

## ИСПИТ ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОНИКЕ

## Одсек за софтверско инжењерство

**Напомене.** Израда одабране опције траје 180 минута. Није дозвољено напуштање сале 60 минута од почетка израде задатака. Дозвољено је читко писање графитном оловком. Дозвољена је употреба овог формулара и једне испитне вежбанке. Дозвољена је и употреба непрограмабилних калкулатора. Градиво је подељено по колоквијумима. Сваки колоквијум састављен је из два питања и једног задатка. Бодовање питања и задатака означено је угластим заградама иза одговарајуће ознаке тачке. Задатке решавати **искључиво** у вежбаници, полазећи од **прве** стране. Коначне одговоре на питања уписати у предвиђена поља, или заокружити понуђене одговоре. Бодују се **само** тачно одговорена питања. Вежбанка се може користити и за припрему одговора на питања која захтевају извођење, полазећи од **последње** стране вежбанке (тај део рада се не прегледа), а коначан поступак треба да се налази на белинама формулара, и служи да се провери оригиналност решења (*одговори без извођења неће бити признати*). У питањима у којима се бира понуђени одговор, тачан одговор доноси назначене поене, одговор „Не знам“ или празно носи 0 поена, а погрешан одговор носи -1 поен.

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

Попунити податке о студенту хемијском оловком. Исте податке исписати и на омоту вежбанке.

Подаци о студенту											ПОЕНИ		
Број индекса (година/број)		Име и презиме					Сала				K1	K2	K3
/													
ПИТАЊА											ОЦЕНА		
1	2	3	4	5	6	Σ	1	2	3	Σ			

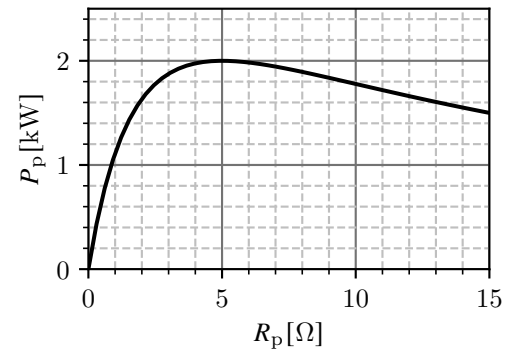
## ИНТЕГРАЛНИ ИСПИТ

## Први колоквијум.

## Задатак.

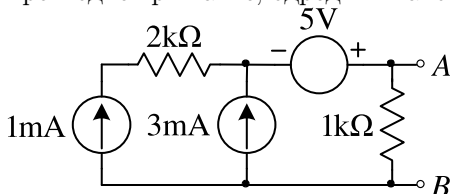
1. На једини приступ мреже сталне једносмерне струје сачињене искључиво од идеалних независних напонских и струјних генератора, и отпорника прикључен је потрошач променљиве отпорности  $R_p$ . На слици је приказан дијаграм на коме је прецизно учртана зависност снаге тог потрошача од његове отпорности у опсегу  $0 \leq R_p \leq 15 \Omega$ .

- (а) [10п] Ако је отпорност потрошача  $R_p = 13 \Omega$ , израчунати укупну електричну енергију коју он прими од мреже на коју је прикључен у периоду од  $t = 30 \text{ min}$ .
- (б) [20п] Израчунати параметре еквивалентног Тевененовог генератора мреже на коју је прикључен дати потрошач.
- (в) [20п] Уколико се потрошач замени за струјни генератор, израчунати струју тог струјног генератора  $I_G$  тако да снага коју он прима буде максимална. Одредити референтни смер таквог струјног генератора.



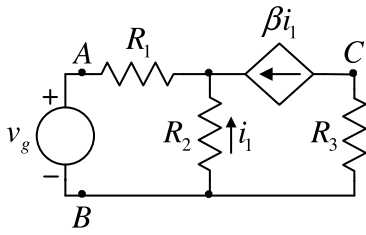
## Питања.

1. За коло са слике: (а) [7п] одредити суперпозициону компоненту  $U'_{AB}$  напона  $U_{AB}$  која настаје када у колу делује идеални струјни генератор струје  $1 \text{ mA}$ , док су остала два генератора анулирана; (б) [7п] одредити суперпозициону компоненту  $U''_{AB}$  напона  $U_{AB}$  која настаје када у колу делује идеални струјни генератор струје  $3 \text{ mA}$ , док су остала два генератора анулирана; (в) [7п] одредити суперпозициону компоненту  $U'''_{AB}$  напона  $U_{AB}$  која настаје када у колу делује идеални напонски генератор напона  $5 \text{ V}$ , док су остала два генератора анулирана; (г) [4п] Коришћењем резултата из претходне три тачке, одредити напон  $U_{AB}$ .



(а)	(б)	(в)	(г)
$U'_{AB} =$	$U''_{AB} =$	$U'''_{AB} =$	$U_{AB} =$

2. За коло са слике је познато  $R_1, R_2, R_3$ , и  $\beta$ . (а) [11п] Одредити еквивалентну отпорност за део кола десно од тачака А и В. (б) [14п] Одредити однос напона  $\frac{v_{cb}}{v_g}$ .

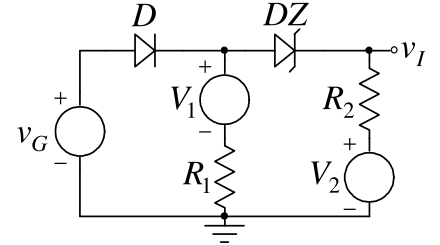


(а)	(б)
$R_{AB} =$	$\frac{v_{cb}}{v_g} =$

**Други колоквијум.**

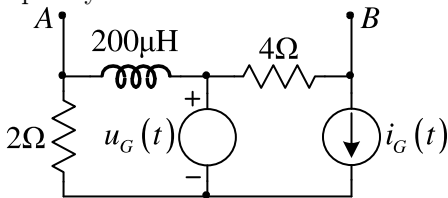
**Задатак.**

2. [50п] У колу са слике диода  $D$  је идеална са параметром  $V_D = 0$ . Зенер диода  $DZ$  је идеална са  $V_Z = 3\text{ V}$  и  $V_D = 0$ , а познато је и  $R_1 = 1\text{ k}\Omega$ ,  $R_2 = 2\text{ k}\Omega$ ,  $V_1 = 1\text{ V}$  и  $V_2 = 7\text{ V}$ . Одредити и нацртати зависност  $v_I(v_G)$ , ако се улазни напон мења у границама  $0 \leq v_G \leq 5\text{ V}$ .



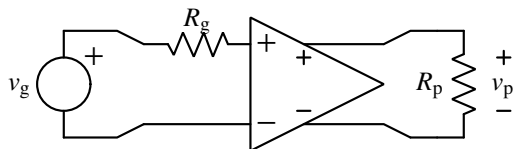
**Питања.**

3. За коло са простопериодичним струјама са слике је познато:  $u_G(t) = 8\text{ V} \cdot \sin(\omega t - 45^\circ)$ ,  $i_G(t) = -2\sqrt{2}\text{ A} \cdot \sin(\omega t)$  и  $\omega = 10 \frac{\text{krad}}{\text{s}}$ . (а) [6п] Конвертовати напон  $u_G(t)$  и струју  $i_G(t)$  из временског домена у комплексни домен. (б) [14п] Одредити напон  $\underline{U}_{AB}$  у комплексном домену. (в) [5п] Одредити еквивалентну комплексну импедансу између прикључака А и В.



(а)	(б)	(в)
$\underline{U}_G =$ $\underline{I}_G =$	$\underline{U}_{AB}$	$\underline{Z}_{AB} =$

4. Дат је напонски појачавач приказан на слици. Ако је  $R_g = 0$  а  $R_p \rightarrow \infty$  тада је  $v_p = 2v_g$ ; Ако је  $R_g = 0$  а  $R_p = 1\text{ k}\Omega$  тада је  $v_p = v_g/2$ ; Ако је  $R_g = 1\text{ k}\Omega$  а  $R_p = 1\text{ k}\Omega$  тада је  $v_p = v_g/4$ ; Израчунати (а) [9п] напонско појачање појачавача  $a$ ; (б) [8п] улазну отпорност појачвача  $r_u$ ; и (в) [8п] излазну отпорност појачвача  $r_i$ .



(а)	(б)	(в)
$a =$	$r_u =$	$r_i =$

Попунити податке о студенту хемијском оловком. Исте податке исписати и на омоту вежбанке.

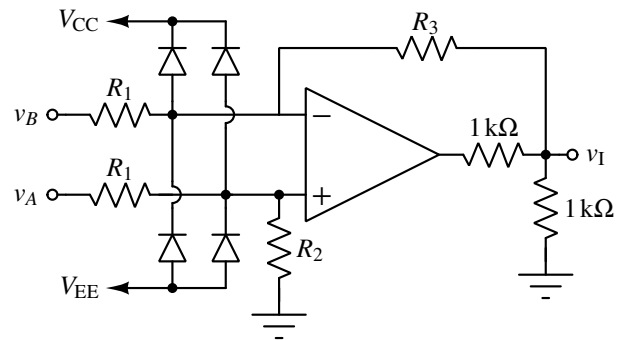
Подаци о студенту							ПОЕНИ				
Број индекса (година/број)	Име и презиме					Сала	K1	K2	K3		
/											
ПИТАЊА							ЗАДАЦИ			ОЦЕНА	
1	2	3	4	5	6	Σ	1	2	3		Σ

Трећи колоквијум.

Задатак.

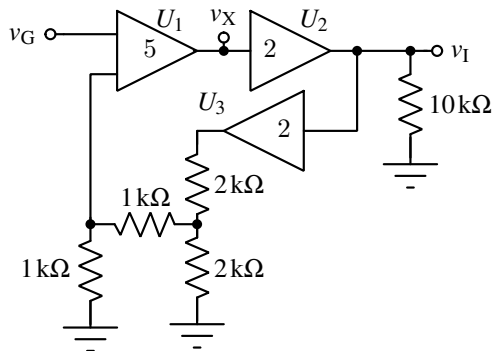
3. Дат је операциони појачавач са напајањима  $V_{CC} = -V_{EE} = 12\text{ V}$ , повезан као диференци појачавач са заштитом.

- (а) [20п] Ако диоде могу да издрже импулсну струју од 10 А, колика треба да буде минимална вредност  $R_1$  тако да појачавач буде заштитен од импулсних шума амплитуде 1 kV.
- (б) [20п] За такво  $R_1$ , одредити  $R_2$  и  $R_3$  тако да је  $a_d = \frac{v_I}{v_A - v_B} = 10$ .
- (в) [10п] Израчунати максималну вредност  $|v_d| = |v_A - v_B|$  тако да коло ради као појачавач.



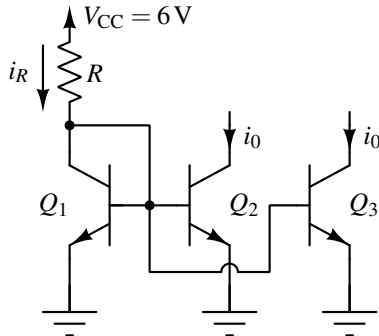
Питања.

5. Дат је појачавач са негативном повратном спрегом приказан на слици. (а) [5п] Одредити поларитет улазних прикључака појачавача  $U_1$  тако да је у колу остварена негативна повратна спрега. (б) [20п] Ако је  $U_2$  неидеалан са  $r_u = 100\text{ k}\Omega$  и  $r_i = 10\text{ k}\Omega$ , одредити  $v_I$ .



(а)	(б) $v_I =$
-----	----------------

6. (а) [15п] Ако је  $i_R = 10\text{ mA}$ , колика је вредност  $i_0$  без занемаривања базних струја? (б) [10п] Ако је  $V_{BE} = 0,7\text{ V}$ , колико износи  $R$ ?



(а) $i_0 =$	(б) $R =$
----------------	--------------

**Одговори на питања и решења задатака**

**Питања.**

1. (а)  $U'_{AB} = 1 \text{ V}$ ; (б)  $U''_{AB} = 3 \text{ V}$ ; (в)  $U'''_{AB} = 0$ . (г)  $U_{AB} = U'_{AB} + U''_{AB} + U'''_{AB} = 4 \text{ V}$ .

2. (а)  $R_{AB} = R_1 + \frac{R_2}{\beta + 1}$  (б)  $\frac{v_{cb}}{v_g} = \frac{\beta R_3}{(\beta + 1)R_1 + R_2}$ .

3. (а)  $\underline{U}_G = (-4 - j4) \text{ V}$ ,  $\underline{I}_G = j2 \text{ A}$ , (б)  $\underline{U}_{AB} = j12 \text{ V}$ , (в)  $\underline{Z}_{AB} = (5 + j) \Omega$ .

4. Видети белешке са предавања.

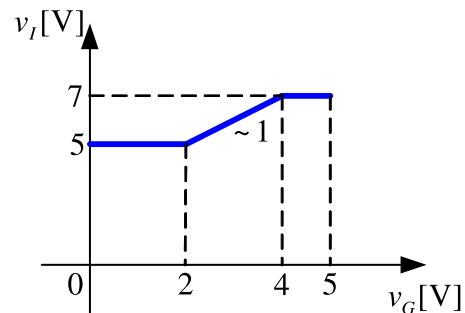
5. Видети белешке са предавања.

6. Видети белешке са предавања.

**Задаци.**

1. (а) Потрошач прими енергију  $W_e \approx 0,8 \text{ kWh} = 2,88 \text{ MJ}$ . (б) Параметри траженог генератора су  $U_T = \pm 200 \text{ V}$  и  $R_T = 5 \Omega$ . (в) Тражена струја генератора је  $I_G = 20 \text{ A}$ . Референтни смер струје генератора треба да буде неусклађен са референтним смером напона Тевененовог генератора (природан за Тевененов генератор).

$$2. v_I [\text{V}] = \begin{cases} 5 & , 0 \leq v_G \leq 2 \text{ V}, \quad D\text{-OFF}, DZ\text{-пробој} \\ v_G [\text{V}] + 3 & , 2 \text{ V} \leq v_G \leq 4 \text{ V}, \quad D\text{-ON}, DZ\text{-пробој}, \\ 7 & , 4 \text{ V} \leq v_G \leq 5 \text{ V}, \quad D\text{-ON}, DZ\text{-OFF} \end{cases}$$



3. Видети белешке са предавања.