

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 вежбанци, 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		
ПИТАЊА							ЗАДАЦИ					
1	2	3	4	5	6	Σ	1	2	3	Σ		

Обавезно заокружити одабрану опцију за полагање испита: (i) Само K3 (ii) K1 и K3 (iii) K2 и K3 (iv) K1, K2 и K3

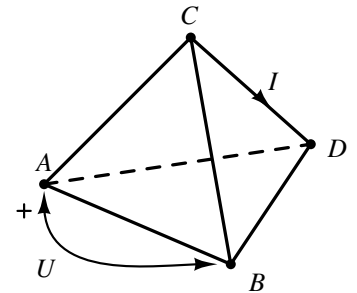
Одабрану опцију назначити и на корици вежбанке.

Први колоквијум. _____

Задатак.

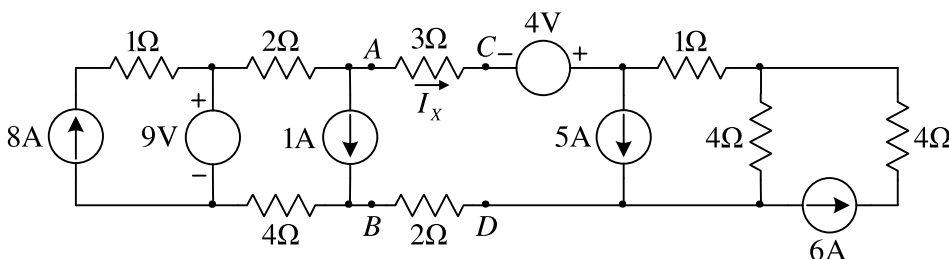
1. Гране кола сталне струје чине тетраедар $ABCD$ у простору, као на слици. У свакој грани тетраедра постоји по један отпорник, сваки отпорности $R = 1\text{ k}\Omega$. Само у гранama AB и CD постоје напонски генератори напона $U_G = 5\text{ V}$, редно везани са отпорницима, поларисани тако да је „+“ крај окренут према чвору B , односно према чвору D .

- [10п] На основу описа кола, нацртати шему датог кола. Цртеж шеме кола не сме да има пресецајуће гране.
- [20п] Применом методе суперпозиције, израчунати напон U и струју I , према референтном смеру са слике. Том приликом, свако парцијално коло нацртати засебно, и израчунати одговарајуће парцијалне одзиве.
- [20п] Израчунати збир снага свих отпорника у колу.



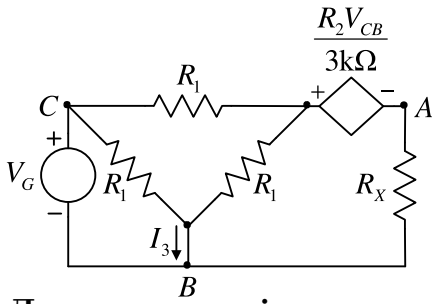
Питања.

1. За коло са слике одредити: (a) [8п] еквивалентни Тевененов генератор за део кола лево од тачака A и B ; (б) [8п] еквивалентни Тевененов генератор за део кола десно од тачака C и D ; (в) [9п] струју I_X и снагу која се дисипира на отпорнику отпорности 3Ω .



(a)
(б)
(в)

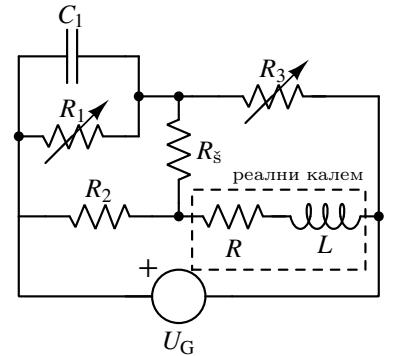
2. За коло са слике је познато да је $V_G = 3\text{ V}$ и $R_1 = 3R_2 = 30\text{ k}\Omega$. (а) [12п] Ако је $R_X = 0$ одредити струју I_3 . (б) [13п] Ако $R_X \rightarrow \infty$ одредити напон U_{AB} .



(а)	(б)
$I_3 =$	$U_{AB} =$

Други колоквијум.
Задатак.

2. Коло простопериодичне струје са слике представља мерни мост и користи се за мерење параметара реалног калема који се моделује редном везом индуктивности L и отпорника R , као што је приказано на слици. Познати су $C_1, R_2, \omega > 0$ и $U_G > 0$. Мерење се обавља довођењем моста за простопериодичну струју у равнотежу, односно, остваривањем услова када је струја отпорника R_S једнака нули.



(а) [30п] Уколико су познате вредности отпорника R_1 и R_3 при којима је мост у равнотежи, одредити изразе за параметре L и R .

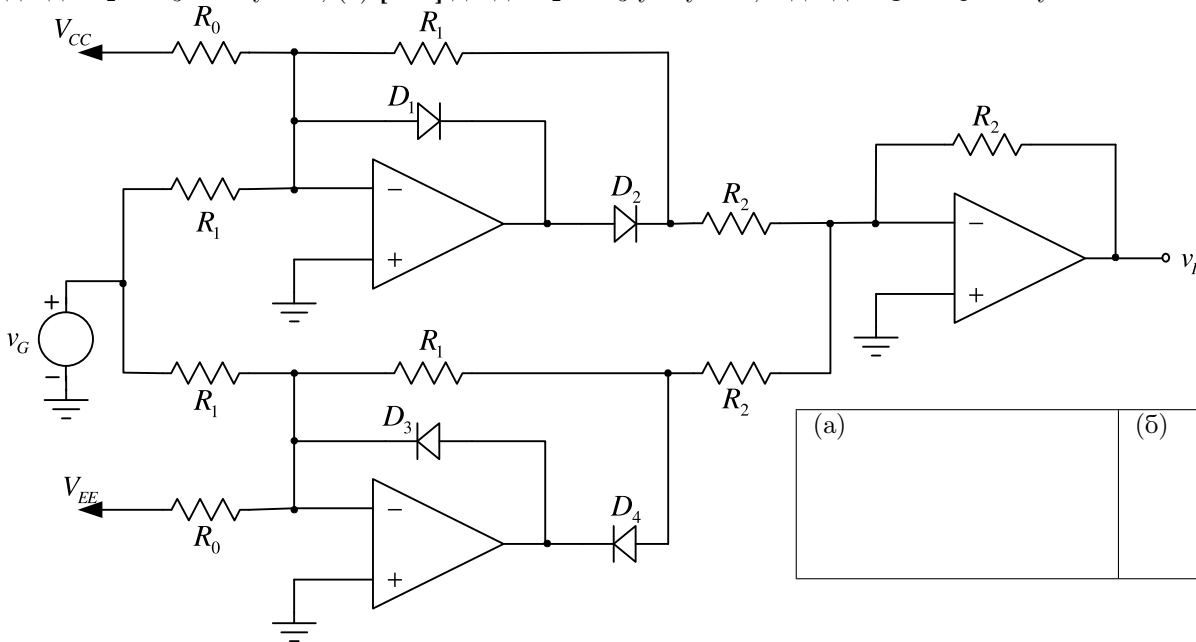
Уколико су познате вредности $C_1 = 100\text{ nF}$ и $R_2 = 100\ \Omega$, а уравнотежење моста се остварује за $R_3 = 200\ \Omega$ и $R_1 = 20\text{ k}\Omega$,

(б) [10п] израчунати параметар L ; и

(в) [10п] израчунати параметар R .

Питања.

3. У колу са слике операциони појачавачи су идеални и раде у линеарном режиму. Диоде су идеалне. Сматрајући да су R_0, R_1, R_2, V_{CC} и V_{EE} познате величине, одредити зависност $v_I(v_G)$ ако су: (а) [13п] диоде D_1 и D_4 укључене, а диоде D_2 и D_3 искључене; (б) [12п] диоде D_2 и D_3 укључене, а диоде D_1 и D_4 искључене.

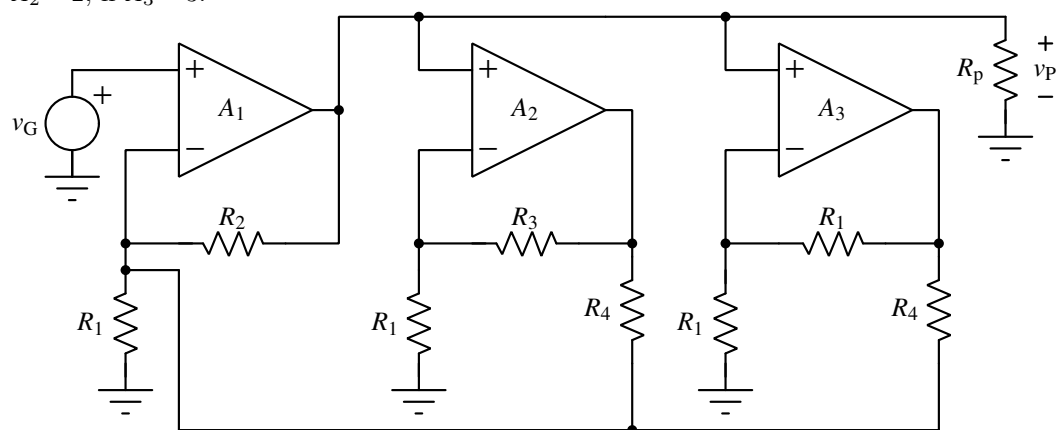


(а)	(б)
-----	-----

НАСТАВАК ДРУГОГ КОЛОКВИЈУМА ЈЕ НА ДРУГОМ ЛИСТУ

Питања.

4. У колу са слике познато је $R_1 = 1\text{ k}\Omega$, $R_2 = 2\text{ k}\Omega$, $R_3 = 3\text{ k}\Omega$, и $R_4 = 4\text{ k}\Omega$. (а) [12п] Појачања напонских појачавача A_1 , A_2 и A_3 су 5×10^5 . Одредити $v_P(t)$ ако је $v_G(t) = 1\text{ mV} \sin(\omega t)$. (б) [13п] Поновити претходну тачку ако је $A_1 = 1$, $A_2 = 2$, и $A_3 = 3$.



(а)
(б)

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

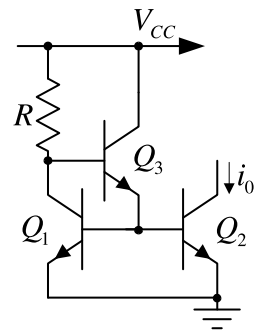
Подаци о студенту							ПОЕНИ				
Број индекса (година/број)		Име и презиме			Сала		K1	K2	K3		
/											
ПИТАЊА							ЗАДАЦИ			ОЦЕНА	
1	2	3	4	5	6	Σ	1	2	3		Σ

Трећи колоквијум. _____

Задатак.

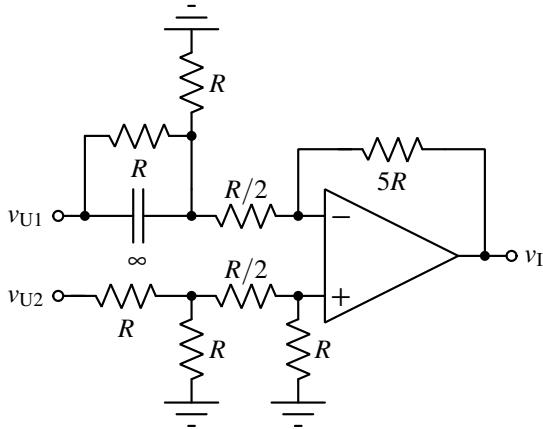
3. У струјном извору са слике сви транзистори су идентичних карактеристика. Сматрати познатима V_{BE} , V_{CES} , β , V_{CC} и R .

- (а) [20п] Одредити општи израз за струју струјног извора, I_0 , под претпоставком да су сви транзистори поларисани у директном активном режиму.
- (б) [20п] Израчунати параметар β тако да релативна грешка струје на излазу у односу на референтну струју (струју успостављену на отпорнику), $\delta I_0 = \left| \frac{I_0 - I_R}{I_0} \right|$, буде мања од 0,1%. Претпоставити да је $\beta \gg 1$.
- (в) [10п] Одредити минималну вредност напона на излазу струјног извора, за коју струјни извор ради исправно.



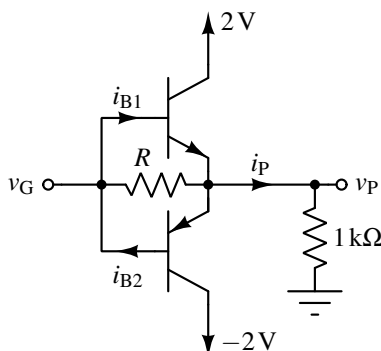
Питања.

5. Дат је диференци појачавач приказан на слици. (а) [15п] Одредити једносмерно појачање диференцијалног сигнала A_D . (б) [15п] Одредити зависност за наизменични сигнал $v_i = f(v_{u1}, v_{u2})$.



(а)	(б)
-----	-----

6. На слици је дат *push-pull* појачавачки степен код кога је познато $R = 2,5 \text{ k}\Omega$. За транзисторе је познато да је $\beta = 100$ и $V_{BE} = 0,7 \text{ V}$. (а) [7п] Нацртати једносмерну преносну карактеристику $V_P = f(V_G)$ за $-2 \text{ V} < V_G < 2 \text{ V}$. (б) [7п] Ако је $v_G(t) = 2 \text{ V} \sin(\omega t)$ скицирати временске дијаграме $i_P(t)$, $i_{B1}(t)$, и $i_{B2}(t)$. (в) [6п] Колике су амплитуде струја $i_{B1}(t)$ и $i_{B2}(t)$?



(а)	(б)	(в)
-----	-----	-----

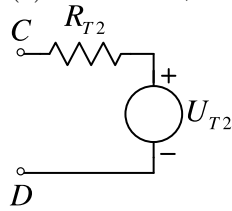
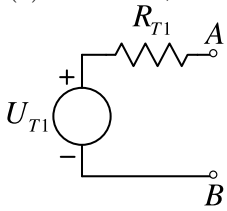
ИСПИТ ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОНИКЕ

Одсек за софтверско инжењерство

Одговори на питања и решења задатака

Питања.

1. (а) $U_{T1} = 3\text{ V}$, $R_{T1} = 6\ \Omega$ (б) $U_{T2} = -5\text{ V}$, $R_{T2} = 5\ \Omega$ (в) $I_X = 0,5\text{ A}$, $P_{3\ \Omega} = 0,75\text{ W}$.



2. $I_3 = 0,433\text{ mA}$, $U_{AB} = -8,5\text{ V}$.

3. (а) $v_I = v_G + \frac{R_1}{R_0}V_{EE}$ (б) $v_I = v_G + \frac{R_1}{R_0}V_{CC}$

4. (а) $v_P(t) = 1\text{ mV} \sin(\omega t)$ (б) $v_P(t) \approx 0,64\text{ mV} \sin(\omega t)$

5. (а) $A_D = 2$ (б) $v_i = -10v_{u1} + \frac{11}{4}v_{u2}$

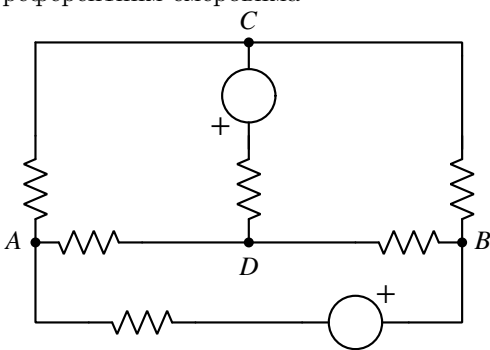
6. Видејте белешке са предавања

Задаци.

1. (а) Тражена шема кола приказана је на слици. Сви отпорници су отпорности $R = 1\text{ k}\Omega$, а напонски генератори су напона $U_G = 5\text{ V}$, према означеним референтним смеровима

- (б) Тражена струја је $I = 2,5\text{ mA}$, а напон је $U = -2,5\text{ V}$.

- (в) Збир снага свих отпорника у колу је $\sum P_R = 25\text{ mW}$.



2. (а) Тражени изрази су $L = C_1 R_2 R_3$ и $R = \frac{R_2 R_3}{R_1}$. Израчунавањем се добија (б) $L = 2\text{ mH}$, односно (в) $R = 1\ \Omega$.

3. (а) Тражени израз је $I_0 = \frac{V_{CC} - 2V_{BE}}{R \left(1 + \frac{2}{\beta(\beta + 1)}\right)}$. (б) Релативна грешка дата је изразом $\delta I_0 = \frac{I_0 - I_R}{I_0} = 1 - \frac{I_R}{I_0} = \frac{2}{\beta(\beta + 1)} \approx$

$\frac{2}{\beta^2}$, па је услов $\frac{2}{\beta^2} < 0,1\%$, односно треба да буде $\beta > \sqrt{\frac{2}{0,1\%}} = 20\sqrt{5}$. (в) Минимална вредност напона на излазу струјног извора за коју он исправно ради је $V_{1,\min} = V_{CES}$.