

# ИСПИТ ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 2

1. фебруар 2019.

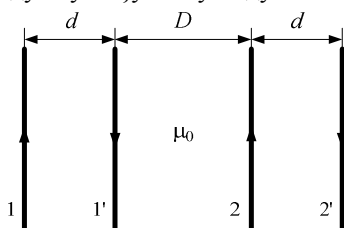
**Напомене:** Испит траје 180 минута. Није дозвољено напуштање сале 120 минута од почетка испита. Писати искључиво хемијском оловком. Дозвољена је употреба само овога папира и вежбанке, који се морају заједно предати. Употреба калкулатора није дозвољена. Вежбанку ставити у овај папир. Питања радити искључиво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

## ПИТАЊА

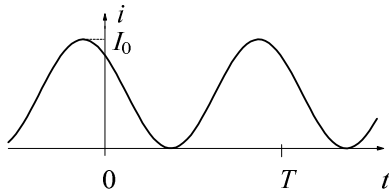
1. На слици су приказана два танка, копланарна, ваздушна двојична вода, који леже у равни цртежа. Проводници 1 и 1' сачињавају први вод, а проводници 2 и 2' сачињавају други вод. За референтне смерове приказане на слици, извести израз за подужну међусобну индуктивност ових водова.



2. Полазећи од израза за магнетску енергију два спрегнута калема, доказати да коефицијент индуктивне спреге мора задовољавати услов  $k \leq 1$ .

3. Написати потпуни систем Максвелових једначина за квазистационарно поље у линеарној, хомогеној средини, пермитивности  $\epsilon$ , специфичне проводности  $\sigma$  и пермеабилности  $\mu$ , у којој нема генератора.

4. На слици је приказана периодична струја, чији је период  $T$ , а која је аналитички описана збиром једне константе и једног простопериодичног члана. Позната је максимална тренутна вредност ове струје ( $I_0$ ). Одредити изразе за (а) средњу и (б) ефективну вредност ове струје.

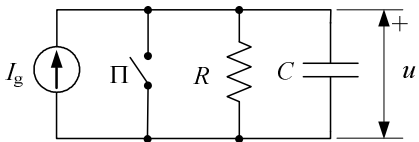


(а)	(б)
-----	-----

5. Уравнотежено трофазно коло састоји се од генератора везаног у звезду и пријемника везаног у троугао. Ефективна вредност линијског напона је  $U = 10 \text{ kV}$ , ефективна вредност струје једне гране генератора је  $I = 50 \text{ A}$ , а фактор реактивности пријемника је  $k_r = -0,6$ . (а) Нацртати ово коло и (б) израчунати комплексну снагу трофазног генератора.

(а)	(б)
-----	-----

6. У колу приказаном на слици познати су стална струја  $I_g$ , отпорност  $R$  и капацитивност  $C$ . Прекидач  $\Pi$  је затворен и успостављено је стационарно стање. Прекидач се отвори у тренутку  $t = 0$ . (а) Извести диференцијалну једначину за напон  $u(t)$  за  $t > 0$  и (б) решити ту једначину.

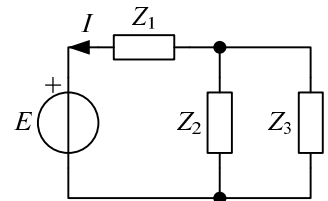


(а)	(б)
-----	-----

## ЗАДАЦИ

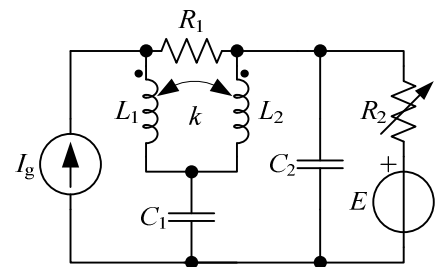
1. (Задатак се ради полазећи од **прве** стране вежбанке.)

За коло простопериодичне струје приказано на слици познато је следеће: комплексна снага генератора је  $(300 + j300) \text{ VA}$ , почетна фаза струје  $I$  је  $\pi/2$ , количник ефективних вредности струје и напона првог пријемника је  $\sqrt{10} \text{ mS}$ , реактанса првог пријемника је  $300 \Omega$ , ефективна вредност струје трећег пријемника је  $1 \text{ A}$ , реактивна снага паралелне везе другог и трећег пријемника је  $0$ , активна снага другог пријемника је  $80 \text{ W}$ , а трећи пријемник је претежно индуктиван. Израчунати (а) комплексну електромоторну силу генератора и (б) комплексну импедансу другог пријемника.



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

За коло простопериодичне струје приказано на слици познато је  $I_g = 2 \text{ mA}$ ,  $E = 1 \text{ V}$ ,  $R_1 = 500 \Omega$ ,  $L_1 = L_2 = 1 \text{ mH}$ ,  $k = 0,5$  и  $C_1 = C_2 = 2 \text{ nF}$ . Струја струјног генератора и електромоторна сила напонског генератора су у фази. Кружна учестаност је  $\omega = 10^6 \text{ s}^{-1}$ . Отпорност променљивог отпорника може бити у границама  $0 \leq R_2 \leq 1 \text{ k}\Omega$ . Израчунати (а) отпорност променљивог отпорника тако да активна снага овог отпорника буде највећа и (б) ту највећу снагу.



**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 1. ФЕБРУАРА 2019. ГОДИНЕ

## ПИТАЊА

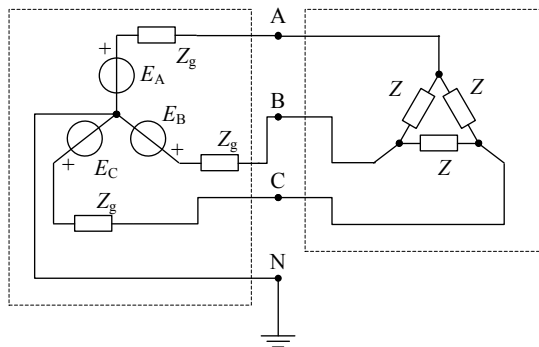
1.  $L'_{21} = \frac{\mu_0}{2\pi} \ln \frac{D(2d+D)}{(d+D)^2}$ . Видети пример са слике 3.87 уџбеника Основи електротехнике.

2. Видети доказ из одељка 3.6 уџбеника Основи електротехнике.

3.  $\oint_C \mathbf{E} \cdot d\mathbf{l} = -\mu \int_S \frac{d\mathbf{H}}{dt} \cdot d\mathbf{S}$ ,  $\oint_C \mathbf{H} \cdot d\mathbf{l} = \sigma \int_S \mathbf{E} \cdot d\mathbf{S}$ ,  $\oint_S \mathbf{E} \cdot d\mathbf{S} = \frac{1}{\epsilon} \int_V \rho dv$ ,  $\oint_S \mathbf{H} \cdot d\mathbf{S} = 0$ .

4. (а) Средња вредност струје је  $I_0/2$ . (б) Ефективна вредност струје је  $I_0\sqrt{6}/4$ . Видети пример са слике 4.1д уџбеника Основи електротехнике.

5. (а) Коло је приказано на слици. (б) Комплексна снага генератора је  $\underline{S}_g = \sqrt{3}(400 - j300)\text{kVA}$ .



6. (а) За  $t > 0$  диференцијална једначина гласи  $\frac{du(t)}{dt} + \frac{1}{RC}u(t) = \frac{I_g}{C}$ , уз почетни услов  $u(0) = 0$ . (б) Решење ове једначине је  $u(t) = RI_g(1 - e^{-t/\tau})$ ,  $t > 0$ , где је  $\tau = RC$ . Видети и пример са слике 4.125б уџбеника Основи електротехнике.

## ЗАДАЦИ

1. (а)  $\underline{E} = 300(1 - j)\text{V}$ . (б)  $\underline{Z}_2 = 100(1 - j2)\Omega$ .

2. (а)  $R_2 = 500\sqrt{2}\Omega$ . (б)  $P_{2\max} = \frac{\sqrt{2}}{500(2 + \sqrt{2})}\text{W} = (2\sqrt{2} - 2)\text{mW}$ .

- РЕЗУЛТАТИ ИСПИТА БИЋЕ ОБЈАВЉЕНИ ДО 4. ФЕБРУАРА У 21 ЧАС.
- УВИД У ЗАДАТКЕ У ЛАБОРАТОРИЈИ 95А, САМО ЗА КАНДИДАТЕ КОЈИ НИСУ ПОЗВАНИ НА УСМЕНУ ПРОВЕРУ, ЈЕ 5. ФЕБРУАРА ОД 9:00 ДО 9:30 ЧАСОВА.
- УСМЕНА ПРОВЕРА ПОЧИЊЕ 5. ФЕБРУАРА У 9:30 ЧАСОВА, ПРЕМА РАСПОРЕДУ КОЈИ ЋЕ БИТИ НАКНАДНО ИСТАКНУТ.

Са предмета Основи електротехнике