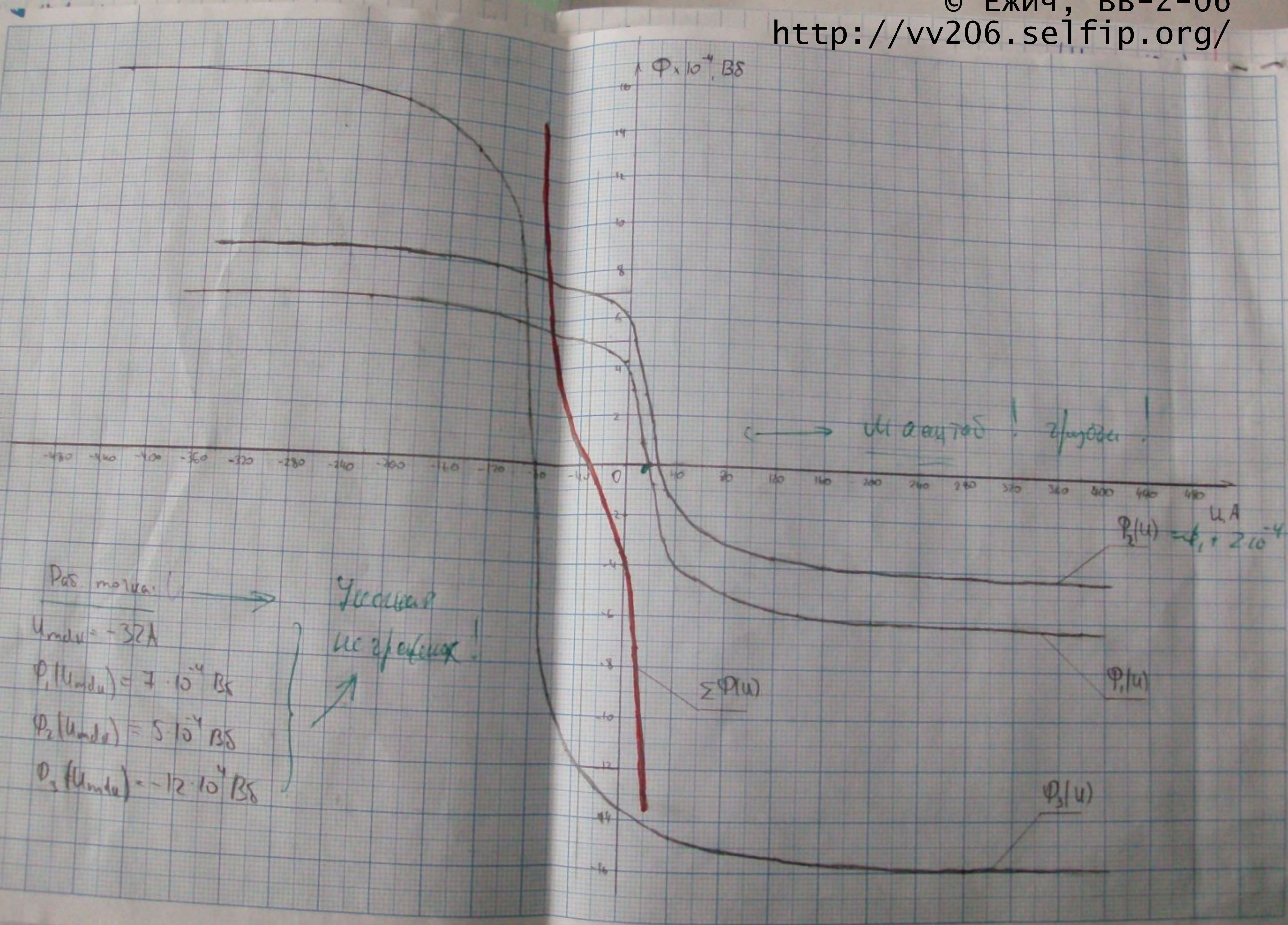
гон условия: $\Phi_2 = \Phi_1 + 0,2 \cdot 10^{-4} \text{ Вб}$, т.е. связанный

ВДХ I ветви будет не $0,2 \cdot 10^{-4} \text{ Вб}$.

III. BAX III bembu

$$U_{mdk} = -H_3 l_3 - I_3 w_3 - I_4 w_4 = -0,3H - 0,2 \cdot 300 - 0,1 \cdot 200 = -0,3H - 80$$

H, A/M	B, Tn	I bembu			II bembu			III bembu		
		$\varphi, 10^4 BS$	H, EA	U_{mdk}, A	$\varphi, 10^4 BS$	H, EA	U_{mdk}, A	$\varphi, 10^4 BS$	H, EA	U_{mdk}, A
-1200	-1,60	-6,4	-360	379	-4,4	379	-16	-360	280	
-800	-1,57	-6,28	-240	259	-4,28	259	-15,7	-240	160	
-600	-1,53	-6,12	-180	199	-4,12	199	-15,3	-180	100	
-400	-1,47	-5,88	-120	139	-3,88	139	-14,7	-120	40	
-200	-1,28	-5,12	-60	79	-3,12	79	-12,8	-60	-20	
-120	-1,14	-4,56	-36	55	-2,56	55	-11,4	-36	-44	
-80	-1,02	-4,08	-24	43	-2,08	43	-10,2	-24	-56	
-60	-0,93	-3,72	-18	37	-1,72	37	-9,3	-18	-62	
-40	-0,75	-3	-12	31	-1	31	-7,5	-12	-69	
-20	-0,22	-0,88	-6	25	1,12	25	-2,2	-6	-74	
0	0	0	0	19	2	19	0	0	-80	
20	0,22	0,88	6	13	2,88	13	2,2	6	-86	
40	0,75	3	12	7	5	7	7,5	12	-92	
60	0,93	3,72	18	1	5,72	1	9,3	18	-98	
80	1,02	4,08	24	-5	6,08	-5	10,2	24	-104	
120	1,14	4,56	36	-17	6,56	-17	11,4	36	-116	
200	1,28	5,12	60	-41	7,12	-41	12,8	60	-140	
400	1,47	5,88	120	-101	7,88	-101	14,7	120	-200	
600	1,53	6,12	180	-161	8,12	-161	15,3	180	-260	
800	1,57	6,28	240	-221	8,28	-221	15,7	240	-320	
1200	1,60	6,4	360	-341	8,4	-341	16	360	-440	



Расс. мольна: \rightarrow

$U_{мдв} = -32A$

$\Phi_1(U_{мдв}) = 7 \cdot 10^{-4} Bc$

$\Phi_2(U_{мдв}) = 5 \cdot 10^{-4} Bc$

$\Phi_3(U_{мдв}) = -12 \cdot 10^{-4} Bc$

Усилив
 не график!

$\leftarrow \rightarrow$ ли аэутоб! з/уэбэи!

$\Phi_2(u) = \Phi_1 + 2 \cdot 10^{-4}$ μA

$\Sigma \Phi(u)$

$\Phi_1(u)$

$\Phi_3(u)$

По графику находим рабочую точку ($U_{mda} = -32A$),

и в ней определяем величину потока Φ_2 :

$$\Phi_2 = 7 \cdot 10^{-4} \text{ Вб. Отсюда } B_2 = \frac{\Phi_2}{S_2} = 1 \text{ Тл, и } H_2 = 76,5 \text{ А/м.}$$

Зная его величину, найдем ток I_2 :

$$U_{mda} = -H_2 \cdot l_2 + I_2 \omega_2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow I_2 = \frac{U_{mda} + H_2 l_2}{\omega_2} = \frac{-32 + 76,5 \cdot 0,1}{275} \approx -0,0886 \text{ А.}$$

II. Система ур-н ^{по 3-ему} Кирхгофа:

В цепи 2 узла и 3 контура, значит по

1 му закону К-во составим 1 уравнение,

а по 2 му - 2 уравнения.

$$(1) \quad \Phi_1 + \Phi_2 + \Phi_3 = 0$$

$$(2) \quad H_1 \cdot l_1 - H_2 \cdot l_2 = I_1 \omega_1 - I_2 \omega_2$$

$$(3) \quad H_2 \cdot l_2 - H_3 \cdot l_3 = I_2 \omega_2 + I_3 \omega_3 + I_4 \omega_4.$$

В Приложении 1 содержится определение остальных параметров цепи ($B_1 \dots B_3, H_1 \dots H_5$) и

любые необходимые значения, вычисленные

в среде Mathcad.

Ответ: $\Phi_2 = 7 \cdot 10^{-4} \text{ Вб}; I_2 = -0,0886 \text{ А.}$