

ПРВИ КОЛОКВИЈУМ ИЗ ПРАКТИКУМА ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 2

1. април 2006.

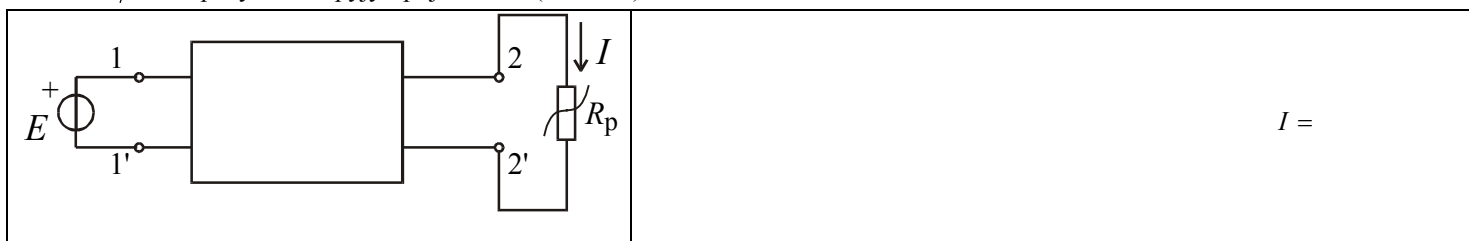
Напомене. Колоквијум траје 120 минута. Није дозвољено напуштање сале 60 минута од почетка колоквијума. Писати искључиво хемијском оловком. Дозвољена је употреба само овога папира и вежбанке, који се морају заједно предати. Дозвољена је употреба непрограмабилних калкулатора. Питања радити искључиво на овоме папиру, а задатке у вежбанци. Коначне одговоре на питања и тражена извођења уписати у одговарајуће кућице, учртати у дијаграме или заокружити понуђене одговоре. Свако питање носи по 5 поена, а задатак по 10 поена.

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

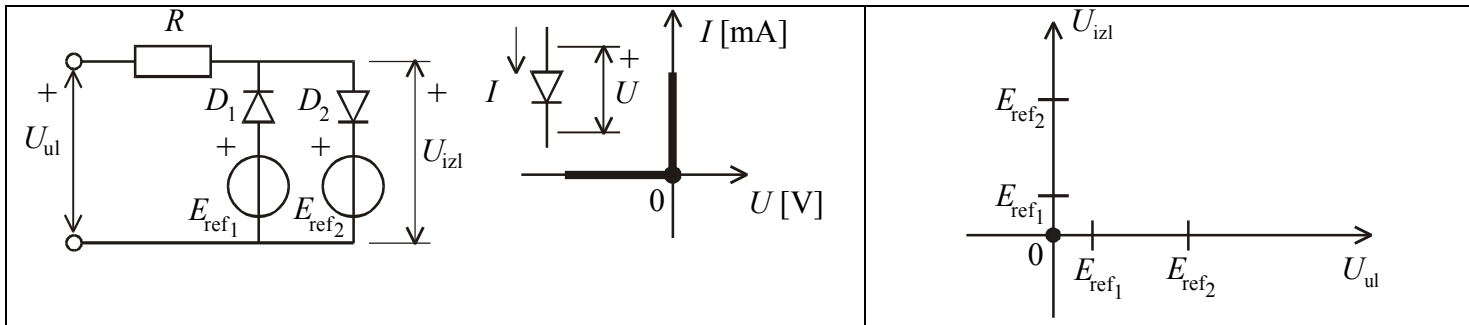
ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ			ПИТАЊА				ЗАДАЦИ		Укупно
Група са предавања	Индекс година/број	Презиме и име	1	2	3	4	1	2	
П1 П2 П3	/								

ПИТАЊА

1. Отпорничка мрежа са два приступа, приказана на слици, има параметре $r_{11} = 10 \text{ k}\Omega$, $r_{12} = r_{21} = 1 \text{ k}\Omega$ и $r_{22} = 100 \Omega$. На приступу 1-1' се налази генератор сталне емс $E = 10 \text{ V}$, а на приступу 2-2' се налази нелинеарни пријемник чија је струјно-напонска карактеристика, за усклађене референтне смерове напона и струје, дата изразом $U = a |I|$, где је $a = 50 \Omega/\text{A}$. Израчунати струју пријемника. (5 поена)



2. За коло на слици прецизно нацртати излазни напон у функцији улазног напона. Струјно-напонска карактеристика диода приказана је на слици, а електромоторне силе референтних генератора задовољавају релацију $E_{\text{ref}2} > E_{\text{ref}1} > 0$. (5 поена)



3. Допунити изразе тако да једначине важе у одговарајућим стационарним пољима на раздвојној површи средине 1 и средине 2. Вектор \mathbf{n} је орт нормале на раздвојну површ, усмерен ка средини 1. (5 поена)

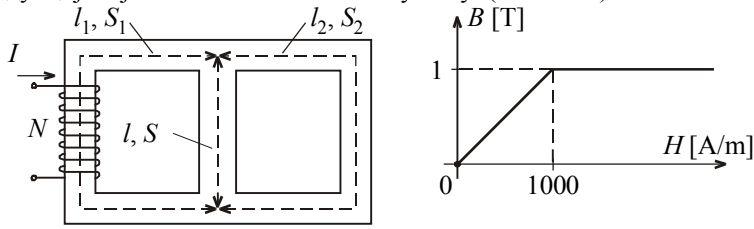
$\mathbf{n} \times (\mathbf{E}_1 - \mathbf{E}_2) =$	$\mathbf{n} \times (\mathbf{H}_1 - \mathbf{H}_2) =$	$\mathbf{n} \cdot (\mathbf{B}_1 - \mathbf{B}_2) =$	$\mathbf{n} \times (\mathbf{M}_1 - \mathbf{M}_2) =$	$\mathbf{n} \cdot (\mathbf{J}_1 - \mathbf{J}_2) =$
---	---	--	---	--

4. Танак диск од феромагнетика, полупречника a и дебљине δ ($\delta \ll a$), хомогено је намагнетисан по својој запремини. Вектор магнетизације је нормалан на базису диска, а интензитет му је M . Околна средина је ваздух. Одредити (а) расподелу Амперових струја диска и (б) вектор магнетске индукције у произвољној тачки на оси диска нормалној на његове базисе. (5 поена)

(а)	(б)

ЗАДАЦИ

1. Димензије магнетског кола са слике су $l_1 = l_2 = 2l = 10 \text{ cm}$ и $S_1 = S_2 = S$. Број завојака намотаја је $N = 200$. У намотају је успостављена стална струја јачине $I = 1 \text{ A}$. Карактеристика магнетисања материјала од кога је начињено језгро се може апроксимирати изломљеном линијом приказаном на слици. Магнетско расипање се може занемарити. Израчунати магнетске индукције и јачине магнетског поља у колу. **(10 поена)**



$$B_1 =$$

$$B_2 =$$

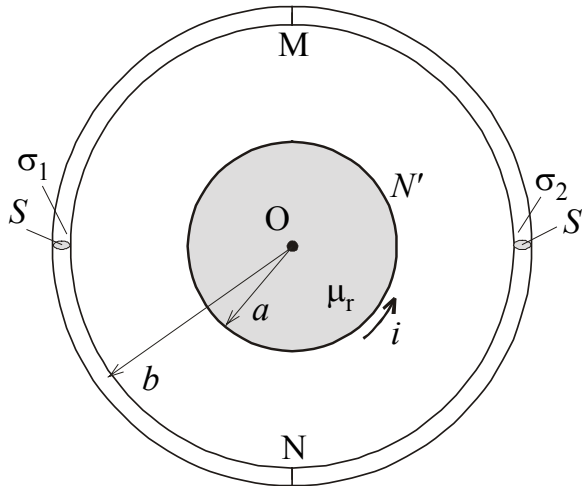
$$B =$$

$$H_1 =$$

$$H_2 =$$

$$H =$$

2. Попречни пресек веома дугачког соленоида је круг, полупречника a , а језгро је начињено од материјала релативне пермеабилности μ_r и занемарљиве електричне проводности. Околна средина је ваздух. Завојци на соленоиду су намотани равномерно и густо у једном слоју, а њихова подужна густина је N' . У завојцима постоји споро променљива струја, јачине $i = I\sqrt{2} \cos(\omega t)$. Соленоид је обухваћен танким коаксијалним кружним прстеном површине попречног пресека S и полупречника b , чије су половине различитих специфичних проводности, σ_1 и σ_2 , као на слици. Занемарујући магнетско поље струје индуковане у прстену, одредити изразе за: (а) емс индуковану у прстену, (б) **вектор** јачине индукованог електричног поља у прстену, (в) јачину струје у прстену и (г) разлику потенцијала тачака М и N. **(10 поена)**



$$(a) e =$$

$$(b) \mathbf{E}_i =$$

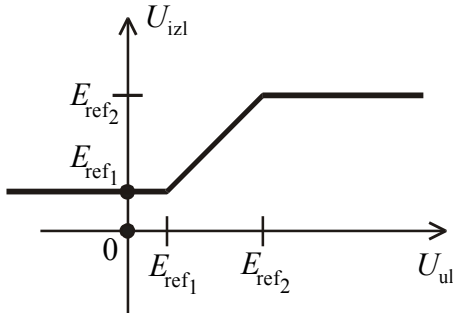
$$(v) i_1 =$$

$$(r) V_M - V_N =$$

ОДГОВОРИ НА ПИТАЊА И РЕШЕЊА ЗАДАТАКА СА ПРВОГ КОЛОКВИЈУМА ИЗ ПРАКТИКУМА ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 1, ОДРЖАНОГ 1. АПРИЛА 2006. ГОДИНЕ

ПИТАЊА

- $I = \frac{\sqrt{2}}{10} \text{ A}$.
- Зависност излазног напона од улазног напона приказана је на слици.



- Тражене једначине су $\mathbf{n} \times (\mathbf{E}_1 - \mathbf{E}_2) = 0$, $\mathbf{n} \times (\mathbf{H}_1 - \mathbf{H}_2) = \mathbf{J}_s$, $\mathbf{n} \cdot (\mathbf{B}_1 - \mathbf{B}_2) = 0$, $\mathbf{n} \times (\mathbf{M}_1 - \mathbf{M}_2) = \mathbf{J}_{As}$ и $\mathbf{n} \cdot (\mathbf{J}_1 - \mathbf{J}_2) = 0$.
- (а) Амперове струје помотачу диска и одређене су изразом $\mathbf{J}_{As} = \mathbf{M} \times \mathbf{n}$, где је \mathbf{n} орт нормале на омотач диска усмерен од диска упоље. (б) Вектор магнетске индукције на оси диска је $\mathbf{B} = \frac{\mu_0 \delta a^2}{2(z^2 + a^2)^{3/2}} \mathbf{M}$.

ЗАДАЦИ

- Ако се грана 1 оријентише нагоре, а гране 2 и 3 надолу, магнетске индукције грана су $B_1 = 1 \text{ T}$, $B_2 = \frac{1}{3} \text{ T}$ и $B_3 = \frac{2}{3} \text{ T}$, а јачине магнетског поља $H_1 = \frac{5000 \text{ A}}{3 \text{ m}}$, $H_2 = \frac{1000 \text{ A}}{3 \text{ m}}$ и $H_3 = \frac{2000 \text{ A}}{3 \text{ m}}$.

2. (а) $e = -\frac{d\Phi}{dt} = \omega \pi \mu_r \mu_0 N' a^2 I \sqrt{2} \sin(\omega t)$.

(б) $\mathbf{E}_i = \frac{e}{2\pi b} \mathbf{i}_\phi = \frac{\omega \mu_r \mu_0 N' a^2 I \sqrt{2} \sin(\omega t)}{2b} \mathbf{i}_\phi$.

(в) $i = \frac{e}{R_1 + R_2}$, $R_1 = \frac{\pi b}{\sigma_1 S}$, $R_2 = \frac{\pi b}{\sigma_2 S}$.

(г) $V_M - V_N = \frac{\sqrt{2} \pi \omega \mu_r \mu_0 (\sigma_2 - \sigma_1) N' a^2 I \sin(\omega t)}{2(\sigma_1 + \sigma_2)}$.

