

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 1 и 2 решавају **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 то **на листу на коме је исписано питање**, и служи да се провери оригиналност решења (*одговори без извођења неће бити признати*). Задатак 3 решавају на одговарајућем формулару 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 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.

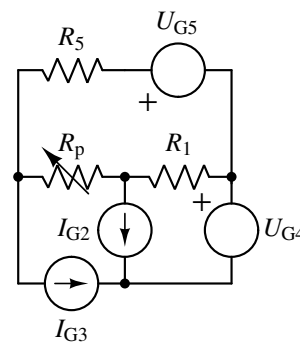
Први колоквијум. _____

Задатак – решавају у вежбанци.

1. У колу сталне једносмерне струје са слике познато је $R_1 = 1 \text{ M}\Omega$, $R_5 = 5 \text{ M}\Omega$, $U_{G4} = 2 \text{ V}$, $U_{G5} = 15 \text{ V}$, $I_{G2} = 4 \text{ }\mu\text{A}$, и $I_{G3} = 2 \text{ }\mu\text{A}$. Отпорност променљивог отпорника (потрошача) може да се мења у опсегу $0 \leq R_p < \infty$.

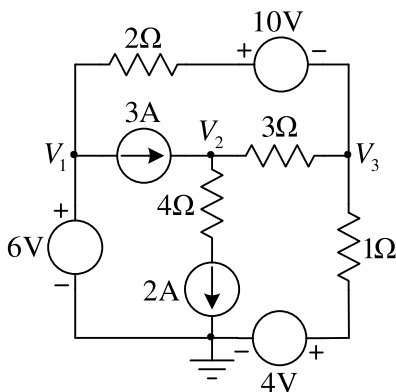
(a) [30п] Одредити еквивалентан Тевененов генератор остатка кола у односу на променљиви отпорник R_p . Том приликом, потребно је израчунати његове параметре, и скицирати одговарајућу шему.

(б) [20п] Када је вредност отпорности променљивог отпорника у датом колу $R_p = R_{p0}$ познато је да је снага тог отпорника P_{p0} , а када је његова отпорност увeћана за $\Delta R_p = 6 \text{ M}\Omega$ установљено је да се његова снага није променила. Израчунати отпорност R_{p0} и снагу P_{p0} .



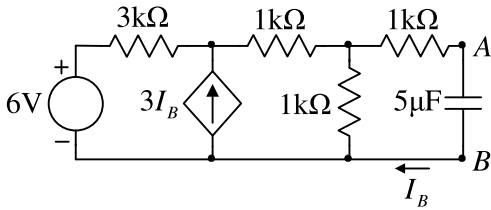
Питања.

1. (a) [15п] Применом метода потенцијала чворова одредити потенцијале чворова V_1 , V_2 и V_3 у колу са слике. (б) [15п] Коришћењем резултата из тачке (a), за сваки од генератора у колу одредити снагу коју предаје.



(a)	$V_1 =$	$V_2 =$	$V_3 =$
(б)	$P_{4\text{V}} =$	$P_{6\text{V}} =$	$P_{10\text{V}} =$
	$P_{2\text{A}} =$	$P_{3\text{A}} =$	

2. [20п] За коло са слике одредити напон U_{AB} .

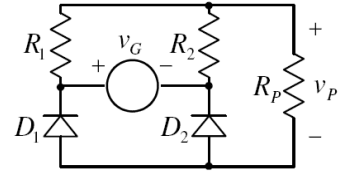


$U_{AB} =$

Други колоквијум.

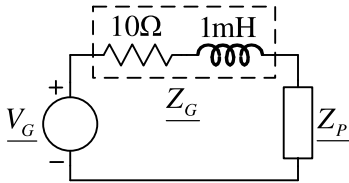
Задатак – решавати у вежбању.

2. [50п] У колу са слике употребљене су идеалне диоде са $V_D = 0,7\text{ V}$, а познато је и $R_1 = R_2 = 1\text{ k}\Omega$ и $R_P = 2\text{ k}\Omega$. Одредити и нацртати зависност $v_P(v_G)$, ако се улазни напон v_G мења у границама $-12\text{ V} \leq v_G \leq 12\text{ V}$.



Питања.

3. У колу са слике амплитуда простопериодичног напона идеалног напонског генератора \underline{V}_G је 2 V , а његова учестаност је $\omega = 1 \frac{\text{krad}}{\text{s}}$. (а) [4п] Одредити импедансу \underline{Z}_P потрошача ако је познато да се на њему развија максимална активна снага. (б) [14п] Под условом из тачке (а), одредити активну снагу коју предаје идеални напонски генератор \underline{V}_G и активну снагу која се развија на потрошачу \underline{Z}_P . (в) [7п] Под условом из тачке (а), реализовати потрошач \underline{Z}_P помоћу минималног потребног броја произвољних компоненти (отпорника, калемова, кондензатора) и одредити њихове вредности.



(а) $\underline{Z}_P =$	(б) $P_G =$ $P_P =$	(в)
--------------------------------	-----------------------------------	-----

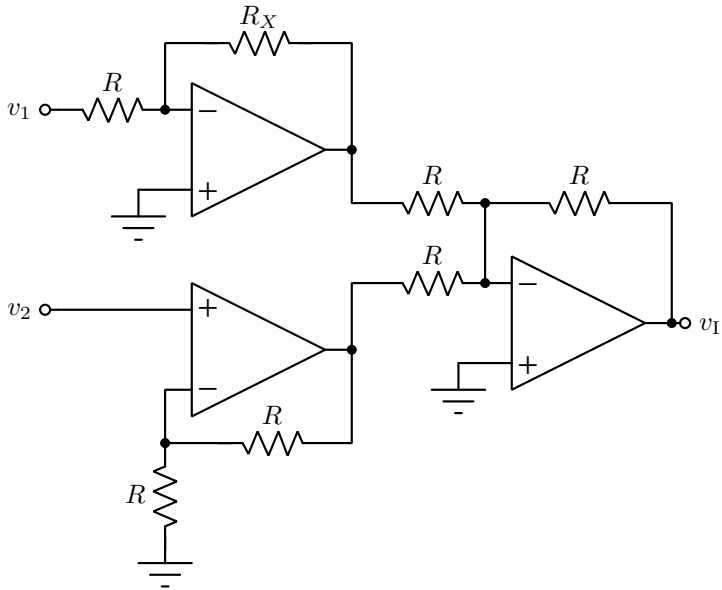
НАСТАВАК ДРУГОГ КОЛОКВИЈУМА ЈЕ НА ДРУГОМ ЛИСТУ.

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	К1	К2	К3	
/										
ОЦЕНА										
ПИТАЊА						ЗАДАЦИ				
1	2	3	4	5	6	Σ	1	2	3	Σ

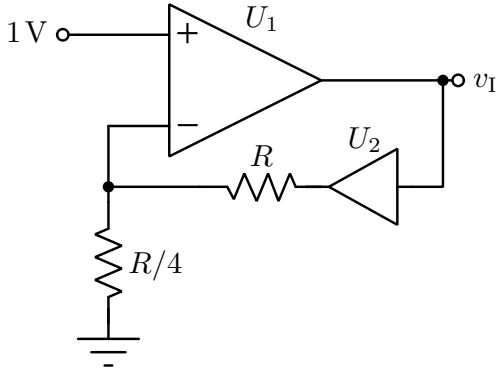
Други колоквијум – *Насиџавак* . _____

4. У колу са слике употребљени су идеални операциони појачавачи. (а) [8п] Ако је $R_X = R$, колико је v_1 ако су $v_1 = 3V \sin(\omega t)$ и $v_2 = 1V \sin(\omega t)$. (б) [7п] Колико треба да буде R_X да би напон на излазу био 0 ако је $v_1 = v_2$?



(а)	$v_1 =$
(б)	$R_X =$

(в) [10п] Напонски појачавачи су дефинисани као $\begin{cases} U_1 : r_{u1} \rightarrow \infty, r_{i1} = R \\ U_2 : r_{u2} = R, r_{i2} = 0, a_{v2} = 1 \end{cases}$. Израчунати однос $\gamma = \frac{v_1(a_{v1} = 4)}{v_1(a_{v1} \rightarrow \infty)}$, где је a_{v1} напонско појачање појачавача U_1 .



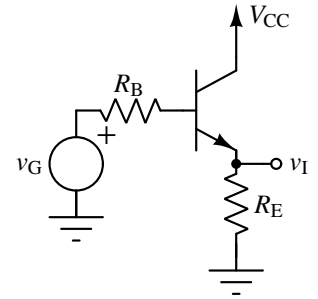
(в)	$\gamma =$
-----	------------

Трећи колоквијум.

Задатак – решавати на овом листу.

3. У колу са слике познато је $\beta = 100$, $R_B = 100 \Omega$, $V_{BE} \approx 1 \text{ V}$, $R_E = 1,1 \text{ k}\Omega$, и $V_{CC} = 12 \text{ V}$.

- (а) [20п] Одредити и нацртати, једну испод друге, једносмерне преносне карактеристике $I_B(V_G)$ и $I_C(V_G)$.
 (б) [20п] Израчунати улазну отпорност коју „види“ генератор v_G .
 (в) [10п] Колика је максимална снага дисипације која може да се оствари на транзистору ако је $0 < v_G < 12 \text{ V}$, а $R_E = 120 \Omega$?



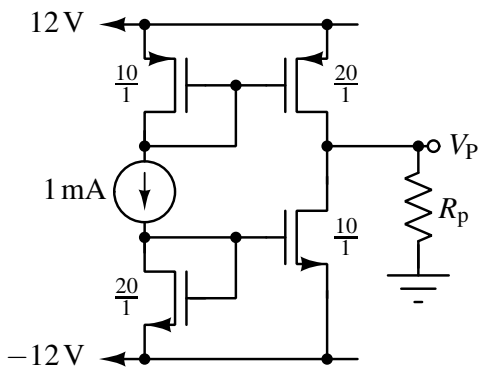
Питања.

5. На располагању је произвољна количина отпорника из скупа $\{1 \text{ k}\Omega, 2 \text{ k}\Omega, 3 \text{ k}\Omega, 4 \text{ k}\Omega\}$, као и операционих појачавача.

- (а) [10п] Употребом потребног броја операционих појачавача нацртати инструментациони појачавач са појачањем $a = 20/3$. (б) [10п] Ако се на погодно место постави кондензатор $C \rightarrow \infty$, а на излазу се добије $v_I = 2 \text{ V} \sin(\omega t)$, колика је ефективна вредност улазног напона v_D .

(а)	(б) $V_{D,ef} =$
-----	-------------------------

6. Дато је коло са MOS транзисторима са слике, а поред сваког је означен однос $\frac{W}{L}$. Познато је да су $\mu_p C_{ox} = \frac{1}{20} \frac{\text{mA}}{\text{V}^2}$ и $|V_{TH}| = 3 \text{ V}$. (а) [15п] Ако је $R_P = 100 \Omega$, израчунати вредност напона V_P . (б) [15п] Колико је максимално R_P тако да сви транзистори раде у засићењу?



(а) $V_P =$	
(б) $R_{P,max} =$	

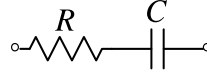
Одговори на питања и решења задатака

Питања.

1. $V_1 = 6 \text{ V}$, $V_2 = 5 \text{ V}$, $V_3 = 2 \text{ V}$. $P_{4\text{V}} = 8 \text{ W}$, $P_{6\text{V}} = 0$, $P_{10\text{V}} = 30 \text{ W}$, $P_{2\text{A}} = 6 \text{ W}$, $P_{3\text{A}} = -3 \text{ W}$.

2. $U_{AB} = 1,2 \text{ V}$.

3. (а) $Z_P = (10 - j1) \Omega$ (б) $P_G = 100 \text{ mW}$, $P_P = 50 \text{ mW}$, (в) $R = 10 \Omega$, $C = 1 \text{ mF}$.



4. (а) $v_1 = 5 \text{ V} \sin(\omega t)$, (б) $R_X = 2R$, (в) *Видеџи јануарски испитни рок 2023. године.*

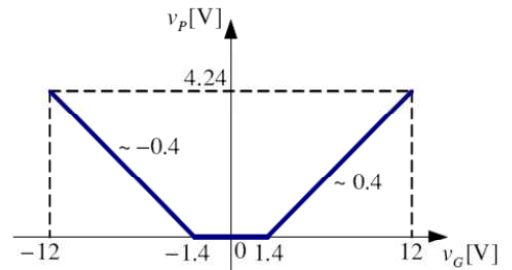
5. *Видеџи белешке са предавања.*

6. *Видеџи белешке са предавања.*

Задаци.

1. (а) Параметри еквивалентног Тевененовог генератора су $U_T = 9 \text{ V}$ и $R_T = 6 \text{ M}\Omega$. Шема генератора треба да буде таква да је „плус“ крај напонског генератора окренут према чвору лево од отпорника R_P . (б) Тражена отпорност је $R_{P0} = 3(\sqrt{5} - 1) \text{ M}\Omega \approx 3,71 \text{ M}\Omega$, а тражена снага је $P_{P0} = \frac{27\sqrt{5} - 54}{2} \mu\text{W} \approx 3,19 \mu\text{W}$.

2. За $-12 \text{ V} \leq v_G \leq -1,4 \text{ V}$: D_1 -ON, D_2 -OFF, $v_P [\text{V}] = -0,4(v_G [\text{V}] + 1,4)$;
 За $-1,4 \text{ V} \leq v_G \leq 1,4 \text{ V}$: D_1 -OFF, D_2 -OFF, $v_P = 0 = \text{const}$;
 За $1,4 \text{ V} \leq v_G \leq 12 \text{ V}$: D_1 -OFF, D_2 -ON, $v_P [\text{V}] = 0,4(v_G [\text{V}] - 1,4)$.



3. *Видеџи белешке са вежби.*