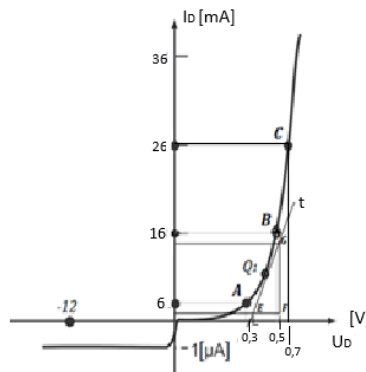


Emri e mbiemri i studentit \_\_\_\_\_ Nr. ID \_\_\_\_\_

Pikët \_\_\_\_\_

1. Caktoni rezistencën dinamike në pikën  $Q_1$  ku është tërhequr tangjenta  $t$  e lakores nga karakteristika voltamper e diodës e fituar nga matjet laboratorike të dhënë si në figurën më poshtë? Caktoni koordinatat e trekëndshit  $EFG$  për t'ju lehtësuar llogaritjen e rezistencës dinamike të diodës në pikën  $Q_1$  të lakores ku është tërhequr tangjenta  $t$ ?

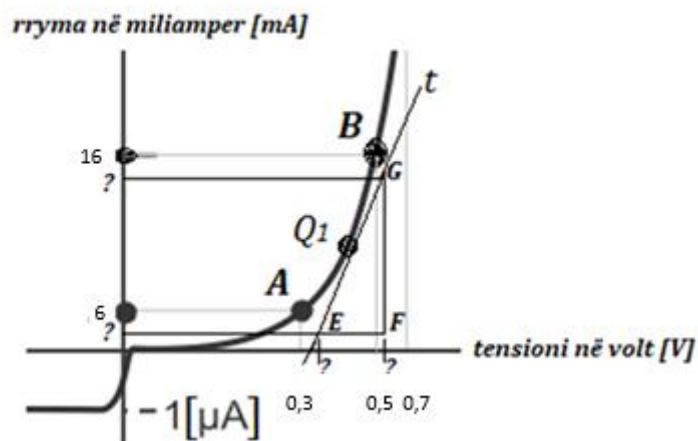
(5 pikë)



**Zgjidhje:**

Rezistenca dinamike e diodës llogaritet sipas ligjit të Ohmit duke pasur parasysh ndryshimet sasiore të tensionit dhe rrymës brenda intervaleve të caktuara në boshtin e tensionit dhe rrymës si vijon:

$$r_d = \frac{\Delta U_d}{\Delta I_d}$$



Fillimisht caktojmë koordinatat e pikave  $E$ ,  $F$  dhe  $G$  që të llogarisim ndryshimet sasiore të tensionit dhe rrymës në pjesën e lakores ku është caktuar pika  $Q_1$ .

$E(0.4, 3); \quad F(0.52, 3) \quad G(0.52, 15)$

Prandaj ndryshimet sasiore të tensionit dhe rrymës janë:

$$\begin{aligned}\Delta U_d &= 0,52 [V] - 0,4 [V] = 0,12 [V] \\ \Delta I_d &= 16 [mA] - 3 [mA] = 13 [mA]\end{aligned}$$

Rezistenca dinamike në pikën e kërkuar  $Q_1$  të grafikut është:

$$r_d = \frac{\Delta U_d}{\Delta I_d} = \frac{0,12 [V]}{13 [mA]} = \frac{0,12 [V]}{13 \cdot 10^{-3} [A]} = \frac{0,12 \cdot 10^3}{13} [\Omega] = \frac{120}{13} [\Omega] = 9,23 [\Omega]$$

2. Llogaritni rrymën  $I_D$  të diodës së germaniumit  $G_e$  për  $I_S = 0,15 [nA]$  nëqoftëse në diodë është aplikuar tensioni prej  $0,6 [V]$ , në temperaturën e dhomës prej  $300 [K]$ ?

(10 pikë)

**Zgjidhje:**

Rryma e diodës llogaritet sipas shprehjes:

$$I_D = I_S \cdot \left( e^{\frac{U_D}{\eta \cdot U_T}} - 1 \right)$$

$I_S = 0,15 [nA]$  rryma e ngopjes për diodën e germaniumit

$U_D = 0,4 [V]$  tensioni i zbatuar në diodën e germaniumit

$\eta = 1$  parametër për diodat e germaniumit

Tensioni termik  $U_T$  i diodës llogaritet sipas shprehjes:

$$U_T = \frac{k \cdot T}{e}$$

$k$ -konstanta e Boltzmanit;  $k = 1,3806 \cdot 10^{-23} [\frac{J}{K}]$

$e$  – është ngarkesa e elektronit;  $e = 1,6022 \cdot 10^{-19} [C]$  kulon.

$T$  – temperatura e dhomës;  $T = 300 [K]$

Që të llogaritet rryma e diodës  $I_D$ , fillimisht duhet të llogarisim tensionin  $U_T$ .

$$\begin{aligned}U_T &= \frac{k \cdot T}{e} = \frac{1,3806 \cdot 10^{-23} \cdot 300}{1,6022 \cdot 10^{-19}} = \frac{414,18 \cdot 10^{-23}}{1,6022 \cdot 10^{-19}} \\ &= 258,507 \cdot 10^{-23} \cdot 10^{19} = 258,507 \cdot 10^{-4} = \frac{258,507}{10^4} = \frac{258,507}{10000} = 0,02585 [V] = \\ &= 25,8 [mV] \approx 26 [mV].\end{aligned}$$

Tensioni termik  $U_T$  i llogaritur te dioda është  $26 [mV]$ .

$$\text{Njësia e nxjerrë nga: } [V] = \frac{[\frac{J}{K}] \cdot [K]}{[C]} = \frac{[\frac{V \cdot C}{K}] \cdot [K]}{[C]} = \frac{[V] \cdot [C] \cdot [K]}{[C] \cdot [K]} = [V]$$

Sepse energjia:  $E = U \cdot Q$  energjia matet me xhul [J], tensioni  $U$  matet me volt [V] dhe ngarkesa elektrike  $Q$  me culon [C].

Tani mund të llogarisim rrymën e diodës  $I_D$  sipas formulës së dhënë më parë:

$$\begin{aligned}I_D &= I_S \cdot \left( e^{\frac{U_D}{\eta \cdot U_T}} - 1 \right) \\ I_D &= 0,15 \cdot 10^{-9} [A] \cdot \left( 2,72^{\frac{0,6 [V]}{1,26 \cdot 10^{-3} [V]}} - 1 \right) = 0,15 \cdot 10^{-9} [A] \cdot \left( 2,72^{\frac{0,6 [V] \cdot 10^3}{26 [V]}} - 1 \right) =\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= 0,15 \cdot 10^{-9} [A] \cdot \left( 2,72^{\frac{0,6 [V] \cdot 1000}{26 [V]}} - 1 \right) = 0,15 \cdot 10^{-9} [A] \cdot \left( 2,72^{\frac{600 [V]}{26 [V]}} - 1 \right) = \\
&= 0,15 \cdot 10^{-9} [A] \cdot (2,72^{23,07} - 1) \\
&= 0,15 \cdot 10^{-9} [A] \cdot (10604852100,94 - 1) = \\
&= \frac{0,15 [A]}{10^9} \cdot 10604852099,94 = \frac{1590727814,99}{10^9} = \frac{1590727814,99}{1000000000} [A] \\
I_D &= 1,590727814,99 [A] = 1590,727 [mA]
\end{aligned}$$

3. Duke e ditur se Germaniumi ( $G_e$ ) si element kimik dhe gjysëmpërçues i pastër ndodhet në vendin e 32 të sistemit periodik të Mendelievit, llogarit numrin e elektroneve në secilën orbitë të strukturës atomike kristalore të një gjendje atomike të  $G_e$ ?

(5 pikë)

**Zgjidhje:**

Elektronet në orbitat respektive të një gjendje atomike të  $G_e$  radhiten sipas ligjshmërisë matematikore  $2 \cdot n^2$ . Në këtë rast,  $n$  paraqet numrin rendor të orbitës duke filluar nga ajo sa më afër bërthamës së atomit e tutje.

Prandaj, sipas orbitave kemi numrin e elektroneve si vijon:

Orbita e parë:  $2 \cdot n^2 = 2 \cdot 1^2 = 2 \cdot 1 = 2$  elektrone

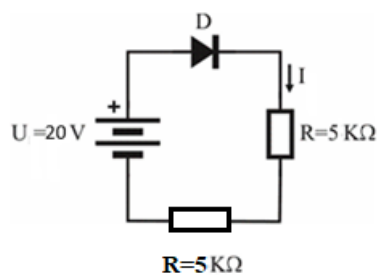
Orbita e dytë:  $2 \cdot n^2 = 2 \cdot 2^2 = 2 \cdot 4 = 8$  elektrone

Orbita e tretë:  $2 \cdot n^2 = 2 \cdot 3^2 = 2 \cdot 9 = 18$  elektrone

Duke e ditur se një gjendje atomike e  $G_e$  ka gjithsejt 32 elektrone në orbitat e tija për arsye se gjendet në numrin rendor 32 të sistemit periodik të Mendelievit atëher, për orbitën e fundit mbeten vetëm katër elektrone!

Orbita e katërt: 4 elektrone (për orbitën e fundit të gjendjes atomike nuk vlenë ligjshmëria matematikore  $2 \cdot n^2$ )

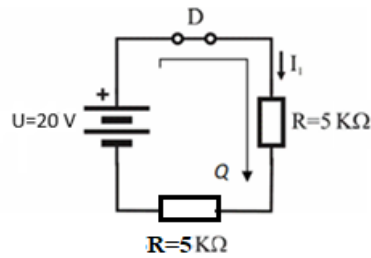
4. Llogarit rrymën në qarkun me rezistencë dhe diodës ideale, të dhënë si në figurë.



(5 pikë)

**Zgjidhja:**

Fillimisht definohet polarizimi i diodës. Anoda e diodës është e lidhur me polin pozitiv të burimit, atëher dioda është e polarizuar drejtë. Duke marrë parasysh se dioda është ideale, në qark do ta zëvendësojmë me çelës (ndërprerës) të mbyllur. Tani qarku elektrik përkatësisht elektronik e ka pamjen e mëposhtme:



Duke u nisur nga Ligji i dytë i Kirhoff-it për të vetmën kontur  $Q$  të qarkut elektrik shtrohet barazimi përkatësisht ekuacioni:

$$U - RI - RI = 0$$

Nga kjo gjejmë se:

$$U = RI + RI = 2RI$$

Përkatësisht:

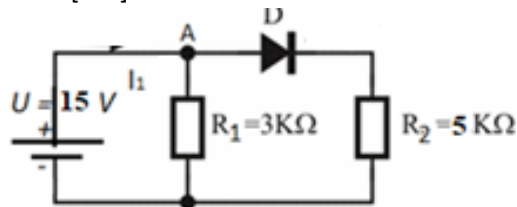
$$I = \frac{U}{2R} = \frac{20 [V]}{2 \cdot 5 [k\Omega]} = \frac{20 [V]}{10 \cdot 10^3 [\Omega]} = 2 \cdot 10^{-3} [A] = 2 [mA]$$

5. Në qarkun me burim tensioni  $U = 15 [V]$  dhe një diodë ideale  $D$  të llogaritet:

a) rryma e rezistorit  $R_1$ ;

b) rryma e diodës  $D$ :  $I_2$  dhe rryma  $I$  e qarkut si në figurë:

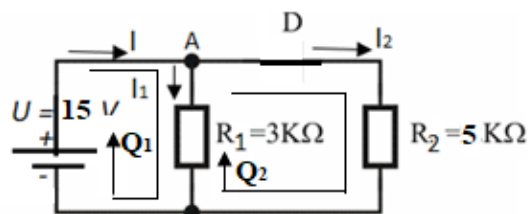
Rrymat të shprehen në njësinë [mA].



(15 pikë)

**Zgjidhje:**

Për konturën  $Q_1$  që mbyllet mes burimit të tensionit dhe rezistorit  $R_1$  mund të shkruajmë ekuacionin sipas Ligjit të dytë të Kirhoff-it:



$$U - R_1 I_1 = 0$$

Për konturën  $Q_2$  që mbyllet mes burimit të tensionit, diodës  $D$  dhe rezistorit  $R_2$  mund të shkruajmë ekuacionin sipas Ligjit të dytë të Kirhoff-it:

$$U - R_2 I_2 = 0$$

Pastaj, në njëjën  $A$  shkruajmë ekuacionin sipas Ligjit të parë të Kirhoff-it si vijon:

$$I = I_1 + I_2$$

Me zëvendësimin e vlerave të dhëna të madhësive elektrike fitojmë ekuacionet:

$$\text{Kontura } Q_1: 15 [V] - 3[k\Omega]I_1 = 0$$

$$\text{Kontura } Q_1: 15 [V] - 5[k\Omega]I_2 = 0$$

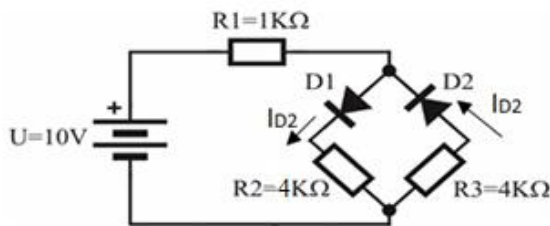
$$I = I_1 + I_2$$

Nga ekuacioni i parë llogarisim rrymën  $I_1$ ;  $I_1 = \frac{15 [V]}{3 [k\Omega]} = \frac{15 [V]}{3 \cdot 10^3 [\Omega]} = 5 \cdot 10^{-3} [A] = 5 [mA]$

Nga ekuacioni i dytë llogarisim rrymën  $I_2$ ;  $I_2 = \frac{15 [V]}{5 [k\Omega]} = \frac{15 [V]}{5 \cdot 10^3 [\Omega]} = 3 \cdot 10^{-3} [A] = 3 [mA]$

Ndërsa nga ekuacioni i tretë gjejmë rrymën  $I$ ;  $I = I_1 + I_2 = 5 [mA] + 3 [mA] = 8 [mA]$

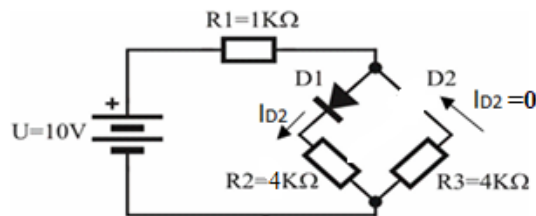
6. Për qarkun e dhënë si në figurën më poshtë të llogariten rrymat  $I_{D1}$  dhe  $I_{D2}$  nëpër diodat ideale D1 respektivisht D2. Rrymat të shprehen në [mA].



(20 pikë)

**Zgjidhje:**

Duke pasur parasysh diodën ideale dhe polarizimet e tyre pozitive në të drejtë dhe inverz shihet qartë se dioda D1 paraqet lidhje të shkurtër gjersa dioda D2 paraqet shkëputje me ç'rast rryma në diodën D2 do të jetë zero  $I_{D2} = 0$ .



Tani shkruajmë Ligjin e dytë të Kirhoff-it për qarkun elektrik të mbetur vetëm me një konturë si vijon:

$$U - R_1 I_{D1} - R_2 I_{D1} = 0$$

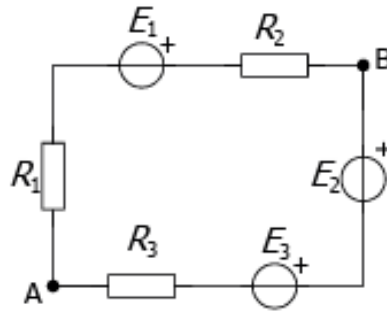
Pas zëvendësimit të vlerave numerike të madhësive elektrike fitojmë barazimin:

$$10 [V] - 1 [k\Omega] I_{D1} - 4 [k\Omega] I_{D1} = 0$$

$$10 [V] - 5 [k\Omega] I_{D1} = 0$$

$$I_{D1} = \frac{10 [V]}{5 \cdot 10^3 [\Omega]} = \frac{10 \cdot 10^{-3}}{5} [A] = 2 [mA]$$

7. Për burimet e tensioneve të dhëna:  $E_1 = 10 [V]$ ,  $E_2 = 20 [V]$  dhe  $E_3 = 30 [V]$  si dhe rezistorët me rezistenca  $R_1 = 15 [\Omega]$ ,  $R_2 = 5 [\Omega]$  dhe  $R_3 = 20 [\Omega]$  të lidhur si në skemën elektrike vijuese:

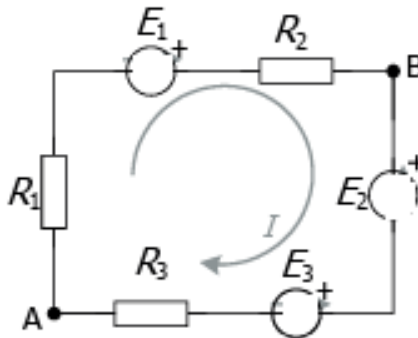


Caktoni intensitetin e rrymës në këtë qark elektrik dhe tensionin ndërmjet pikave A dhe B?

(15 pikë)

**Zgjidhje:**

Fillimisht caktojmë kahjen e rrymës në konturën e zgjedhur të qarkut elektrik dhe shkruajmë ligjin e dytë të Kirhoff-it për tenseione.



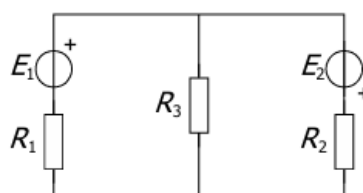
$$\begin{aligned}
 E_1 - R_2 I - E_2 - E_3 - R_3 I - R_1 I &= 0 \\
 E_1 - E_2 - E_3 &= R_2 I + R_3 I + R_1 I \\
 E_1 - E_2 - E_3 &= (R_1 + R_2 + R_3) I \\
 I &= \frac{E_1 - E_2 - E_3}{R_1 + R_2 + R_3} \\
 I &= \frac{10V - 20V - 30V}{15\Omega + 5\Omega + 20\Omega} = \frac{-40 [V]}{40 [\Omega]} = -1 [A]
 \end{aligned}$$

Vlera negative e rrymës është sepse kahja referente e caktuar në kontur është e kundërt me atë që duhej!

Tensionin ndërmjet pikave A dhe B mund t'a llogarisim nga cila do anë e poshtme ose e sipërme. Ne do të llogarisim kah pjesa e poshtme si vijon:

$$U_{AB} = R_2 I - E_1 + R_1 I = -5V - 10V - 15V = -30 [V]$$

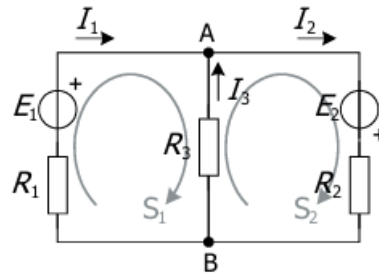
8. Për qarkun elektrik të dhënë si më poshtë, caktoni intensitetet e rrymave në të gjitha degët duke përdor Ligjin e dytë të Kirhoff-it, nëse janë dhënë:  $E_1 = 6V$ ,  $E_2 = 20V$  dhe  $R_1 = 7\Omega$ ,  $R_2 = 3\Omega$  dhe  $R_3 = 4\Omega$ .



**Zgjidhje:**

(25 pikë)

Zgjidhjen e detyrës e fillojmë duke caktuar kahjet referente të rrymave dhe dy konturave të qarkut elektrik sipas dëshirës si vijon:



Ekuacioni në pikën A sipas Ligjit të parë të Kirhoff-it definohet si vijon:

$$-I_1 + I_2 - I_3 = 0$$

Ekuacionet sipas Ligjit të dytë të Kirhoff-it për konturat  $S_1$  e  $S_2$  të propozuara definohen si vijon:

$$S_1: -R_1 I_1 + E_1 + R_3 I_3 = 0$$

$$S_2: -R_3 I_3 + E_2 - R_2 I_2 = 0$$

Përfundimisht fitohet sistemi i ekuacioneve me tri të panjohura si vijon:

$$-I_1 + I_2 - I_3 = 0$$

$$-7 I_1 + 4 I_3 = -6$$

$$-3 I_2 - 4 I_3 = -20$$

Me zgjidhjen e këtij ekuacioni me tri të panjohura gjejmë rrymat për  $I_1, I_2$  dhe  $I_3$ .

$$I_1 = 2 [A],$$

$$I_2 = 4 [A],$$

$$I_3 = 2 [A].$$

**Shënim:**

Provimi me shkrim vlerësohet me 100 pikë maksimale. Studenti duhet të arrij 50 e më shumë pike për të fituar të kaluar provimin. Rezultatet e provimit me shkrim vendosen në e-learning. Çelësi për student është: [hqee123](#)