

КОЛОКВИЈУМ ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 2

23. април 2023.

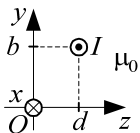
Напомене. Колоквијум траје 150 минута. Није дозвољено напуштање сале 90 минута од почетка колоквијума. Писати искључиво хемијском оловком. Дозвољена је употреба само овога папира и вежбанке, који се морају заједно предати. Употреба калкулатора није дозвољена. Питања радити искључиво на овоме папиру, а задатке искључиво у вежбанци. Коначне одговоре на питања и тражена извођења уписати у одговарајуће кућице, учртати у дијаграме или заокружити понуђене одговоре. Одговори без извођења се неће признати. Свако питање носи по 5 поена, а задатак по 20 поена.

Попунити податке о кандидату у следећој табели. Исте податке написати и на омоту вежбанке.

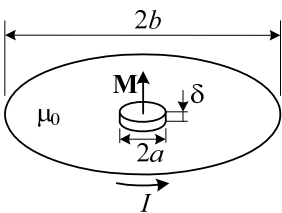
| ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ | | | | | | Укупно поена |
|--------------------|--------------------|---|---------------|--------|---|--------------|
| Група са предавања | Индекс година/број | | Презиме и име | | | |
| П1 П2 П3 | / | | | | | |
| ПИТАЊА | | | | ЗАДАЦИ | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | |
| | | | | | | |

ПИТАЊА

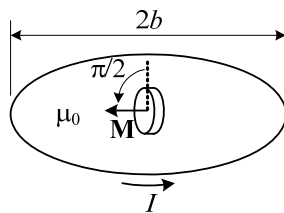
1. На слици је приказан попречни пресек бесконачно дугачког праволинијског проводника са сталном струјом I . Одредити израз за z -компоненту вектора магнетске индукције у произвољној тачки у Oyz -равни, са координатама (y, z) , $(y, z) \neq (b, d)$, ако су b и d познате позитивне константе. Средина је вакуум.



2. На сликама су приказани кружна жичана контура пречника $2b$ са сталном струјом I и хомогено намагнетисан диск пречника $2a$ и дебљине δ ($\delta \ll a \ll b$). Вектор магнетизације диска управан је на базису диска, а алгебарски интензитет у односу на назначени референтни смер μ_0 је M . Диск је најпре у положају као на слици 1, када се центар контуре и средиште диска поклапају, тако да је вектор \mathbf{M} управан на раван контуре. Потом се диск заротира око свог средишта за угао $\pi/2$ до положаја као на слици 2. Одредити израз за рад који изврше магнетске силе при ротацији. Вектор магнетске индукције струјне контуре сматрати константним по запремини диска и једнаким оном у средишту контуре. Занемарити електромагнетску индукцију. Околна средина је вакуум.



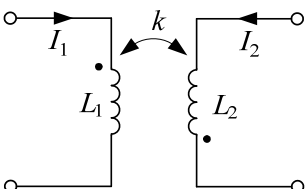
Слика 1.



Слика 2.

3. Полазећи од израза за магнетску индукцију дугачког праволинијског проводника са сталном струјом, **известити** израз за подужну спољашњу самоиндуктивност ваздушног коаксијалног вода полупречника унутрашњег проводника a и унутрашњег полупречника спољашњег проводника b .

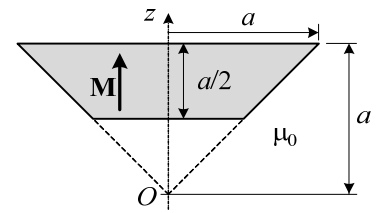
4. За мрежу приказану на слици познато је $L_1 = 4 \text{ mH}$, $L_2 = 100 \text{ mH}$, $k = 1/2$, а јачине сталних струја су $I_1 = 2 \text{ A}$ и $I_2 = 200 \text{ mA}$. Израчунати укупну магнетску енергију калемова.



ЗАДАЦИ

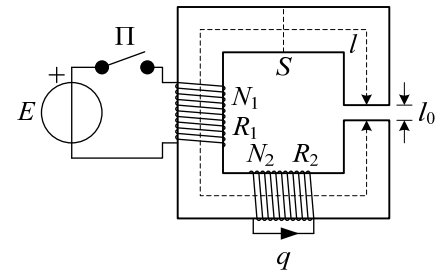
1. (Задатак се ради полазећи од **прве** стране вежбанке.)

На слици је приказан осни пресек феромагнетика који има облик праве зарубљене купе, полупречника великог базиса a и висине $a/2$. Изводнице зарубљене купе секу се у тачки O . Феромагнетски материјал хомогено је намагнетисан, вектор магнетизације \mathbf{M} паралелан је оси симетрије (z -оси), а околна средина је ваздух. Одредити изразе за (а) вектор магнетске индукције и (б) вектор јачине магнетског поља у тачки O .

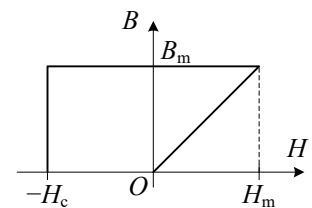


2. (Задатак се ради полазећи од **последње** стране вежбанке.)

Површина попречног пресека феромагнетског језгра приказаног на слици 1 је $S = 1 \text{ cm}^2$, дужина средње линије је $l = 50 \text{ cm}$, а ширина ваздушног процепа је $l_0 = \pi \text{ mm}$. Карактеристика првобитног магнетисања и размагнетисања језгра приказана је на слици 2, при чему је $B_m/H_m = \mu_a = 1 \text{ mH/m}$ и $H_c = H_m$. На језгро су намотана два намотаја чији су број завојака и отпорност $N_1 = 1000$, $R_1 = 100 \Omega$, $N_2 = 200$ и $R_2 = 50 \Omega$, респективно, а стална електромоторна сила генератора је $E = 30 \text{ V}$. У почетном стационарном стању прекидач Π је отворен и језгро је ненамагнетисано. Након тога прекидач се затвори, а по окончању процеса магнетисања језгра прекидач се отвори, након чега се успостави финално стационарно стање. За референтни смер са слике израчунати количину наелектрисања протеклу кроз други намотај између почетног и крајњег стационарног стања. Занемарити магнетско расипање.



Слика 1.



Слика 2.

Питања и задаци ће бити прегледани само уколико се налазе на одговарајућим местима.

ОДГОВОРИ НА ПИТАЊА И РЕШЕЊА ЗАДАТАКА СА КОЛОКВИЈУМА ИЗ
ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 2, ОДРЖАНОГ 23. АПРИЛА 2023. ГОДИНЕ

ПИТАЊА

1. $B_z(y, z) = \frac{\mu_0 I}{2\pi} \frac{b-y}{(b-y)^2 + (d-z)^2}$, $(y, z) \neq (b, d)$.
2. $A_m = -\frac{\pi\mu_0 I M \delta a^2}{2b}$.
3. $L'_e = \frac{\mu_0}{2\pi} \ln \frac{b}{a}$.
4. $W_m = 6 \text{ mJ}$.

ЗАДАЦИ

1. (а) Вектор магнетске индукције у координатном почетку је $\mathbf{B} = \frac{\mu_0 \sqrt{2} \ln 2}{8} \mathbf{M}$, а (б) вектор јачине магнетског поља је $\mathbf{H} = \frac{\sqrt{2} \ln 2}{8} \mathbf{M}$.
2. $q = -8 \mu\text{C}$.

- РЕЗУЛТАТИ КОЛОКВИЈУМА ЋЕ БИТИ ОБЈАВЉЕНИ ДО 2. МАЈА У 21 ЧАС.
- УВИД У ЗАДАТКЕ ЈЕ 3. МАЈА ОД 20:00 ДО 21:00 ЧАСОВА, У ЛАБОРАТОРИЈИ 95а.

Са предмета Основи електротехнике