

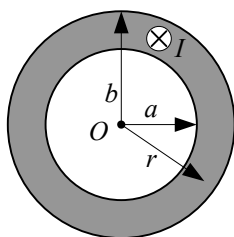
Напомене: Испит траје 180 минута. Није дозвољено напуштање сале 120 минута од почетка испита. Писати искључиво хемијском оловком. Дозвољена је употреба само овога папира и вежбанке, који се морају заједно предати. Употреба калкулатора није дозвољена. Вежбанку ставити у овај папир. Питања радити искључиво 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. 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 (попуњава кандидат)										КОЛОКВИЈУМ				
Група са предавања		Индекс година/број		Презиме и име										
П1	П2	П3	/							УКУПНО ИСПИТ				
ПИТАЊА						ЗАДАЦИ				УКУПНО ПОЕНА		ОЦЕНА		
1	2	3	4	5	6	Укупно		1	2				Укупно	

ПИТАЊА

1. Дугачка бакарна цев, чији је попречни пресек приказан на слици, налази се у ваздуху. Унутрашњи полупречник цеви је a , а спољашњи b . У цеви постоји стална струја јачине I . (а) Скицирати линије вектора магнетске индукције и (б) одредити израз за алгебарски интензитет овог вектора, у односу на референтни смер скициран под (а), у функцији одстојања од осе проводника r , за $r \in [0, +\infty)$.

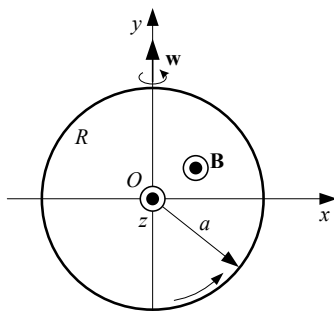


(а)	(б)
-----	-----

2. Усамљен дугачак танак цилиндричан штап кружног попречног пресека хомогено је намагнетисан по својој запремини. Концентрација атома у штапу је $N = 10^{22} \text{ cm}^{-3}$. Сви атоми имају исти магнетски моменат, $\mathbf{m} = 10^{-23} \mathbf{i}_z \text{ Am}^2$, где се z -оса поклапа са осом штапа. Околна средина је вакуум. Израчунати (а) вектор магнетизације у штапу, (б) вектор густине запреминских Амперових струја у штапу, (в) вектор густине површинских Амперових струја на површи штапа и (г) вектор магнетске индукције у средини штапа. (д) Скицирати штап и тражене векторе.

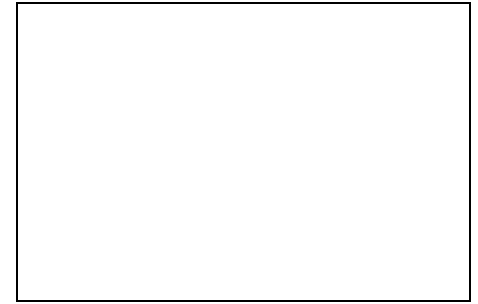
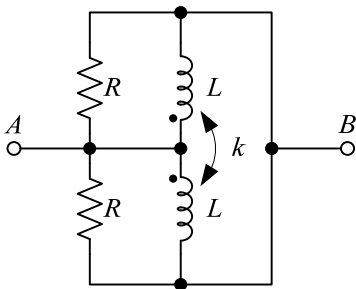
(а)	(б)	(в)	(г)	(д)
-----	-----	-----	-----	-----

3. Кружна жичана контура, полупречника a и отпорности R , ротира око свога пречника константном угаоном брзином ω у страном хомогеном стационарном магнетском пољу индукције \mathbf{B} , као на слици. Одредити изразе за тренутну вредност (а) магнетског флукса кроз контуру $\Phi(t)$, (б) индуковане емс у контури $e_{ind}(t)$, (в) индуковане струје у контури $i(t)$ и (г) снаге Џулових губитак у контури $p_J(t)$. Занемарити самоиндукцију. Усвојити референтни смер контуре означен на слици. У тренутку $t = 0$ контура лежи у равни xOy , као на слици.

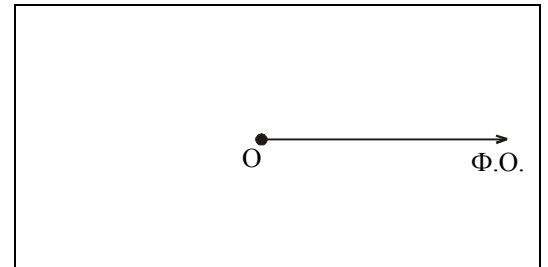
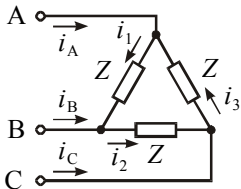


(а)
(б)
(в)
(г)

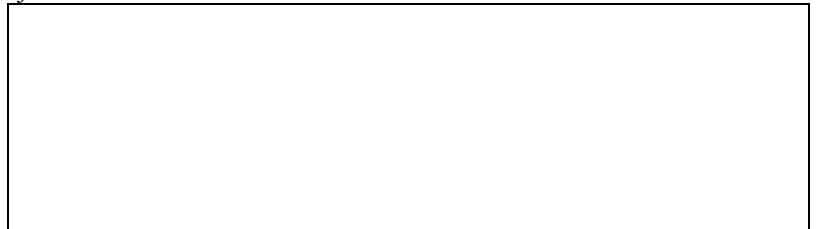
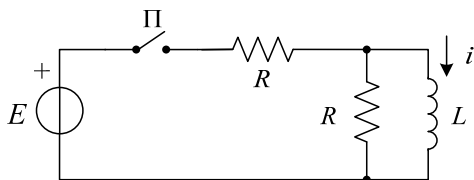
4. За мрежу простопериодичне струје приказану на слици је $R = 200 \Omega$, $L = 4 \text{ mH}$, $k = 0,5$ и $\omega = 10^5 \text{ s}^{-1}$. Израчунати еквивалентну комплексну импедансу мреже између тачака A и B .



5. На симетричан трофазни генератор инверзног система емс прикључен је симетричан трофазни пријемник приказан на слици. У овој вези је $i_B = I\sqrt{2} \cos(\omega t - \pi/2)$. Нацртати фазорски дијаграм свих струја.



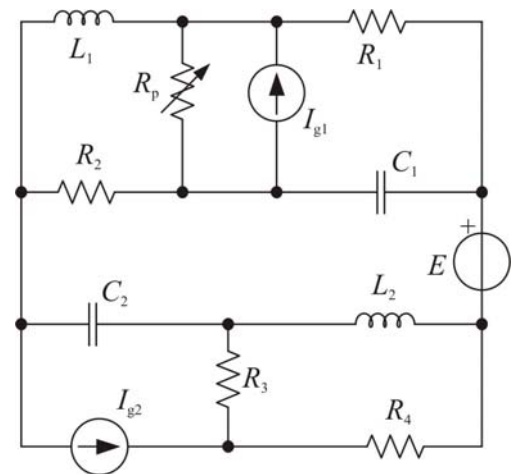
6. У колу на слици је стална емс $E = 200 \text{ V}$, $R = 1 \text{ k}\Omega$ и $L = 1 \text{ mH}$. Прекидач Π је затворен и у колу је успостављено стационарно стање. У тренутку $t = 0$ прекидач Π се отвара. Извести диференцијалну једначину за струју калема за $t > 0$, у односу на референтни смер приказан на слици, и решити је.



ЗАДАЦИ

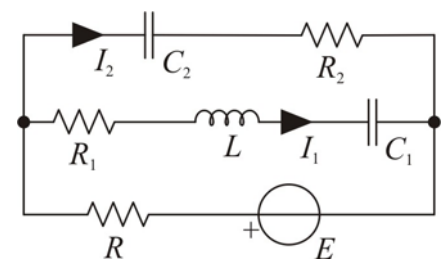
1. (Задатак се ради полазећи од **прве** стране вежбанке.)

У коло приказано на слици прикључени су простопериодични генератори кружне учестаности $\omega = 10^5 \text{ s}^{-1}$. Струје струјних генератора су $I_{g1} = 37 \text{ mA}$ и $I_{g2} = 25 \text{ mA}$, а електромоторна сила напонског генератора је $E = 7 \text{ V}$. Познато је: $R_1 = 20 \Omega$, $R_2 = R_3 = R_4 = 40 \Omega$, $L_1 = 0,2 \text{ mH}$, $L_2 = 0,8 \text{ mH}$, $C_1 = C_2 = 250 \text{ nF}$, а отпорност променљивог отпорника R_p може да се мења од $R_{p\min} = 0$ до $R_{p\max} = 30 \Omega$. Израчунати (а) отпорност R_p ($R_{p\min} \leq R_p \leq R_{p\max}$) при којој се на том отпорнику развија највећа могућа снага и (б) ту снагу, P_{R_p} .



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

Коло приказано на слици напаја се простопериодичним идеалним напонским генератором кружне учестаности $\omega = 10^8 \text{ s}^{-1}$ и ефективне вредности емс $E = 120 \text{ V}$. Познато је $R = 4 \text{ k}\Omega$, $R_1 = 8 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 2 \text{ k}\Omega$ и $C_1 = 10 \text{ pF}$. Израчунати (а) индуктивност L и капацитивност C_2 тако да ефективна вредност струје I_2 буде двоструко већа од ефективне вредности струје I_1 и да струја I_1 фазно касни за струјом I_2 за $\pi/2$, и (б) комплексну снагу идеалног напонског генератора у том случају.



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

ОДГОВОРИ НА ПИТАЊА И РЕШЕЊА ЗАДАТАКА СА ИСПИТА ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 2 ОДРЖАНОГ 12. ЈАНУАРА 2014. ГОДИНЕ

ПИТАЊА

1. (а) Због симетрије, линије вектора \mathbf{B} су концентричне кружнице, са центрима на оси цеви. Референтни смер вектора \mathbf{B}

одговара смеру кретања казаљки на часовнику. (б) $B(r) = 0$ за $r \leq a$, $B(r) = \frac{\mu_0 I (r^2 - a^2)}{2\pi r (b^2 - a^2)}$ за $a < r < b$ и $B(r) = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}$ за

$r \geq b$.

2. (а) $\mathbf{M} = Nm = 100 \text{ kA/m } \mathbf{i}_z$. (б) $\mathbf{J}_A = 0$. (в) $\mathbf{J}_{AS} = 100 \text{ kA/m } \mathbf{i}_\phi$ на омотачу. $\mathbf{J}_{AS} = 0$ на базисима. (г) $\mathbf{B} \approx \mu_0 \mathbf{M} = 125,6 \text{ mT } \mathbf{i}_z$. (д) Видети слику 2.

3. (а) $\Phi(t) = B\pi a^2 \cos \omega t$, (б) $e_{\text{ind}}(t) = -\frac{d\Phi}{dt} = B\pi a^2 \omega \sin \omega t$, (в) $i(t) = e_{\text{ind}}(t) / R$ и

(г) $p_I(t) = Ri^2(t) = (B\pi a^2 \omega \sin \omega t)^2 / R$.

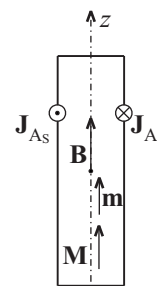
4. $\underline{Z}_{AB} = (90 + j30) \Omega$.

5. Фазорски дијаграм струја приказан је на слици 5.

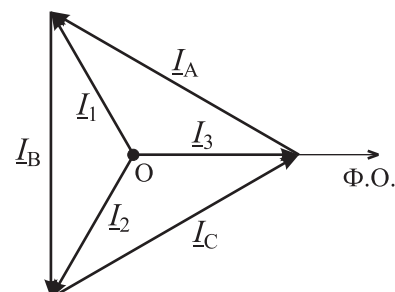
6. Тражена диференцијална једначина је $L \frac{di}{dt} + Ri = 0$, уз почетни услов

$i(t=0^+) = I_0$, где је $I_0 = E/R = 200 \text{ mA}$. Решење диференцијалне једначине је

$i(t) = I_0 e^{-t/\tau}$ за $t > 0$, где је $\tau = L/R = 1 \mu\text{s}$.



Слика 2.



Слика 5.

ЗАДАЦИ

1. (а) $R_p = 30 \Omega$, и (б) $P_{R_p} = 11,1 \text{ mW}$.

2. (а) $L = 50 \mu\text{H}$, $C_2 = 2,5 \text{ pF}$, и (б) $\underline{S}_E = 0,6(3-j) \text{ VA}$.

- РЕЗУЛТАТИ ИСПИТА БИЋЕ ОБЈАВЉЕНИ ДО 14. ЈАНУАРА У 21 ЧАС.
- УВИД У ЗАДАТКЕ (У ЛАБОРАТОРИЈИ 95а, САМО ЗА КАНДИДАТЕ КОЈИ НИСУ ПОЗВАНИ НА УСМЕНУ ПРОВЕРУ) 15. ЈАНУАРА ОД 8:00 ДО 8:30 ЧАСОВА.
- УСМЕНА ПРОВЕРА 15. ЈАНУАРА ОД 8:30 ЧАСОВА, ПРЕМА РАСПОРЕДУ КОЈИ ЋЕ БИТИ ОБЈАВЉЕН НАКНАДНО.