

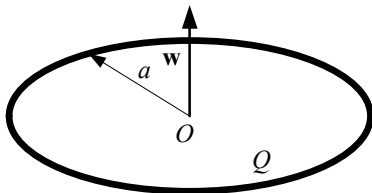
Напомене: Испит траје 180 минута за студенте који полажу по новом систему, а 240 минута за студенте који полажу по старом систему. Није дозвољено напуштање сале 120 минута од почетка испита. Писати искључиво хемијском оловком. Дозвољена је употреба непрограмабилних калкулатора. Дозвољена је употреба само овога папира и једне 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, уцртати 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						Колоквијум	Укупно питања
Група са предавања	Индекс година/број	Презиме и име					
П1 П2 П3 РТИ	/						Укупно задаци
ПИТАЊА			ЗАДАЦИ			ОЦЕНА	Укупно поена
1	2	3	4	5	6	1	2

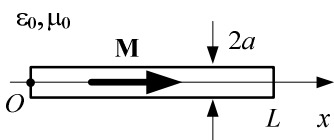
ПИТАЊА

1. Кружни прстен полупречника a равномерно је наелектрисан наелектрисањем Q . Прстен ротира у вакууму око своје осе константном угаоном брзином ω , као на слици. Одредити израз за (а) **вектор** јачине електричног поља и (б) **вектор** магнетске индукције у центру прстена (O).

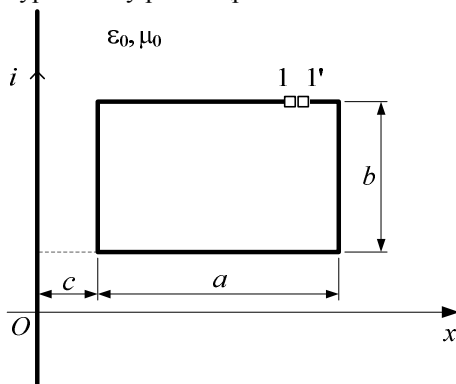


(а) (б)

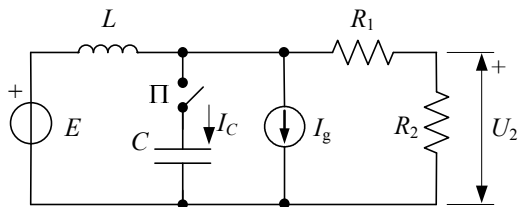
2. У штапу од феромагнетског материјала, приказаном на слици, постоји заостала хомогена магнетизација. Штап се налази у вакууму. Вектор магнетизације (\mathbf{M}) је познат, а паралелан је оси штапа. Попречни пресек штапа је круг полупречника a , а дужина штапа је L ($L \gg a$). Одредити израз за **вектор** магнетске индукције у тачки O означеној на слици.



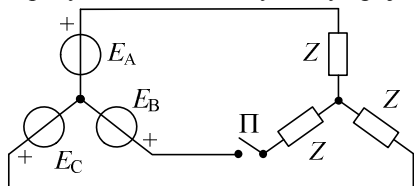
3. У дугачком праволинијском проводнику постоји простопериодична струја $i(t) = I_m \sin \omega t$. Одредити израз за **комплексни** напон $\underline{U}_{1,1'}$ између отворених прикључака правоугаоне жичане контуре приказане на слици. Праволинијски проводник и контура леже у равни цртежа.



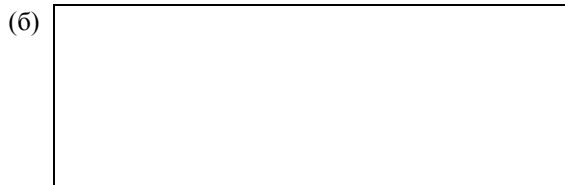
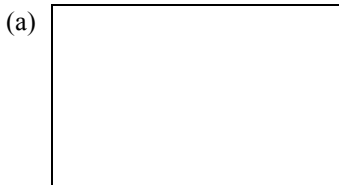
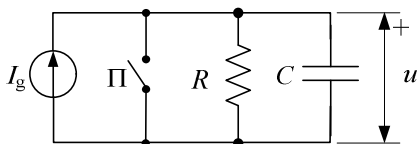
4. У колу простопериодичне струје приказаном на слици је $\underline{E} = (100 - j100) \text{ V}$, $\omega = 10^3 \text{ s}^{-1}$, $L = 10 \text{ mH}$, $C = 100 \text{ }\mu\text{F}$ и $R_1 = R_2 = 5 \text{ }\Omega$, а прекидач Π је отворен. Затим се прекидач затвори и успостави нови устаљени режим, у коме је позната струја $\underline{I}_C = j \text{ A}$. Израчунати прираштај комплексног напона \underline{U}_2 од устаљеног режима када је прекидач отворен, до устаљеног режима када је прекидач затворен.



5. У трофазном колу са слике електромоторне силе чине симетричан инверзан систем. Ефективна вредност емс је $E = 1 \text{ kV}$. Пријемник је симетричан и претежно капацитиван. Модул импедансе гране пријемника је $Z = 100 \text{ }\Omega$, а фактор снаге $k = 0,6$. Израчунати комплексну снагу пријемника када је прекидач Π (а) отворен и (б) затворен.

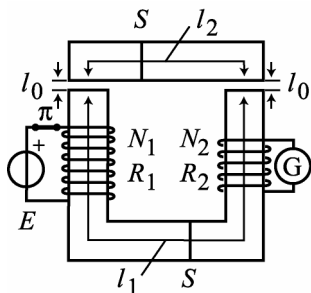


6. У колу на слици познато је R , C и струја сталног струјног генератора I_g . Прекидач Π је затворен до тренутка $t = 0$, а онда се отвара. (а) Извести диференцијалну једначину за напон $u(t)$ за $t > 0$. (б) Решити ту једначину.

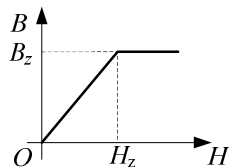


ЗАДАЦИ

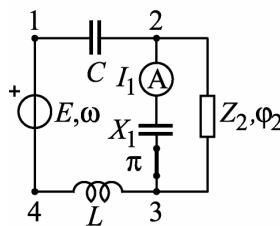
1. **САМО ЗА СТУДЕНТЕ КОЈИ ПОЛАЖУ ПО СТАРОМ СИСТЕМУ.** Феромагнетско језгро магнетског кола приказаног на слици 1а има површину попречног пресека $S = 1 \text{ cm}^2$, средњу дужину $l = l_1 + l_2 = 10 \text{ cm}$ и ширину ваздушног процепа $l_0 = 0,5 \text{ mm}$. Карактеристика првобитног магнетисања материјала од кога је начињено језгро се може апроксимирати изломљеном линијом, као на слици 1б, где је $B_z = 2 \text{ T}$ и $H_z = 4 \text{ kA/m}$. У примарном намотају, броја завојака $N_1 = 1000$ и отпорности $R_1 = 25 \text{ }\Omega$, је идеални напонски генератор електромоторне силе $E = 50 \text{ V}$. У секундарном намотају, броја завојака $N_2 = 10$, је галванометар, а укупна отпорност секундарног кола је $R_2 = 5 \text{ }\Omega$. Језгро је ненамагнетисано, а прекидач π је отворен. Прекидач π се затвори. Израчунати проток кроз галванометар после затварања прекидача π . Занемарити магнетско расипање.



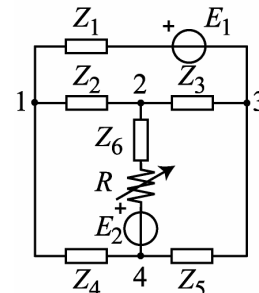
Слика 1а.



Слика 1б.



Слика 2.



Слика 3.

2. За коло простопериодичне струје са слике 2 је познато: $C = 0,5 \text{ }\mu\text{F}$, $L = 30 \text{ mH}$, $X_1 = -400 \text{ }\Omega$, $Z_2 = 400\sqrt{2} \text{ }\Omega$, $\phi_2 = \pi/4$, $I_1 = 50\sqrt{2} \text{ mA}$ и $U_{21} = 10 \text{ V}$. Израчунати прираштај средње снаге другог пријемника када се прекидач π отвори.

3. За коло простопериодичне струје са слике 3 је познато: $\underline{Z}_1 = 100(1 + j)\text{ }\Omega$, $\underline{Z}_2 = 10(7 + j)\text{ }\Omega$, $\underline{Z}_3 = 10(3 - j)\text{ }\Omega$, $\underline{Z}_4 = -j20 \text{ }\Omega$, $\underline{Z}_5 = 40 \text{ }\Omega$, $\underline{Z}_6 = j6 \text{ }\Omega$, $\underline{E}_1 = (13 + j9) \text{ V}$ и $\underline{E}_2 = (17 - j) \text{ V}$. Израчунати: (а) отпорност R тако да се на том отпорнику развије највећа средња снага и (б) ту највећу снагу.

ОДГОВОРИ НА ПИТАЊА И РЕШЕЊА ЗАДАТАКА СА ИСПИТА ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 2 ОДРЖАНОГ 7. ЈУЛА 2007. ГОДИНЕ

ПИТАЊА

1. $\mathbf{E} = 0$, $\mathbf{B} = \frac{\mu_0 Q \mathbf{w}}{4\pi a}$.

2. $\mathbf{B} = \frac{1}{2} \mu_0 \mathbf{M}$.

3. $\underline{U}_{11'} = -\frac{\omega \mu_0 I_m}{2\pi \sqrt{2}} b \ln \frac{c+a}{c}$.

4. $\Delta \underline{U}_2 = (2,5 - j2,5) \text{ V}$.

5. (a) $\underline{S} = (9 - j12) \text{ kVA}$, (б) $\underline{S} = (18 - j24) \text{ kVA}$.

6. $\frac{du}{dt} + \frac{u}{RC} = \frac{I_g}{C}$, $u_h = K \exp(-\frac{t}{RC})$, $u_p = RI_g$, $u = u_h + u_p$, $u(0^+) = 0$, $K = -RI_g$, $u(t) = RI_g \left(1 - \exp(-\frac{t}{RC}) \right)$.

ЗАДАЦИ

1. У односу на референтни смер нагоре кроз галванометар, $q = -400 \mu\text{C}$.

2. Прекидач затворен: $\omega = 10^4 \text{ s}^{-1}$, $I_2 = 50 \text{ mA}$, $P_2 = 1 \text{ W}$. Прекидач отворен: $P_2' = 0,61 \text{ W}$, $\Delta P_2 = -0,39 \text{ W}$.

3. У односу на променљиви отпорник, остатак кола се може заменити Тевененовим генератором параметара $E_T = 19 \text{ V}$ и $\underline{Z}_T = 32 \Omega$. Да би снага отпорника била највећа, треба да буде $R = 32 \Omega$, а та снага је $P_{\max} = 2,82 \text{ W}$.