

Кирхгоф ережелері

Пәні: Физика

Сыныбы : 10

Мұғалімі:

Оқу мақсаты

- 10.4.2.6 – тармақталған электр тізбектері үшін Кирхгоф ережелерін пайдалану

Сабақ мақсаттары

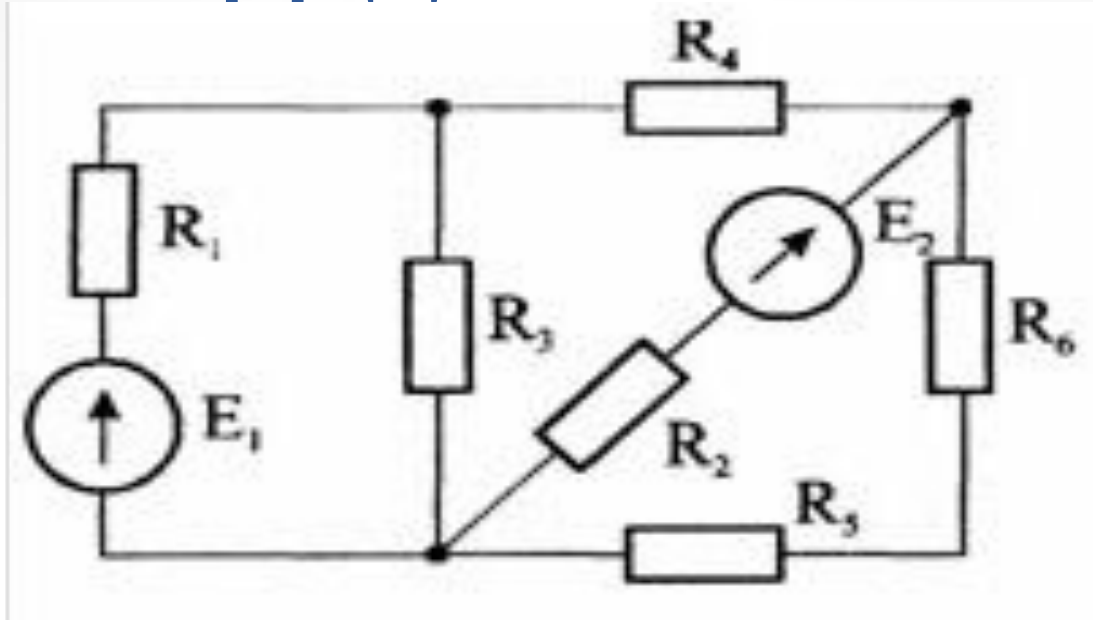
- Кирхгофтың бірінші ережесін оқып үйрену;
- Кирхгофтың екінші ережесін оқып үйрену;
- Күрделі тізбетердегі ток күштерін есептейтін әмбебап әдісті оқып үйрену.

Өткен материалды қайталау

- 1. Электр тогі дегеніміз не?
- 2. Ток күші шамасы нені білдіреді
- 3. Ток күшінің өлшем бірлігі не?
- 4. Кернеу дегеніміз не?
- 5. Кернеудің өлшем бірлігі не?
- 6. Электр кедергі дегеніміз не?
- 7. Электр кедергісі неге тәуелді?

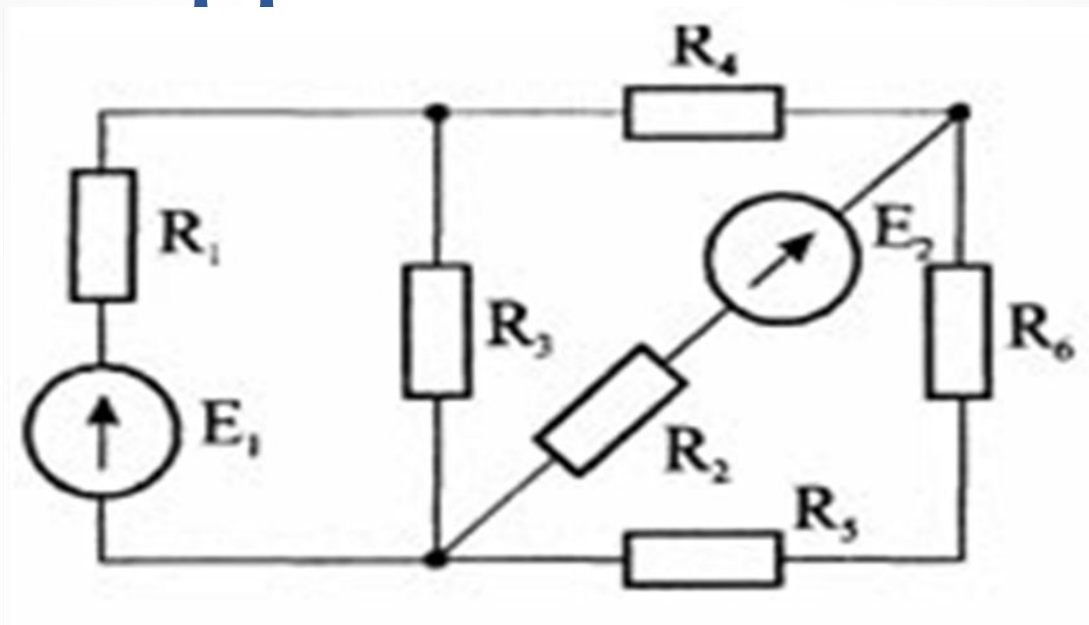
- 8. Тізбек бөлігі үшін Ом заңын тұжырымдаңыз
- 9. Қандай тізбек толық деп аталады?
- 10. Ток көзінің электрқозғаушы күші дегеніміз не?
- 11. Толық тізбек үшін Ом заңын тұжырымдаңыз.
- 12. Тізбектей қосылған резисторлардың жалпы кедергісі қалай анықталады?

Күрделі тізбек



- **Түйін** – үш немесе одан артық өткізгіштердің қыйылысатын нүкте.
- **Тармақ** – екі көршілес орналасқан түйіндердің арасындағы тізбек бөлігі.
- **Контур** – тібектің әрбір тұйықталған бөлігі.

Күрделі тізбек



- 1) Мына тізбекте неше түйін бар?
- 2) Тізбектегі барлық түйіндерді әріптермен белгілеп көрсетіңіз
- 3) Тізбекте неше тармақ бар?
- 4) Тізбектегі контурларды көрсетіңіз.

Кирхгофтың бірінші ережесінің тұжырымы

- Тізбектің әр түйініне кіретін токтардың қосындысы сол түйіннен шығатын токтардың қосындысына тең. Немесе, Тізбектің түйініне кіріп-шығып жатқан токтардың алгебралық қосындысы нөлге тең.

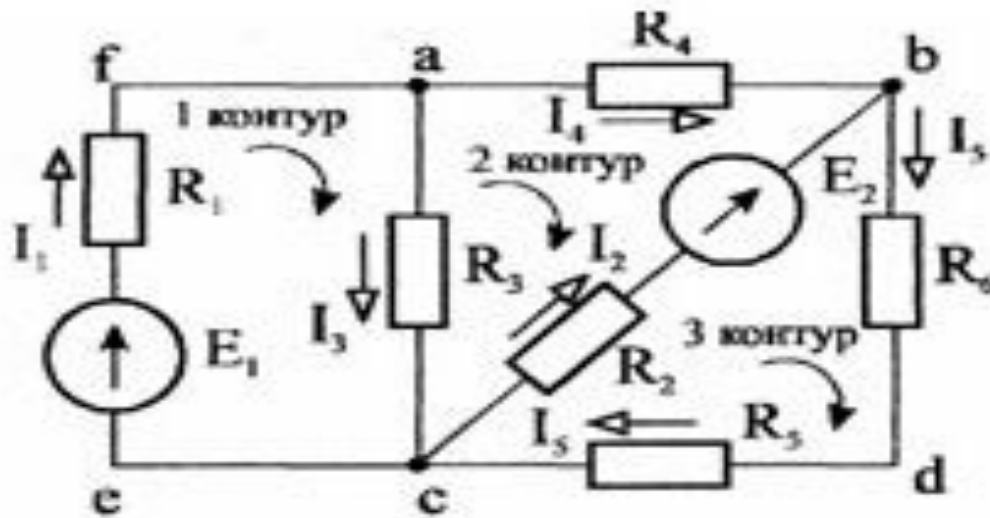
$$\sum_{i=1}^n I_i = 0$$

Кирхгофтың екінші ережесінің тұжырымы

- Тізбек контурындағы ток көздері электр қозғаушы күштерінің алгебралық қосындысы сол контурдың әр элементіндегі кернеу түсулерінің алгебралық қосындысына тең.

$$\sum_{i=1}^n U_i = \sum_{i=1}^n E_i$$

Күрделі тізбек



a түйіні үшін: $I_1 - I_3 - I_4 = 0$

b түйіні үшін: $I_2 + I_4 - I_5 = 0$

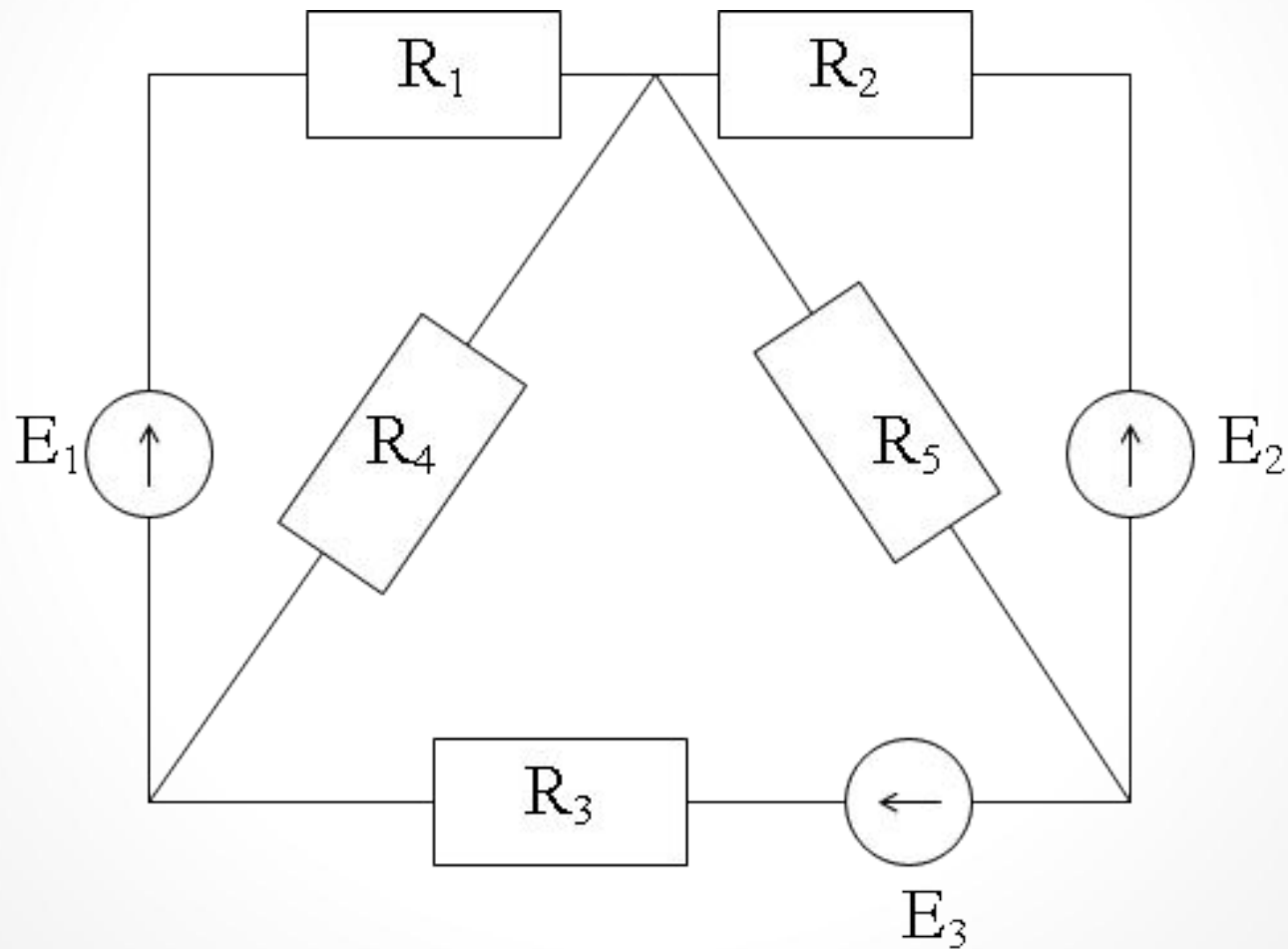
aсef контуры үшін: $R_1 I_1 + R_3 I_3 = E_1$

abc контуры үшін: $-R_2 I_2 - R_3 I_3 + R_4 I_4 = -E_2$

bdc контуры үшін: $R_2 I_2 + R_5 I_5 + R_6 I_5 = E_2$

Есеп шығару

Берілген электр тізбегінің әр тармағындағы ток күшін анықтаңыз



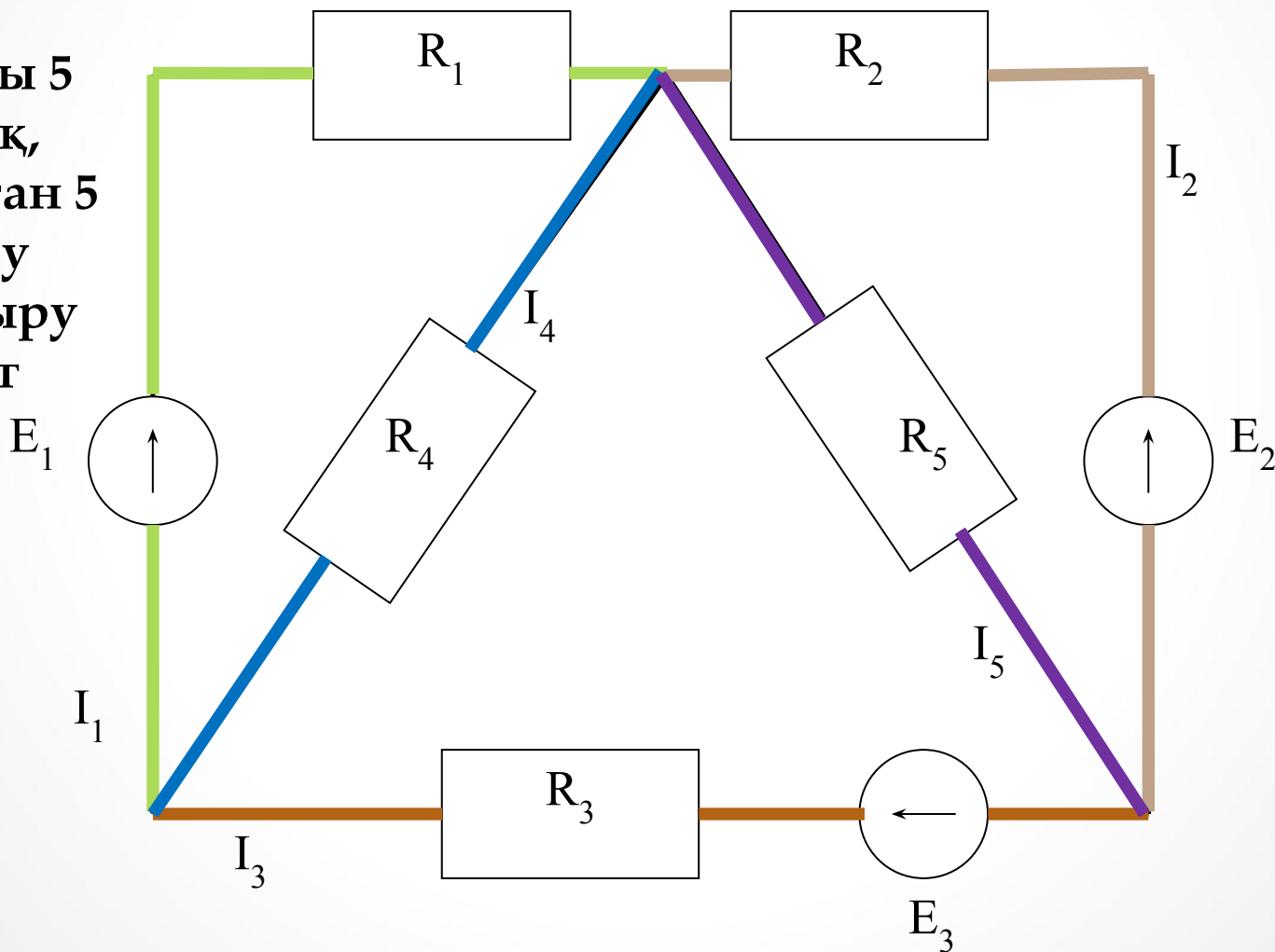
Теңдеулердің жалпы санын анықтайық

- Тізбектің әр тармағындағы ток күшін анықтау үшін Кирхгоф ережелері бойынша теңдеулер жүйесін құру қажет.
- Жүйедегі теңдеулердің жалпы саны белгісіз токтардың санына тең болу қажет.

Тізбектегі әр тармақта белгілі ток

болады, яғни токтардың саны тармақтар санына тең

Барлығы 5
тармақ,
сондықтан 5
теңдеу
құрастыру
қажет



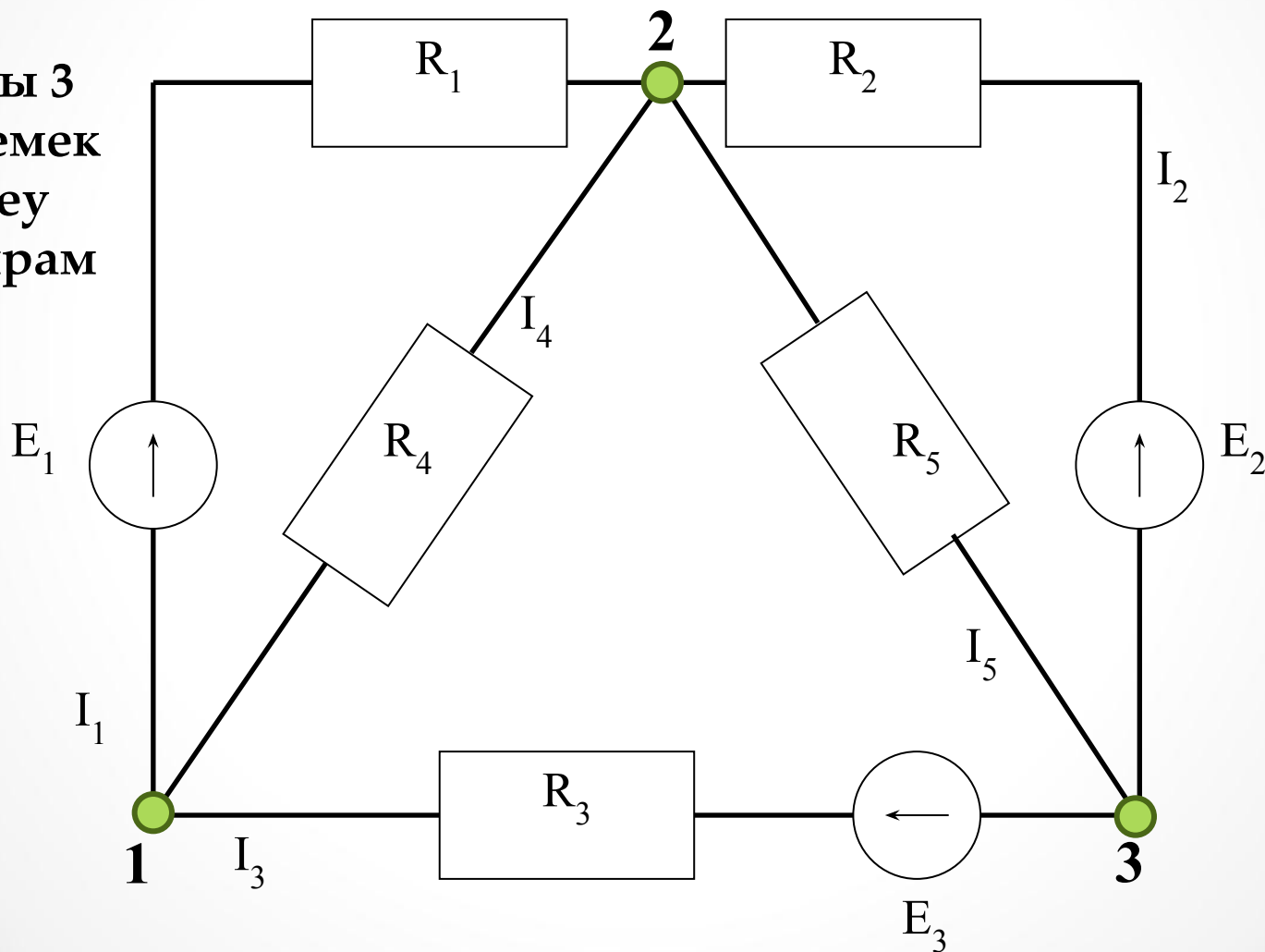
Кирхгофтың бірінші ережесі

бойынша теңдеулер саны

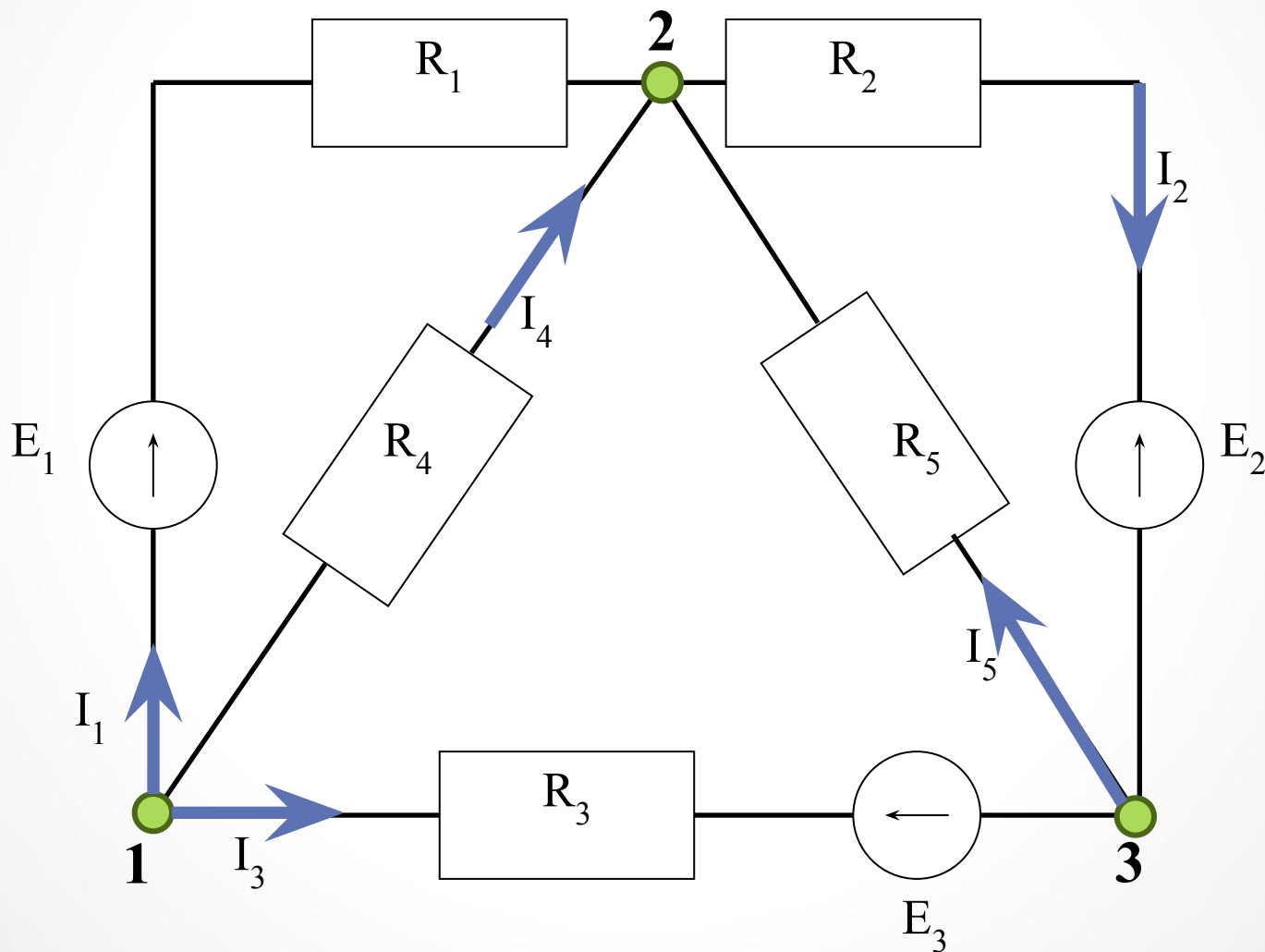
- Кирхгофтың бірінші ережесі бойынша тізбектегі түйіндер санынан 1-ге кем теңдеу құрастырамыз, өйткені тағы бір теңдеу құрастырсақ, ол бұрынғы құрастырылған теңдеулердің салдары болып шығады.

Тізбектегі түйіндер санын анықтайық

Барлығы 3
түйін, демек
2 теңдеу
құрастырамыз

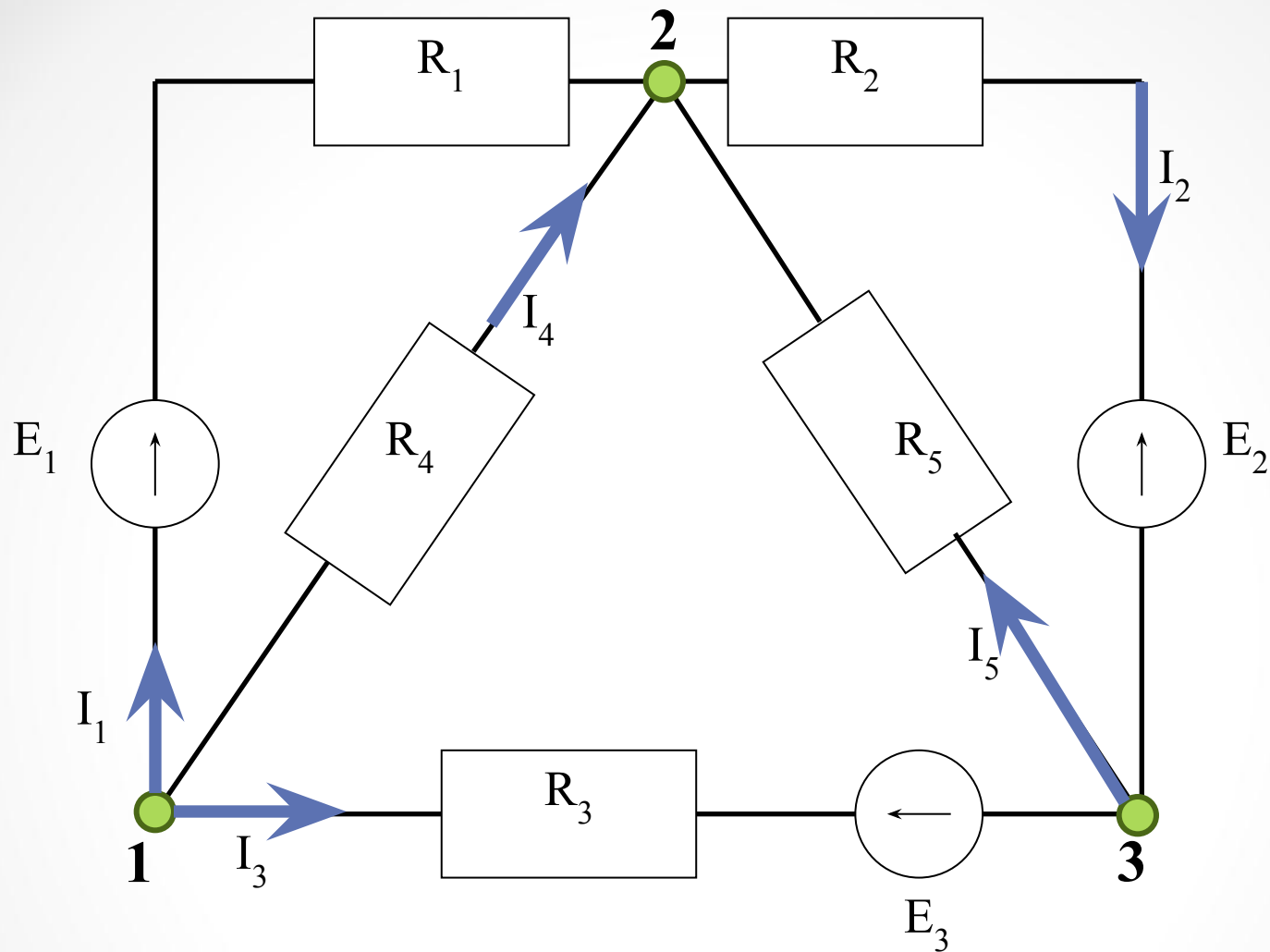


Тізбектің барлық тармақтарында ТОКТЫҢ БАҒЫТЫН БЕЛГІЛЕЙМІЗ



Кирхгофтың бірінші ережесі бойынша теңдеулер құрастырамыз

- Түйінге кіріп жатқан токтарды оң деп есептейміз және (+) белгісімен аламыз, ал түйіннен шығып жатқан токтарды теріс деп есептейміз және (–) белгісімен аламыз.



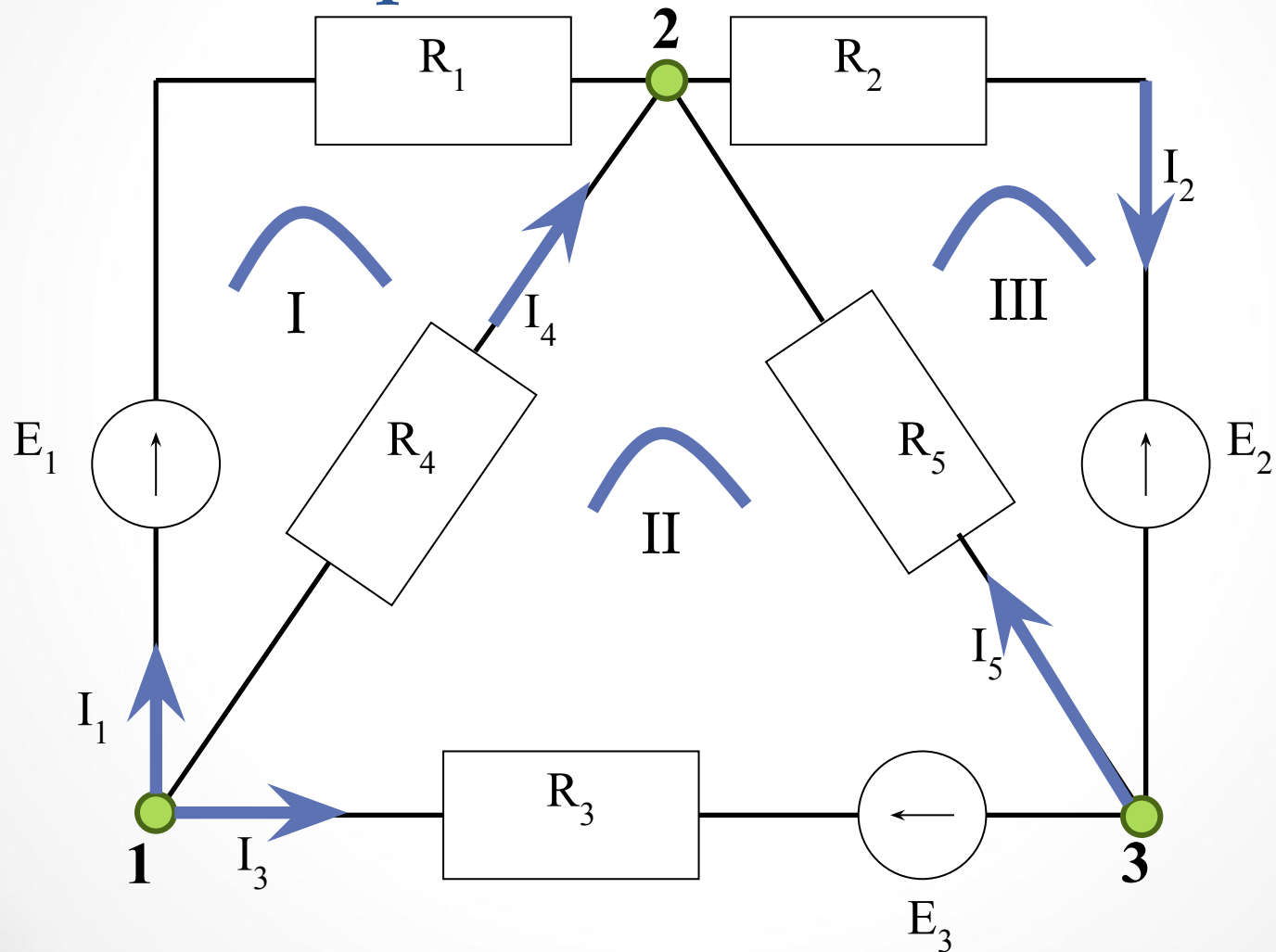
№ 1 түйін үшін: $-I_1 - I_3 - I_4 = 0$

№ 2 түйін үшін $I_1 - I_2 + I_4 + I_5 = 0$

Кирхгофтың екінші ережесі бойынша теңдеулер саны

- Кирхгофтың екінші ережесі бойынша өзіміз таңдаған контурлар үшін қажетті теңдеулер құрастырамыз.
- Жетпейтін теңдеулер саны: $5 - 2 = 3$.

Контурларды айналып өту бағыттарын белгілеп аламыз

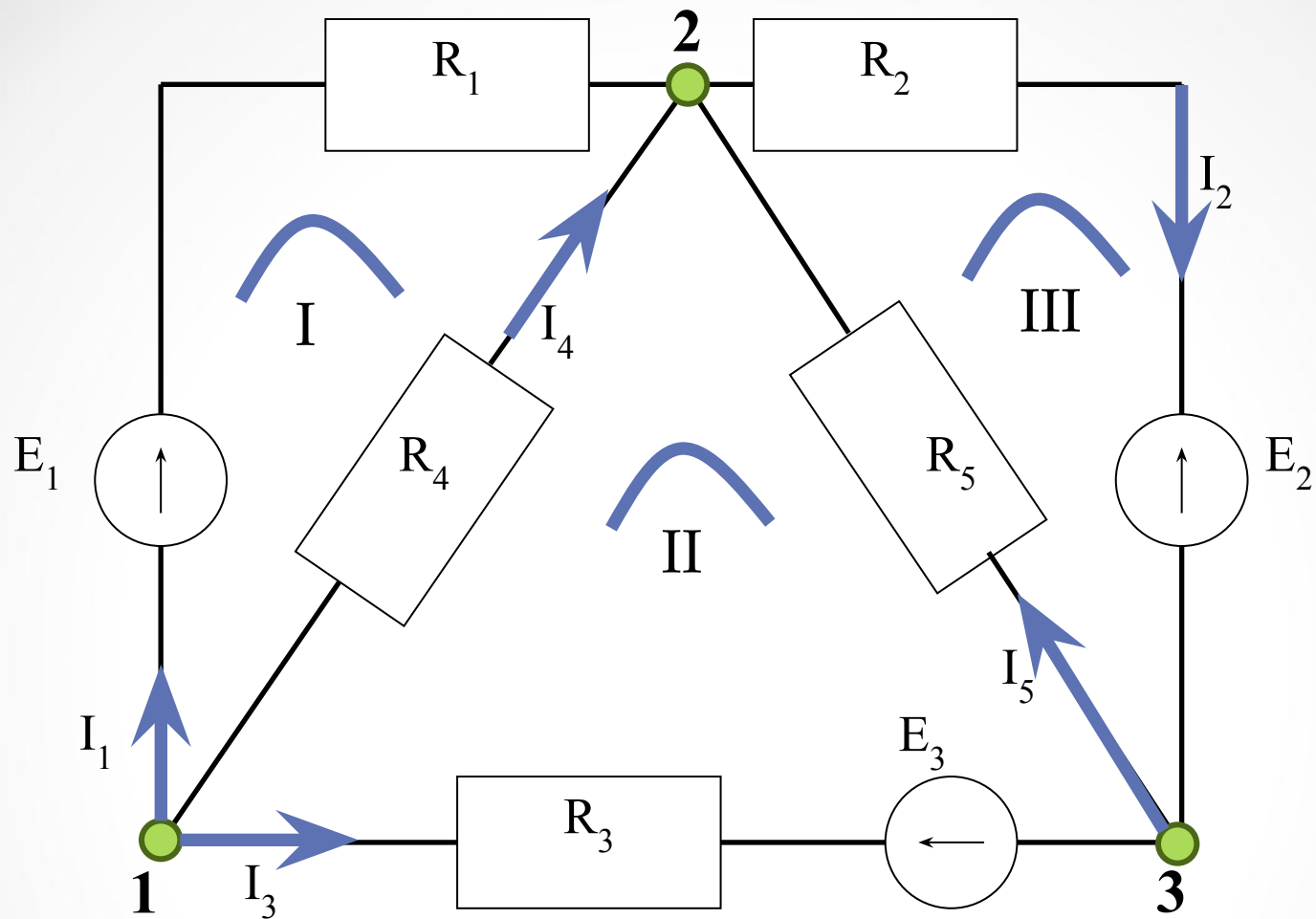


Кирхгофтың екінші ережесі

бойынша теңдеулер

құрастырамыз

- Теңдеулерді құрастырғанда контурды айналу бағытына сәйкес келетін ЭҚК және токтарды (+) белгісімен аламыз, ал оған қарсы бағытталған ЭҚК және токтарды (-) белгісімен аламыз.



№ I контур үшін: $I_1 R_1 - I_4 R_4 = E_1$

№ II контур үшін: $I_4 R_4 - I_5 R_5 - I_3 R_3 = E_3$

№ III контур үшін: $I_2 R_2 + I_5 R_5 = -E_2$

Осындай теңдеулер жүйесін

құрастырдық

$$-I_1 - I_3 - I_4 = 0$$

$$I_1 - I_2 + I_4 + I_5 = 0$$

$$I_1 R_1 - I_4 R_4 = E_1$$

$$I_4 R_4 - I_5 R_5 - I_3 R_3 = E_3$$

$$I_2 R_2 + I_4 R_4 = -E_2$$

Осы теңдеулер жүйесін
шешіп, токтардың бес мәнін табамыз.

Тест жауаптары

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	2	4	1	2	3	3	2	3	4