

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 признаци*). 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		

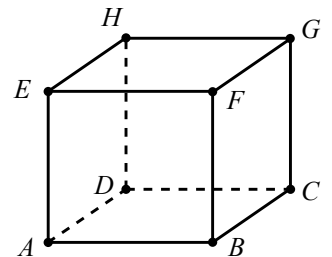
ИНТЕГРАЛНИ ИСПИТ

Први колоквијум.

Задатак.

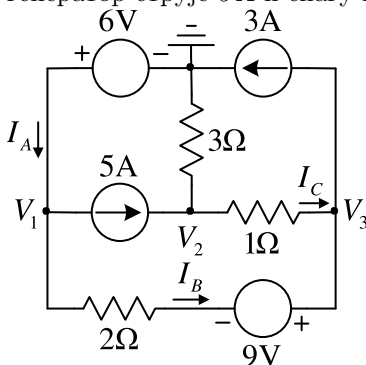
1. Гране мреже отпорника чине коцку $ABCDEFGH$ у простору, као на слици. У свакој грани постоји по један отпорник, сваки отпорности $R = 12\text{ k}\Omega$.

- (а) [5п] На основу описа кола, нацртати једну еквивалентну шему датог кола у равни. Цртеж шеме кола не сме да има пресецајуће гране.
- (б) [15п] Израчунати еквивалентну отпорност R_{AB} између тачака A и B ;
- (в) [15п] Израчунати еквивалентну отпорност R_{AF} између тачака A и F ; и
- (г) [15п] Израчунати еквивалентну отпорност R_{AG} између тачака A и G .



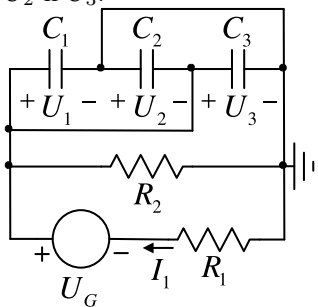
Питања.

1. (а) [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 (а), одредити струје I_A , I_B и I_C . (в) [12п] Коришћењем резултата из тачака (а) и (б), одредити снагу коју предаје идеални напонски генератор напона 9 V , снагу коју предаје идеални струјни генератор струје 5 A и снагу која се дисипира на отпорнику отпорности $2\ \Omega$.



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

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

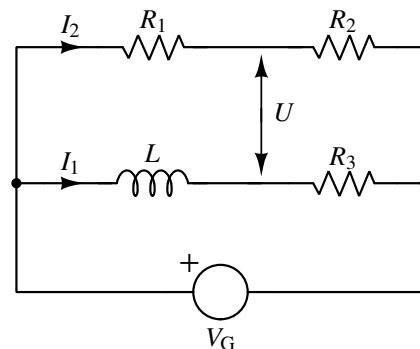


$I_1 =$	$U_1 =$	$U_2 =$	$U_3 =$
---------	---------	---------	---------

Други колоквијум. _____
Задатак.

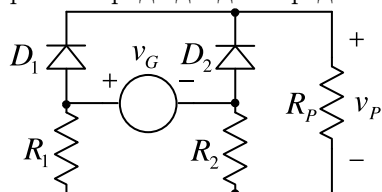
2. У колу простопериодичне струје са слике, познато је $U_G = 100 \text{ V}$, $\omega L = 10\sqrt{3}\Omega$ и $R_3 = 30 \Omega$.

- (а) [25п] Одредити услов који треба да задовољавају отпорности R_1 и R_2 тако да су ефективне вредности струја I_1 и I_2 једнаке.
 (б) [25п] Под условом из претходне тачке, израчунати отпорности R_1 и R_2 тако да ефективна вредност напона U буде минимална.



Питања.

3. 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 режиме рада диода и вредност напона v_P , ако је улазни напон: (а) [9п] $v_G = -3 \text{ V}$; (б) [8п] $v_G = 1 \text{ V}$; (в) [8п] $v_G = 4 \text{ V}$.



(а)	(б)	(в)
-----	-----	-----

(Питање 4 је на другом листу!)

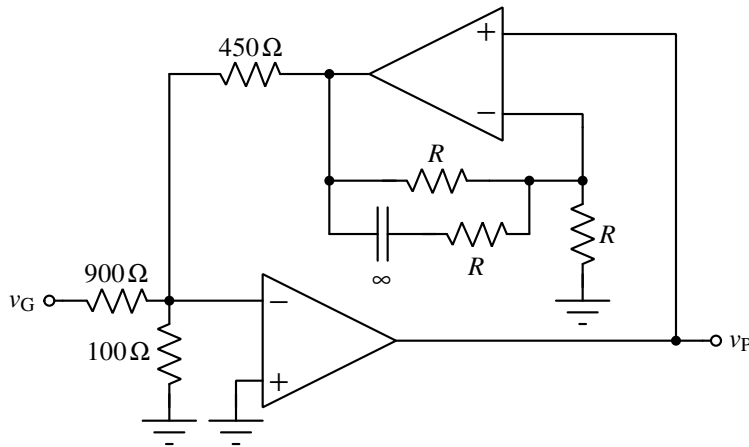
Попунити податке о студенту хемијском оловком. Исте податке исписати и на омоту вежбанке.

Подаци о студенту							ПОЕНИ				
Број индекса (година/број)		Име и презиме			Сала		К1	К2	К3		
/											
ПИТАЊА							ЗАДАЦИ			ОЦЕНА	
1	2	3	4	5	6	Σ	1	2	3		Σ

Други колоквијум – наставак.

Питања.

4. Напајање операционих појачавача у колу са слике је $\pm 10\text{ V}$. (а) [15п] Ако је $v_G(t) = 1\text{ V} (1 + \sin(\omega t))$, одредити $v_P(t)$. (б) [10п] Ако је $v_G(t) = 2\text{ V} + V_m \sin(\omega t)$, одредити максимално V_m тако да не долази до изобличења сигнала $v_P(t)$.



(а)

$v_P(t) =$

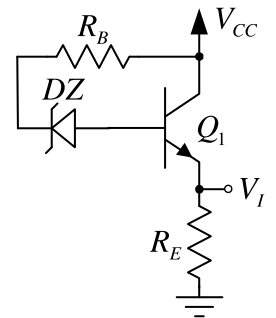
(б)

$\max V_m =$

Трећи колоквијум.

Задатак.

3. За коло са слике познато је $V_\gamma = V_{BE} = 0,6\text{ V}$, $V_{BES} = 0,6\text{ V}$, $V_{CES} = 0,2\text{ V}$, $\beta_F = 100$, $V_{CC} = 10\text{ V}$, $R_B = 10\text{ k}\Omega$, и $R_E = 100\Omega$. Зенер диода је идеална са параметрима $V_D = 0$, и $V_Z = 3,2\text{ V}$.



- (а) [30п] Израчунати напон V_I , и одредити режиме транзистора и Зенер диоде.
- (б) [20п] Израчунати колика би требала да буде вредност напона V_{CC} да би транзистор Q_1 био на граници између директног активног режима и закочења.

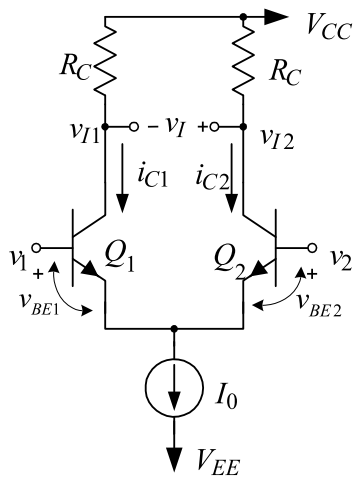
Питања.

5. (а) [10п] Дат је инструментациони појачавач. Појачање другостепеног диференчног појачавача износи 5, отпорници у повратној спреси улазних појачавача имају вредност $10\text{ k}\Omega$, док је вредност отпорника за дефинисање укупног појачања R_0 . Одредити вредност R_0 тако да укупно појачање буде 55. (б) [10п] Ако се на неинвертујући улаз диференчног појачавача доведе 1 V , док је други улаз на маси, на излазу се добије $4,9\text{ V}$. Ако се на инвертујући улаз истог појачавача доведе 1 V , док је други улаз на маси, на излазу се добије $-5,2\text{ V}$. Израчунати a_d и a_s .

(а)

(б)

6. За транзисторски диференцијални појачавач са слике одредити зависности (а) [8п] $i_{C2} = f_1(I_0, v_D, V_T)$, (б) [8п] $i_{C1} = f_2(I_0, v_D, V_T)$, (в) [8п] $v_{I2} = f_3(I_0, v_D, V_T, V_{CC}, R_C)$, (г) [6п] $v_I = f_4(I_0, v_D, V_T, V_{CC}, R_C)$.



(а) $f_1 =$	(б) $f_2 =$
(в) $f_3 =$	(г) $f_4 =$

Одговори на питања и решења задатака

Питања.

- (а) $V_1 = 6 \text{ V}$, $V_2 = 12 \text{ V}$, $V_3 = 11 \text{ V}$; (б) $I_A = 7 \text{ A}$, $I_B = 2 \text{ A}$, $I_C = 1 \text{ A}$; (в) $P_{9\text{V}} = 18 \text{ W}$, $P_{5\text{A}} = 30 \text{ W}$, $P_{2\Omega} = 8 \text{ W}$,
- $I_1 = 6 \text{ mA}$, $U_1 = 30 \text{ V}$, $U_2 = -30 \text{ V}$, $U_3 = 30 \text{ V}$.
- (а) Диода D_1 искључена, диода D_2 укључена, $v_P = 0,64 \text{ V}$. (б) Диода D_1 искључена, диода D_2 искључена, $v_P = 0 \text{ V}$.
(в) Диода D_1 укључена, диода D_2 искључена, $v_P = 1,04 \text{ V}$.
- Видети белешке са предавања.*
- Видети белешке са предавања.*
- (а) $f_1 = \frac{I_0}{1 + \exp(v_D/V_T)} = i_{C2}$, (б) $f_2 = \frac{I_0}{1 + \exp(-v_D/V_T)} = i_{C1}$, (в) $f_3 = V_{CC} - R_C i_{C2}$, (г) $f_4 = -R_C I_0 \tanh \frac{v_D}{2V_T}$.

Задаци.

- (а) $R_{AB} = 7 \text{ k}\Omega$, (б) $R_{AF} = 9 \text{ k}\Omega$, (в) $R_{AG} = 10 \text{ k}\Omega$.
- (а) Тражени услов је $R_1 + R_2 = 20\sqrt{3} \Omega$. (б) Тражене отпорности су $R_1 = 5\sqrt{3} \Omega$ и $R_2 = 15\sqrt{3} \Omega$.
- (а) $V_I \approx 3,12 \text{ V}$, (б) Минимална вредност напона напајања износи $V_{CC,\min} = 3,8 \text{ V}$.