

ИСПИТ ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 2

20. септембар 2020.

Напомене: Испит траје 180 минута. Није дозвољено напуштање сале 60 минута од почетка испита. Писати искључиво хемијском оловком. Дозвољена је употреба само овога папира и вежбанке, који се морају заједно предати. Вежбанку ставити у овај папир. 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. Питања и задаци ће бити прегледани само уколико се налазе на одговарајућим местима. Свако питање носи по 5 поена, а задатак по 20 поена. Употреба калкулатора није дозвољена.

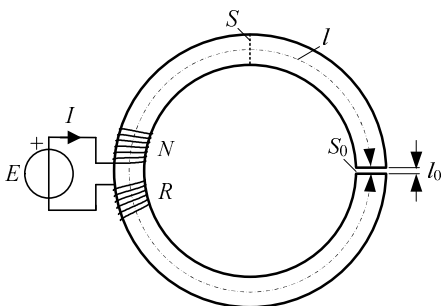
Попунити податке о кандидату у следећој табели. Исте податке написати и на омоту вежбанке.

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ (попуњава кандидат)													УКУПНО ПОЕНА				
Група са предавања			Индекс година/број		Презиме и име												
П1	П2	П3	/														
ПИТАЊА								ЗАДАЦИ					ОЦЕНА				
1	2	3	4	5	6	7	8	Укупно	1	2	3	Укупно					

ПИТАЊА

1. Написати потпуни систем интегралних једначина за стално магнетско поље у **нелинеарној** средини.

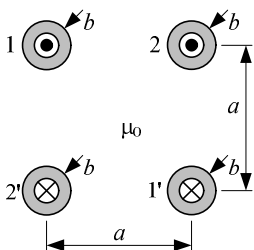
2. На танко језгро од феромагнетског материјала, приказано на слици, равномерно и густо је намотано $N = 100$ завојака танке жице, укупне отпорности $R = 5 \Omega$. Димензије магнетског кола су $l = 4\pi \text{ cm}$ и $l_0 = \frac{l}{100}$, а електромоторна сила је стална и износи $E = 10 \text{ V}$. Материјал од кога је начињено језгро може се сматрати линеарним, релативне пермеабилности $\mu_r = 200$. Магнетско расипање се може занемарити. Израчунати (а) јачину струје намотаја, I , у односу на референтни смер на слици и (б) интензитет магнетске индукције у ваздушном процепу.



(a)

(б)

3. На слици је приказан попречни пресек два врло дугачка паралелна ваздушна двожицна вода. Осе проводника су у теменима квадрата странице a . Полупречник свих жица је исти, b ($b \ll a$). Први вод чине проводници 1 и 1', а други проводници 2 и 2'. Одредити изразе за: (а) сопствене подужне индуктивности и (б) међусобну подужну индуктивност водова. Занемарити унутрашњу подужну индуктивност водова.



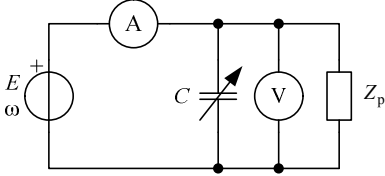
(a)

(б)

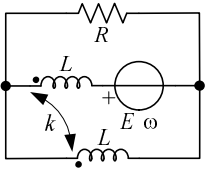
4. Одредити основни период струје $i(t) = I_0(|\cos \omega t| + 2\sin(3\omega t))$.

5. Тренутна вредност струје пријемника у простопериодичном режиму је $i(t) = \sqrt{2} \sin \omega t$ A, где је $\omega = 10^3 \text{ s}^{-1}$, ефективна вредност напона пријемника је $U = 10 \text{ V}$, а напон фазно заостаје за струјом за $\pi/3$. Референтни смерови напона и струје су усклађени. Израчунати комплексну импедансу пријемника.

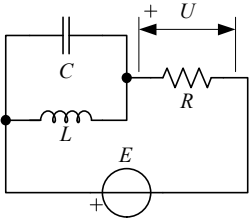
6. У колу простопериодичне струје, приказаном на слици, инструменти се могу сматрати идеалним. Пријемник непознате импедансе Z_p је претежно индуктиван. Капацитивност кондензатора подеси се на вредност C , тако да ефективна вредност струје амперметра буде минимална, а амперметар тада показује I_{\min} . При томе је ефективна вредност напона волтметра једнака U . Одредити израз за активну снагу пријемника.



7. За коло простопериодичне струје са слике је $L = 2 \text{ mH}$, $k = 0,7$, $E = 12 \text{ V}$ и $\omega = 10^4 \text{ s}^{-1}$. Израчунати (а) отпорност отпорника R тако да се на њему развије највећа активна снага и (б) снагу отпорника у том случају.



8. У колу простопериодичне струје приказаном на слици познато је E , L , C и R , а кружна учестаност ω је променљива. Одредити изразе за: (а) ефективну вредност напона U и (б) кружну учестаност ω_0 на којој је ефективна вредност напона U минимална.

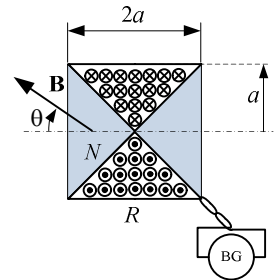


(а)	(б)
-----	-----

ЗАДАЦИ

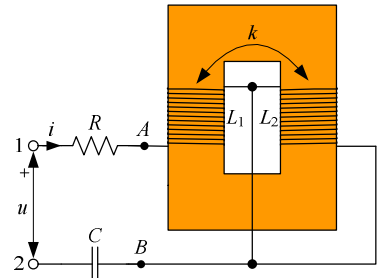
1. (Задатак се ради полазећи од прве стране вежбанке.)

Калем у облику торуса, чији је попречни пресек једнакокраки троугао основике $2a$ и висине a , приказан је на слици. Калем је формиран од N завојака равномерно и густо расподељених по попречном пресеку торуса. Између крајева калема везан је балистички галванометар. Укупна отпорност кола које чине калем и галванометар је R . Калем се налази у хомогеном сталном магнетском пољу индукције \mathbf{B} , при чему вектор \mathbf{B} заклапа угао θ са осом намотаја. Одредити изразе за: (а) флукс калема и (б) проток кроз галванометар од тренутка укидања магнетског поља до успостављања новог стационарног стања.



2. (Задатак се ради полазећи од средине вежбанке.)

Два намотаја, индуктивности $L_1 = 40 \text{ mH}$ и $L_2 = 50 \text{ mH}$, занемарљивих отпорности, отпорник $R = 50\sqrt{3} \Omega$ и кондензатор $C = 2 \mu\text{F}$ везани су у коло као на слици. Коefицијент индуктивне спреге намотаја је $k = \sqrt{3}/2$. Између крајева 1 и 2 прикључен је простопериодичан напон чији је комплексни представник $\underline{U} = 200 \text{ V}$. Кружна учестаност је $\omega = 10^4 \text{ s}^{-1}$. Израчунати: (а) еквивалентну индуктивност десно од тачака A и B и (б) струју i у тренуцима када је тренутна вредност прикљученог напона једнака половини његове максималне вредности.



3. (Задатак се ради полазећи од последње стране вежбанке.)

На слици је приказано трофазно коло које се састоји од симетричног трофазног генератора и симетричног трофазног пријемника. Електромоторне силе трофазног генератора чине директан систем. Комплексна импеданса једне гране пријемника је $\underline{Z} = Ze^{j\phi}$ ($\phi < 0$). Познате су ефективне вредности емс E . Почетна фаза емс \underline{E}_1 је нула. (а) Нацртати фазорски дијаграм који се састоји од: струја \underline{I}_1 , \underline{I}_2 , \underline{I}_3 , емс \underline{E}_1 , \underline{E}_2 , \underline{E}_3 , напона \underline{U}_{14} и \underline{U}_{13} . (б) Одредити показивања оба ватметра. Сматрати да су ватметри идеални.

