

ИСПИТ ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОНИКЕ

Одсек за софтверско инжењерство

Напомене. Израда интегралног испита 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 **1** и **2** решавати **искључиво** у вежбанци. 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

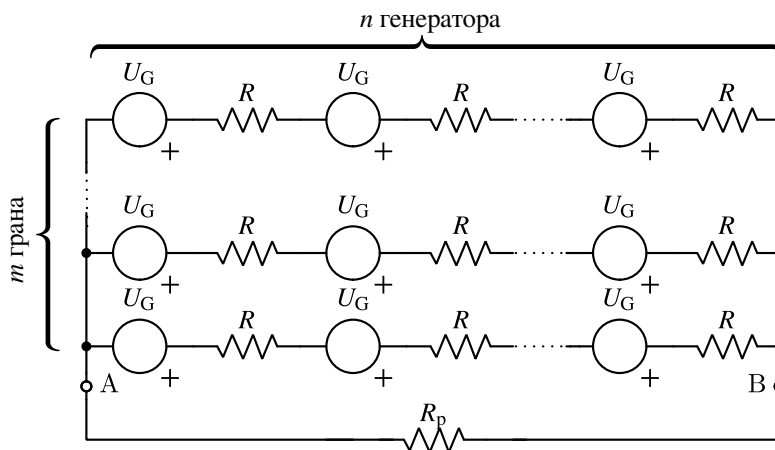
ИНТЕГРАЛНИ ИСПИТ

Први колоквијум.

Задатак.

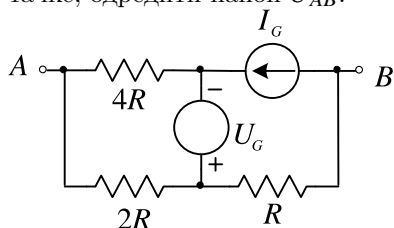
1. На слици је приказана мрежа сталне струје сачињена од $n = 6$ редно везаних реалних напонских генератора напона $U_G = 1,5\text{ V}$ и унутрашње отпорности $R = 300\text{ m}\Omega$, па су затим $m = 8$ таквих грана везане паралелно и прикључене на потрошач отпорности $R_p = 1,2\ \Omega$.

- (а) [20п] Израчунати параметре еквивалентног Тевененовог генератора дела кола изнад тачака А и В, и нацртати одговарајућу шему тог генератора.
- (б) [10п] Израчунати снагу коју дисипира отпорник R_p у колу.
- (в) [20п] Прерасподелити генераторе, тако да их остане непромењен број и да остане иста структура мреже као на слици, за неке вредности параметара n и m тако да снага потрошача R_p буде максимална. Израчунати и ту максималну снагу.



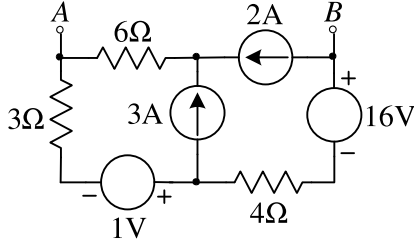
Питања.

1. За коло са слике је познато U_G , I_G , и R . (а) [11п] Одредити суперпозициону компоненту напона U_{AB} која настаје када у колу делује генератор U_G , док је генератор I_G анулиран. (б) [11п] Одредити суперпозициону компоненту напона U_{AB} која настаје када у колу делује генератор I_G , док је генератор U_G анулиран. в) [3п] Коришћењем резултата из претходне две тачке, одредити напон U_{AB} .



(а)	(б)	(в)
$U_{AB}^{(1)} =$	$U_{AB}^{(2)} =$	$U_{AB} =$

2. (а) [14п] Одредити напон еквивалентног Тевененовог генератора за коло испод тачака A и B . (б) [8п] Одредити отпорност еквивалентног Тевененовог генератора за коло испод тачака A и B . (в) [3п] Коришћењем резултата из претходне две тачке, нацртати симбол еквивалентног Тевененовог генератора за коло испод тачака A и B .

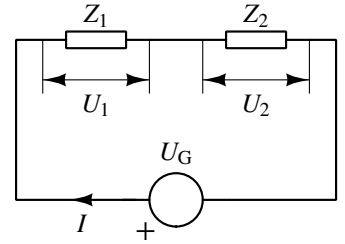


(а)	(б)	(в) <i>Симбол:</i>
$U_T =$	$R_T =$	

Други колоквијум.

Задатак.

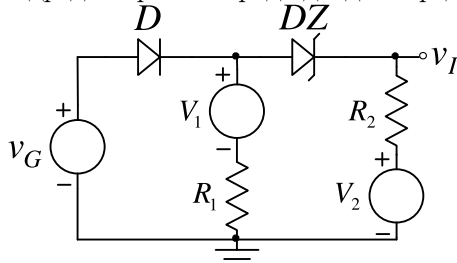
2. У колу простопериодичне струје са слике, привидне снаге свих елемената међусобно су једнаке $S_{Z_1} = S_{Z_2} = S_{U_G} = 48 \text{ VA}$. Фазна разлика напона U_G и струје I је $\theta_G - \psi = 30^\circ$. Потрошач Z_2 је претежно капацитиван. Ефективна вредност напона идеалног напонског генератора је $U_G = 12 \text{ V}$.



- (а) [10п] Израчунати ефективне вредности напона потрошача, U_1 и U_2 .
 (б) [20п] Израчунати комплексне снаге оба потрошача S_1 и S_2 .
 (в) [20п] Уколико се потрошачи, уместо редно, повежу паралелно па прикључе на исти идеалан напонски генератор. Израчунати нову привидну снагу тог идеалног напонског генератора, S'_{U_G} .

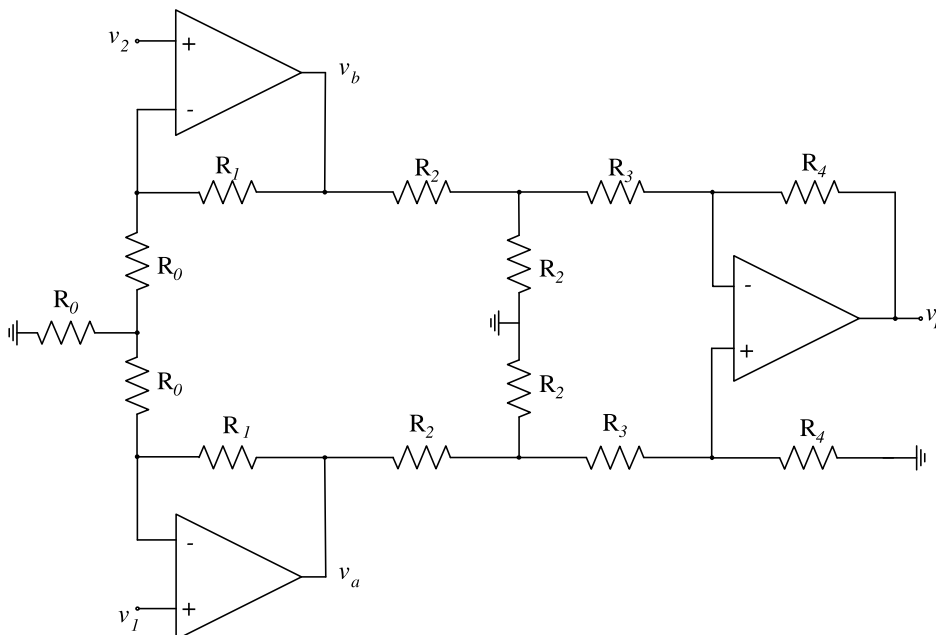
Питања.

3. У колу са слике диода D је идеална са $V_D = 0$. 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 $V_2 = 7 \text{ V}$. (а) [8п] Одредити режиме рада диода и вредност напона v_I , ако је улазни напон $v_G = 1 \text{ V}$. (б) [9п] Одредити режиме рада диода и вредност напона v_I , ако је улазни напон $v_G = 3 \text{ V}$. (в) [8п] Одредити режиме рада диода и вредност напона v_I , ако је улазни напон $v_G = 5 \text{ V}$.



(а)	(б)	(в)
-----	-----	-----

4. За коло појачавача са слике познато је $R_0 = R_4 = 1 \text{ k}\Omega$, $R_1 = R_3 = 4 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 2 \text{ k}\Omega$. Одредити (а) [15п] појачање $a_{v1} = v_I / (v_a - v_b)$; (б) [10п] појачање $a_{v2} = v_I / (v_2 - v_1)$



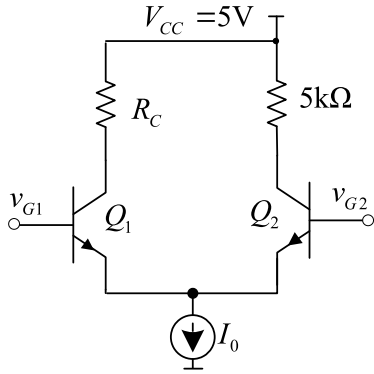
(а)	$a_{v1} =$
(б)	$a_{v2} =$

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

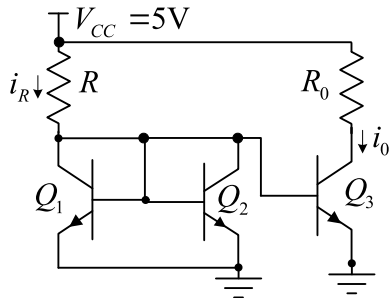
Трећи колоквијум.

Питања.
 5. Параметри транзистора у диференцијалном појачавачу са слике су $\beta \rightarrow \infty$, $I_0 = 1 \text{ mA}$, $V_{BE} = 0,6 \text{ V}$, $V_{CES} = 0,2 \text{ V}$, док је $V_t = kT/q = 25 \text{ mV}$, $v_{G1} = v_{G2} = 0$. (а) [5п] Израчунати струју колектора транзистора Q_1 . (б) [5п] Израчунати напон колектора транзистора Q_2 . (в) [5п] Израчунати напон на емитору транзистора Q_2 . (г) [5п] Израчунати вредност отпорника R_C тако да се Q_1 налази на ивици засићења.



(а) $I_{C1} =$	(б) $V_{C2} =$
(в) $V_{E2} =$	(г) $R_C =$

6. Дато је струјно огледало где је Q_3 у ДАР-у, $\beta = 100$, а базне струје се не могу занемарити. (а) [10п] Одредити тачан однос i_R/i_0 . (б) [10п] Ако се занемаре базне струје, $i_R = 1 \text{ mA}$, $V_{CES} = 0,2 \text{ V}$, одредити максималну вредност за R_0 тако да струјно огледало и даље исправно функционише.

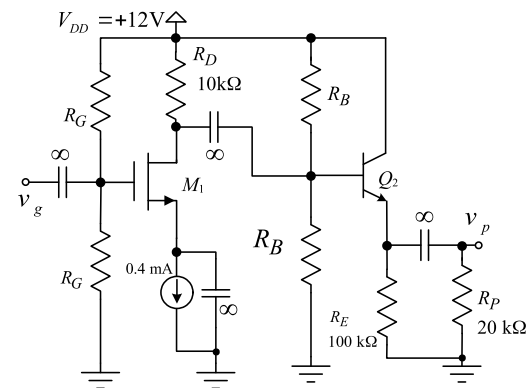


(а) $i_R/i_0 =$
(б) $\max R_0 =$

Задатак. – решавати **искључиво** на полеђини овог листа!

3. На слици је дат двостепени капацитивно спрегнути појачавач. За NMOS транзистор су познати параметри $V_T = 1 \text{ V}$, $B = 1 \text{ mA/V}^2$; а за NPN транзистор су познати параметри $V_{BE} = 0,7 \text{ V}$, и $\beta \rightarrow \infty$

- [10п] Одредити напон на сорсу транзистора M_1 у мирној радној тачки.
- [10п] Одредити струју колектора транзистора Q_2 у мирној радној тачки
- [10п] Одредити параметре за мали сигнал транзистора M_1 .
- [10п] Одредити напонско појачање малог сигнала $a = v_p/v_g$.
- [10п] Ако је амплитуда побудног синусоидалног сигнала 1 mV , одредити снагу која се развија на потрошачу.
- [10п] Ако је амплитуда побудног синусоидалног сигнала 1 mV одредити укупну струју отпорника емитера транзистора Q_2 , $i_E = I_E + i_e$.

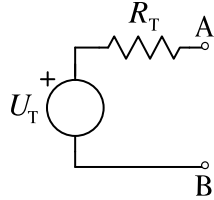


Одговори на питања и решења задатака

Питања.

1. (а) $U_{AB}^{(1)} = -\frac{1}{3}U_G$; (б) $U_{AB}^{(2)} = RI_G$; (в) $U_{AB} = -\frac{1}{3}U_G + RI_G$

2. $U_T = 6\text{ V}$; $R_T = 7\ \Omega$; (в)



3. (а) Диода D искључена, Зенер диода DZ у пробоју, $v_I = 5\text{ V}$. (б) Диода D укључена, Зенер диода DZ у пробоју, $v_I = 6\text{ V}$.
(в) Диода D укључена, Зенер диода DZ искључена, $v_I = 7\text{ V}$.

4. Видети белешке са предавања.

5. Видети белешке са предавања.

6. Видети белешке са предавања.

Задаци.

1. $U_T = 9\text{ V}$, $R_T = 225\text{ m}\Omega$, (б) $P_p \approx 47,86\text{ W}$, (в) Треба да буде $n = 12$ и $m = 4$, или $n = 16$ и $m = 3$, онда је $P_{p,\max} \approx 88,2\text{ W}$.

2. (а) $U_1 = U_2 = 12\text{ V}$, (б) $\underline{S}_1 = j48\text{ VA}$, $\underline{S}_2 = 24(\sqrt{3} - j)\text{ VA}$. (в) $S'_{U_G} = 48\text{ VA}$.

3. (а) $V_{S1} = 4,1\text{ V}$, (б) $I_{C2} = 53\ \mu\text{A}$, (в) $g_{m1} = 0,89\text{ mS}$, (г) $a_v = -8,9$, (д) $P = 2\text{ nW}$,
(ђ) $i_E = (53 - 0,53 \sin(\omega t))\ \mu\text{A}$.