

**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 решавају **искључиво** у вежбаници, полазећи од **прве** стране. Коначан одговор 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 признајући*). 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							ЗАДАЦИ			ОЦЕНА	
1	2	3	4	5	6	Σ	1	2	3		Σ

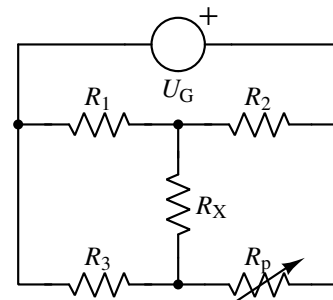
**Обавезно заокружити одабрану опцију за полагање испита:** (i) Само K3 (ii) K1 и K3 (iii) K2 и K3 (iv) K1, K2 и K3  
**Одабрану опцију назначити и на корици вежбанке.**

**Први колоквијум.** \_\_\_\_\_

**Задатак.**

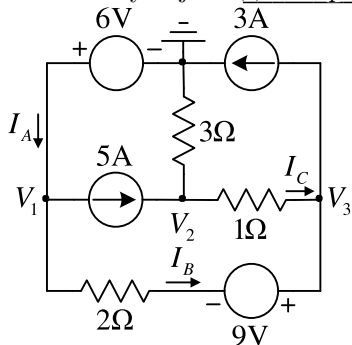
1. У колу сталне једносмерне струје са слике познато је  $R_3 = 3 \text{ k}\Omega$ ,  $R_1 = 9 \text{ k}\Omega$ ,  $R_2 = R_X = 6 \text{ k}\Omega$ , и  $U_G = 3\sqrt{15} \text{ V}$ . Отпорност променљивог отпорника може да се мења у опсегу  $0 \leq R_p < \infty$ .

- [20п] Израчунати отпорност променљивог отпорника  $R_p$  тако да идеални напонски генератор предаје максималну снагу и израчунати ту максималну снагу.
- [15п] Израчунати отпорност променљивог отпорника  $R_p$  тако да отпорник  $R_X$  прима минималну снагу и израчунати ту минималну снагу.
- [15п] Израчунати отпорност променљивог отпорника  $R_p$  тако да се на њему дисипира максимална снага. Том приликом, није потребно рачунати ту снагу.



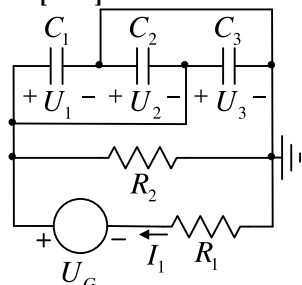
**Питања.**

1. (a) [11п] Применом метода потенцијала чворова одредити потенцијале чворова  $V_1$ ,  $V_2$  и  $V_3$  у колу са слике. (б) [12п] Коришћењем резултата из тачке (a), израчунати струје  $I_A$ ,  $I_B$ , и  $I_C$ . в) [12п] Коришћењем резултата из тачака (a) и (б), одредити снагу коју предаје идеални напонски генератор напона 9V, снагу коју предаје идеални струјни генератор струје 5 A и снагу која се дисипира на отпорнику отпорности 2Ω.



(a)	(б)	(в)
$V_1 =$	$I_A =$	$P_{9V} =$
$V_2 =$	$I_B =$	$P_{5A} =$
$V_3 =$	$I_C =$	$P_{2\Omega} =$

2. [15п] За коло са слике познато је  $R_1 = R_2 = 5 \text{ k}\Omega$ ,  $C_1 = C_2 = C_3 = 1 \mu\text{F}$ , и  $U_G = 60 \text{ V}$ . Одредити струју  $I_1$  и напоне  $U_1$ ,  $U_2$ , и  $U_3$ .

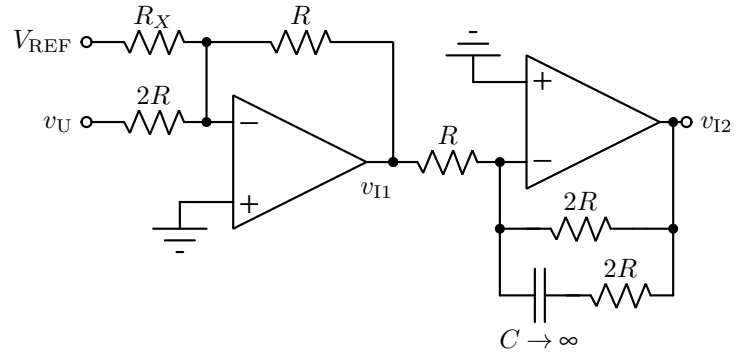


$I_1 =$	$U_1 =$
$U_2 =$	$U_3 =$

Задатак.

2. У колу са слике познато је и  $V_{CC} = -V_{EE} = 12\text{ V}$ ,  $V_{REF} = 4\text{ V}$ ,  $v_U(t) = 1\text{ V sin}(\omega t)$ , а позната је и отпорност  $R$ .

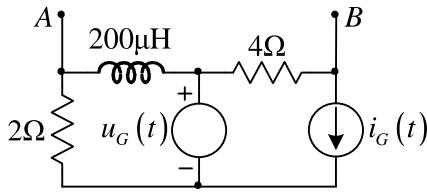
- (а) [15п] Израчунати отпорност  $R_X$  тако да DC компонента напона  $v_{I1}$  износи  $V_{I1} = -2\text{ V}$ ,
- (б) [20п] За тако израчунато  $R_X$ , одредити и нацртати временске дијаграме напона  $v_{I1}(t)$  и  $v_{I2}(t)$ .
- (в) [15п] Одредити максималну вредност  $V_{REF}$  тако да је не дође до одсецања сигнала на излазу првог степена ( $v_{I1}$ ).



Питања.

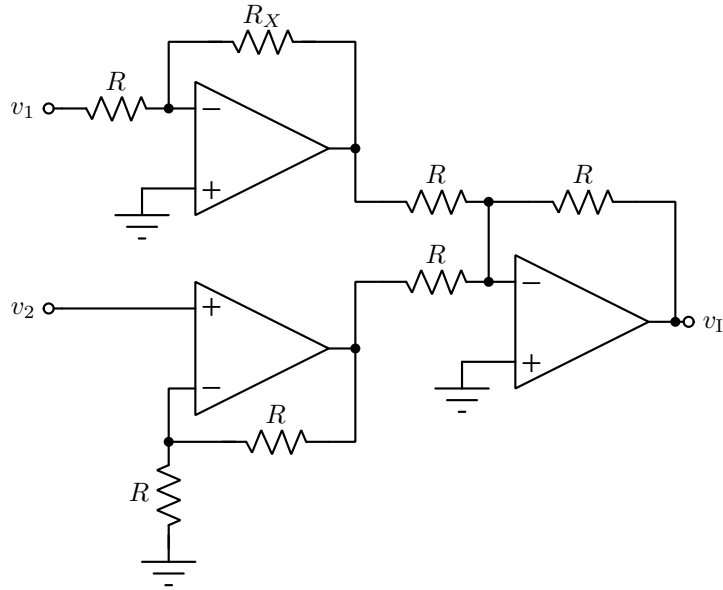
3. За коло са простопериодичним струјама са слике је познато:  $u_G(t) = 8\text{ V sin}(\omega t - 45^\circ)$ , и  $i_G(t) = -2\sqrt{2}\text{ A sin}(\omega t)$  и  $\omega = 10\text{ krad/s}$ .

- (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  $A$  и  $B$ .



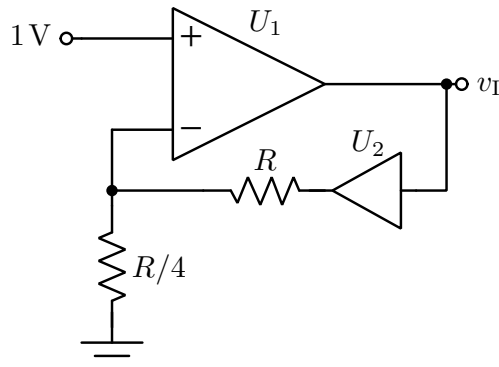
(а) $\underline{U}_G =$ $\underline{I}_G =$	(б) $\underline{U}_{AB} =$	(в) $\underline{Z}_{AB} =$
---	-------------------------------	-------------------------------

4. У колу са слике употребљени су идеални операциони појачавачи. (а) [8п] Ако је  $R_X = R$ , колико је  $v_1$  ако су  $v_I = 3\text{ V sin}(\omega t)$  и  $v_2 = 1\text{ V sin}(\omega t)$ . (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  $\gamma = \frac{v_I(a_{v1} = 4)}{v_I(a_{v1} \rightarrow \infty)}$ , где је  $a_{v1}$  напонско појачање појачавача  $U_1$ .



(в) $\gamma =$
-------------------

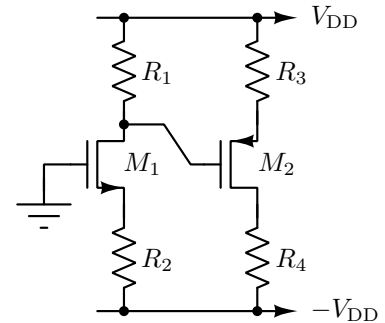
Попунити податке о студенту хемијском оловком. Исте податке исписати и на омоту вежбанке.

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.

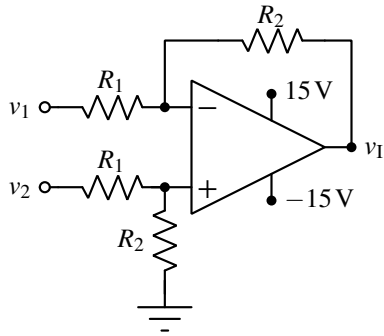
Задатак.

3. [50п] У колу са слике познато је  $V_{DD} = 6\text{ V}$ , а параметри MOS транзистора су  $B_1 = 2 \frac{\text{mA}}{\text{V}^2}$ ,  $B_2 = 4 \frac{\text{mA}}{\text{V}^2}$ ,  $V_{TN} = 1\text{ V}$ ,  $|V_{TP}| = 2\text{ V}$ . Познате су струје и напони дрејна оба транзистора,  $I_{D1} = 1\text{ mA}$ ,  $I_{D2} = 2\text{ mA}$ ,  $V_{D1} = 2\text{ V}$ , и  $V_{D2} = 0$ . Израчунати све отпорности  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$  и  $R_4$ .



Питања.

5. (а) [5п] Дато је коло са слике, ако је  $v_1 = 1\text{ V}$  и  $v_2 = -1\text{ V}$ , тада је напон на излазу  $|v_I| = 10\text{ V}$ ; а ако је  $v_1 = 1\text{ V}$  а  $v_2 = 5\text{ V}$  напон на излазу је (допунивши реченицу):



(а)

Заокружили тачно један попуњени одговор

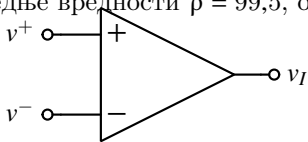
- $V_I = 10\text{ V}$
- $V_I = -15\text{ V}$
- $V_I = 15\text{ V}$
- $V_I = -10\text{ V}$
- Не знам

(б) [5п] Ако је у претходном задатку  $v_1 = 1\text{ V}$  а  $v_2 = 1\text{ V} \sin(\omega t)$  колико је  $v_I$  ?

(б)

$v_I =$

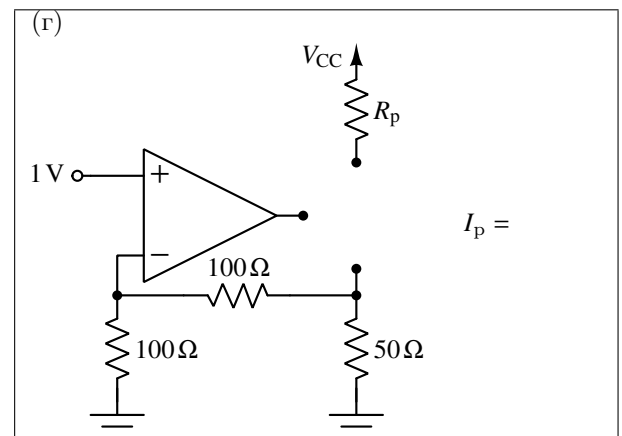
(в) [10п] За појачавач са слике је познато да ако је  $v_- = 0$  и  $v_+ = 1\text{ V}$  онда је  $v_I = 10\text{ V}$ . Ако је фактор потискивања сигнала средње вредности  $\rho = 99,5$ , одредити  $a_d$  и  $a_s$ .



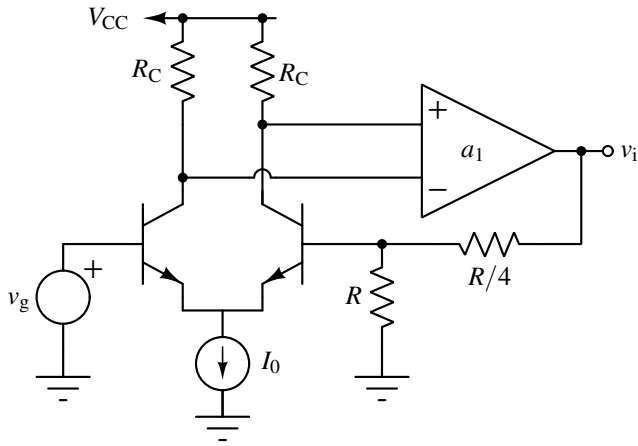
(в)

$a_d =$        $a_s =$

(г) [10п] Допунити шему тако да кроз променљив отпорник  $R_p$  тече константна струја и израчунати вредност те струје,  $I_p$ . Претпоставити да све активне компоненте раде као појачавачи.



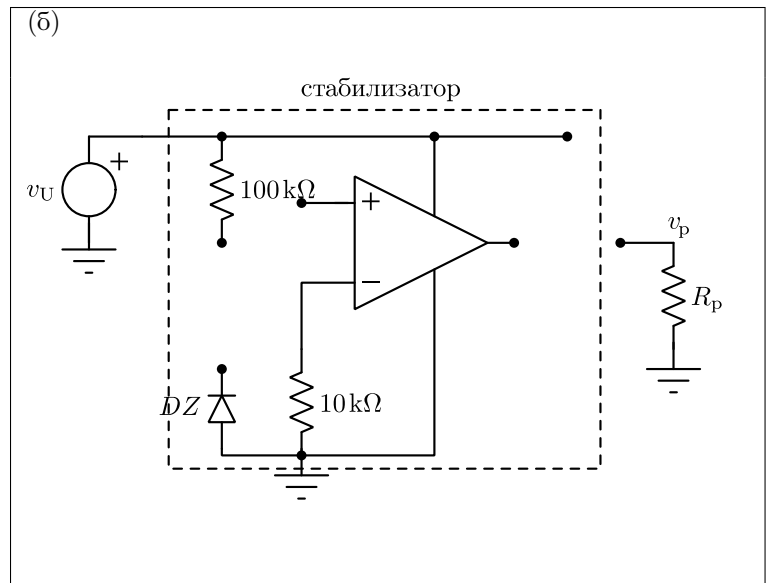
6. (a) [10п] Дат је двостепени појачавач за који је познато  $\beta \rightarrow \infty$ ,  $R_C = 1\text{ k}\Omega$ ,  $I_0 = 200\text{ }\mu\text{A}$ ,  $V_t = 25\text{ mV}$ , и  $a_1 = 0,5$ . Израчунати напонско појачање  $a_r = v_i/v_g$  у околини нуле.



(a)

$$a_r =$$

(б) [10п] На слици је делимична шема позитивног стабилизатора напона. Ако је  $V_Z = 2,5\text{ V}$  допунити шему и димензионисати додате компоненте тако да је  $V_P = 10\text{ V}$ , за  $v_U = 15\text{ V} + 0,1\text{ V sin}(\omega t)$



**ИСПИТ ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОНИКЕ**

Одсек за софтверско инжењерство

**Одговори на питања и решења задатака****Питања.**

1. (a)  $V_1 = 6 \text{ V}$ ,  $V_2 = 12 \text{ V}$ ,  $V_3 = 11 \text{ V}$ , (б)  $I_A = 7 \text{ A}$ ,  $I_B = 2 \text{ A}$ ,  $I_C = 1 \text{ A}$ , (в)  $P_{9\text{V}} = 18 \text{ W}$ ,  $P_{5\text{A}} = 30 \text{ W}$ ,  $P_{2\Omega} = 8 \text{ W}$ .

2.  $I_1 = 6 \text{ mA}$ ,  $U_1 = 30 \text{ V}$ ,  $U_2 = -30 \text{ V}$ ,  $U_3 = 30 \text{ V}$ .

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

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

5. (a)  $V_I = 15 \text{ V}$ , (б)  $v_I = -5 \text{ V} + 5 \sin(\omega t)$ , (в)  $a_d = 9,95$ ,  $a_s = 0,1$ , (г) Дода се NPN или NMOS,  $I_p = 50 \text{ mA}$ .

6. (a) *Видеџи јануарски исцџиџни рок 2023. џогине.* (б) *Видеџи белешке са џредавања.*

**Задаци.**

1. (a) Отпорност треба да буде  $R_p = 0$  а тада генератор предаје снагу  $P_{U_G} = 56,25 \text{ mW}$ . (б) Отпорност треба да буде  $R_p = 2 \text{ k}\Omega$ , а тада одговарајуџи отпорник прима снагу  $P_{R_X} = 0$ . (в) Отпорност треба да буде  $R_p = \frac{16}{7} \text{ k}\Omega \approx 2,29 \text{ k}\Omega$ .

2. (a)  $R_X = 2R$ , (б)  $v_{I1} = -2 \text{ V} - \frac{1}{2} \text{ V} \sin(\omega t)$ ,  $v_{I2} = 4 \text{ V} + \frac{1}{2} \text{ V} \sin(\omega t)$ , (в)  $V_{\text{REF}} = 23 \text{ V}$ .

3.  $R_1 = 4 \text{ k}\Omega$ ,  $R_2 = 4 \text{ k}\Omega$ ,  $R_3 = 500 \Omega$  и  $R_4 = 3 \text{ k}\Omega$ .