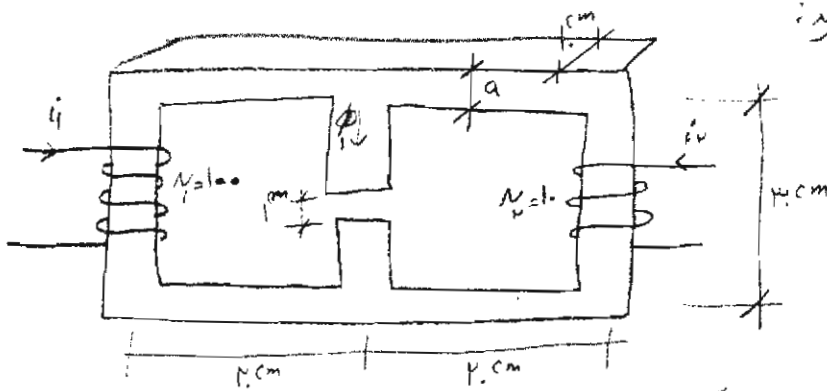


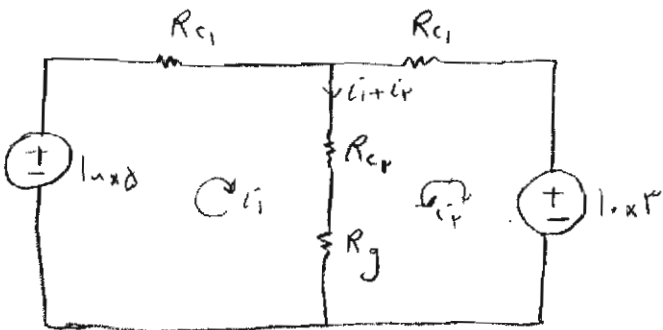
در مدار شکل زیر مقدار ϕ را تعیین کنید:

عمق هسته 1.5cm



$$\begin{cases} I_1 = 5\text{A} \\ I_2 = 3\text{A} \end{cases} \quad \mu_r = 1000$$

ضمناً اثر شلفنگل را توضیح داده و روش رفع آن را بگوئید.



$$R_g = \frac{l_g}{\mu_0 \mu_r A} = \frac{1 \times 10^{-2}}{4\pi \times 10^{-7} \times 1000 \times (10 \times 10^{-2})^2}$$

a برابر ضخامت هسته است که در شکل بالا قرار دارد:

$$R_g = \frac{10^{-2}}{4\pi a} = \frac{79.5 \times 10^{-5}}{a} \quad \text{①}$$

$$R_{c1} = \frac{(2 \times 10 + 10) \times 10^{-2}}{4\pi \times 10^{-7} \times 1000 \times (10 \times 10^{-2})^2} \Rightarrow R_{c1} = \frac{5,45 \times 10^{-5}}{a} \quad \text{②}$$

$$R_{c2} = \frac{20 \times 10^{-2}}{4\pi \times 10^{-7} \times 1000 \times (10 \times 10^{-2})^2} \Rightarrow R_{c2} = \frac{2,38 \times 10^{-5}}{a} \quad \text{③}$$

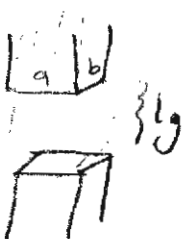
KVL در شاخه میانی \Rightarrow

$$\begin{cases} -\Delta \mathcal{F} + R_{c1}(I_1) + (R_{c2} + R_g)(I_1 + I_2) = 0 \\ -20 + R_{c2}I_2 + (R_{c2} + R_g)(I_1 + I_2) = 0 \end{cases} \quad \text{④}$$

$$-5 \mathcal{F} + (R_{c1} + R_{c2} + R_g)(I_1 + I_2) = 0$$

$$I_1 + I_2 = \frac{5 \mathcal{F}}{R_{c1} + R_{c2} + R_g} \Rightarrow \phi = \frac{5 \mathcal{F}}{\frac{5,45 \times 10^{-5}}{a} + \frac{2,38 \times 10^{-5}}{a} + \frac{79,5 \times 10^{-5}}{a}} \Rightarrow$$

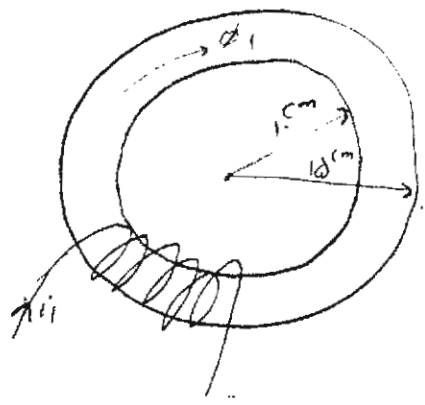
$$\phi = 9,9 \times 10^{-5} \quad \text{⑤}$$



اثر شلفنگل وقتی است که سیم را از هسته به فاصله جوان می آید و گوی پر از هسته می شود. در این حالت سطح مؤثر بیشتر شده و رلوکتانس کمتری گردد.

$$A_{old} = a \times b \Rightarrow A_{new} = (a + l_g)(b + l_g)$$

۱) در مدار شکل زیر مقدار ϕ کدام است؟



$$\begin{cases} N i_1 = \Delta A \\ \mu_r = 1000 \end{cases}$$

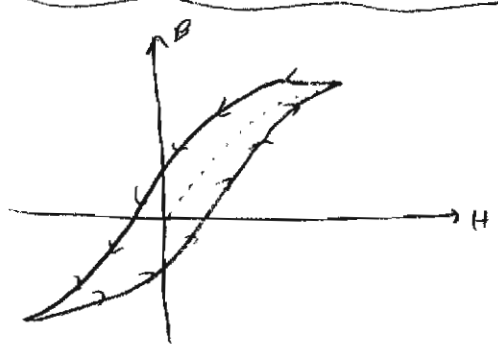
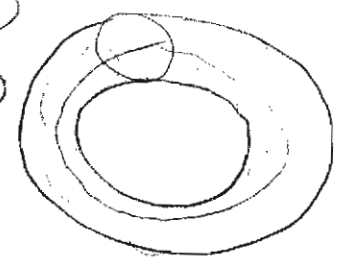
ضمناً تلفات هسته‌زین چیست؟

$$r_{متوسط} = \frac{15 + 10}{2} = 12.5 \Rightarrow l = 2\pi r = 2\pi \times 12.5 = 25\pi \quad (۱۰)$$

$$r_{قطر خنجره} = \frac{15 - 10}{2} = 2.5 \Rightarrow A = \pi r^2 = \pi (2.5)^2 = \frac{25\pi}{4} \quad (۱۰)$$

$$R = \frac{l}{\mu A} = \frac{25\pi}{4\pi \times 10^{-7} \times 1000 \times \frac{25\pi}{4}} = 1.27 \times 10^{-4} \quad (۱۰)$$

$$\phi = \frac{N i_1}{R} = \frac{N \times \Delta}{1.27 \times 10^{-4}} \Rightarrow \phi = 2.93 \times 10^{-4} \text{ Wb} \quad (۵)$$



تلفات هسته‌زین بخاطر این است که مسیریافت و برگشتت یکسان نیست و این انرژی در هسته تلف می‌گردد

(۱۵)