

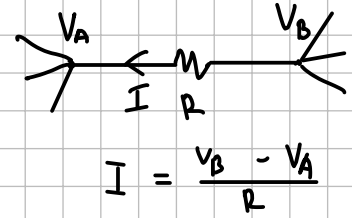
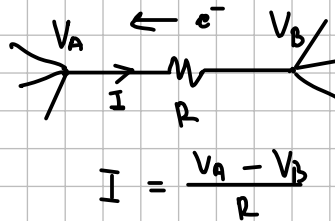


Омов закон:

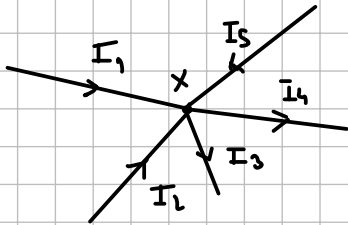
избор референтног смера:

$$I = \frac{\Delta V}{R} = G \cdot \Delta V$$

$$G = \frac{1}{R}$$



Први Кирхофов закон:



$$\sum_x I = 0$$

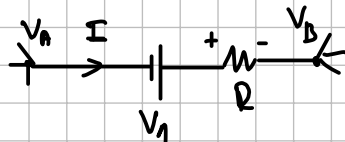
$$I_1 + I_2 + I_5 - I_3 - I_4 = 0 \quad - \text{" + утиче - истиче "}$$

$$-I_1 - I_2 - I_5 + I_3 + I_4 = 0 \quad - \text{" - утиче + истиче "}$$

држимо се одабарне конвенције до краја задатка (за сваки чвор)

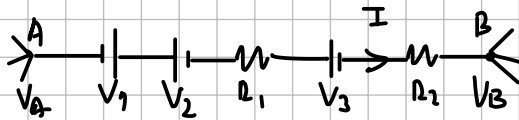
Други Кирхофов закон:

$$\sum_c \Delta v = 0$$



$$V_A - V_B = -V_1 + R \cdot I$$

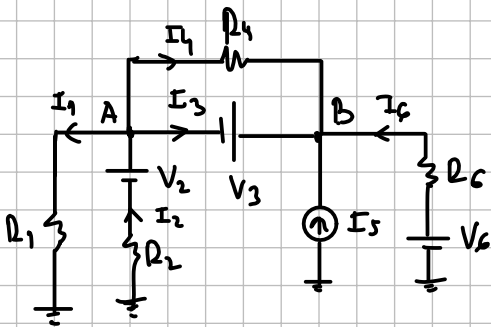
$$I = \frac{V_A - V_B + V_1}{R}$$



$$V_A - V_B = -V_1 + V_2 + R_1 I + V_3 + R_2 I$$

$$I = \frac{V_A - V_B + V_1 - V_2 - V_3}{R_1 + R_2}$$

(Модификовани) метод потенцијала чворова:

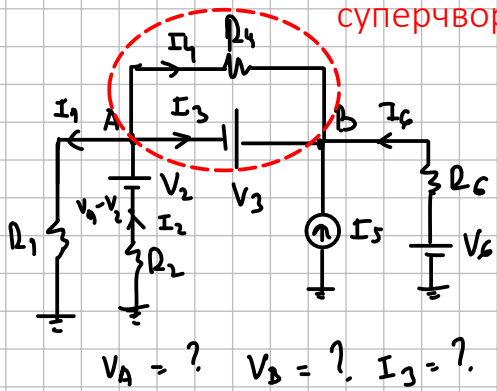


~~$$A: \left( \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_4} + \frac{1}{R_5} \right) V_A - \dots = \dots$$~~

1. наћи све чворове у колу
2. написати једначине по 1. К. 3. за сваки чвор
3. Сваку струју изразити преко напона чворова
4. Ако наиђемо на идеални напонски генератор, додајемо његову струју као нову променљиву и пишемо једначину за разлику потенцијала на тој грани где се напонски генератор налази
5. састављамо и решавамо систем једначина
6. када одредимо све потенцијале чворова, рачунамо струје или напоне у колу који се траже.

минимални број једначина  
уек мора бити једнак броју  
чворова (не укључујући масу)

суперчвор



$$A: I_1 + I_4 + I_3 - I_2 = 0 \quad + \text{всичко}, \quad - \text{гичко}$$

$$B: -I_3 - I_4 - I_5 - I_c = 0$$

$$A: \frac{V_A}{R_1} - \frac{0 - (V_A - V_2)}{R_2} + \frac{V_A - V_B}{R_4} + I_3 = 0$$

$$B: -I_5 - \frac{V_c - V_B}{R_c} - I_3 - \frac{V_A - V_B}{R_4} = 0$$

$$V_3 = V_B - V_A \quad 3 \times 3$$

$$\frac{V_A}{R_1} + \frac{V_A - V_2}{R_2} - I_5 - \frac{V_c - V_B}{R_c} = 0$$

$$-V_A + V_B = V_3$$

$$(G_1 + G_2)V_A + G_c V_B = +G_2 V_2 + I_5 + G_c V_c$$

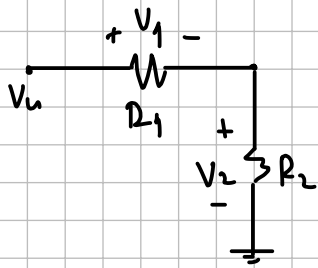
$$-V_A + V_B = V_3 \quad / \cdot (-G_c)$$

$$(G_1 + G_2 + G_c)V_A = +G_2 V_2 + I_5 + G_c(V_c - V_3)$$

$$V_A = \frac{I_5 + G_2 V_2 + G_c(V_c - V_3)}{G_1 + G_2 + G_c}$$

$$V_B = V_A + V_3 = \frac{I_5 + G_2 V_2 + G_c V_c + (G_1 + G_2)V_3}{G_1 + G_2 + G_c}$$

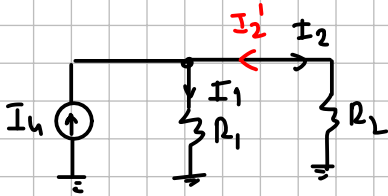
Напонски разделник:



$$V_1 = \frac{R_1}{R_1 + R_2} \cdot V_u$$

$$V_2 = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \cdot V_u$$

Струјни разделник:

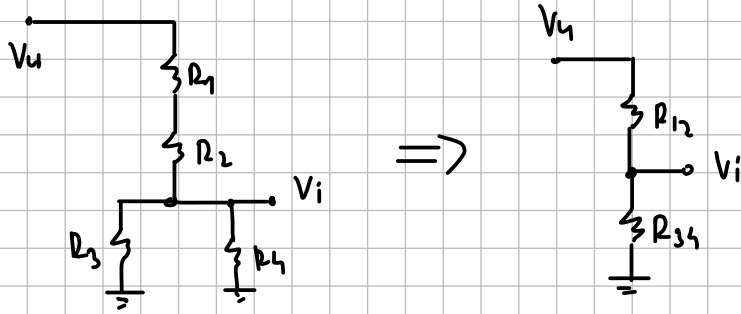


$$I_1 = \frac{G_1}{G_1 + G_2} I_u = \frac{\frac{1}{R_1}}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}} \cdot I_u = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \cdot I_u$$

$$I_2 = \frac{R_1}{R_1 + R_2} \cdot I_u$$

$$I_2' = - \frac{R_2}{R_1 + R_2} \cdot I_u$$

пр. 1.

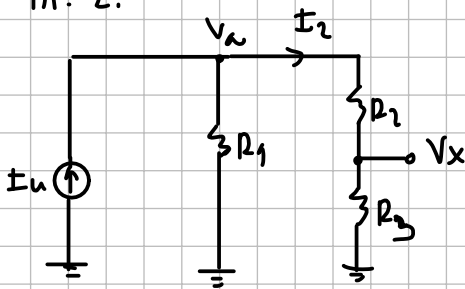


$$R_{12} = R_1 + R_2$$

$$R_{34} = \frac{R_3 \cdot R_4}{R_3 + R_4} = R_3 \parallel R_4$$

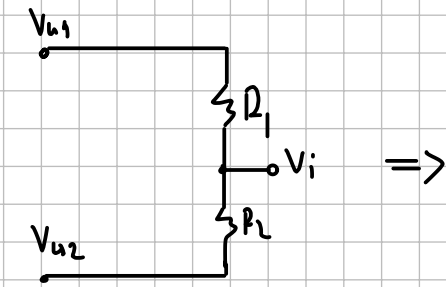
$$V_i = \frac{R_{34}}{R_{12} + R_{34}} \cdot V_u$$

пр. 2.

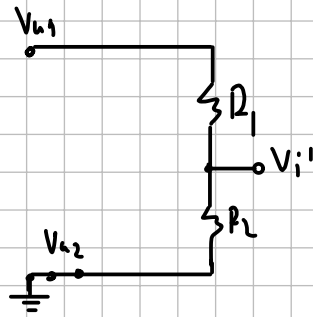


$$V_x = R_3 \cdot I_2 = R_3 \cdot \frac{R_1}{R_1 + R_2 + R_3} \cdot I_u$$

Принцип суперпозиције:

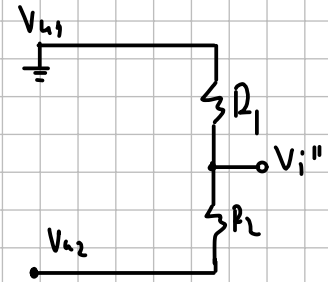


1°  $V_{u1} \neq 0, V_{u2} = 0$



$$V_i' = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \cdot V_{u1}$$

2°  $V_{u1} = 0, V_{u2} \neq 0$

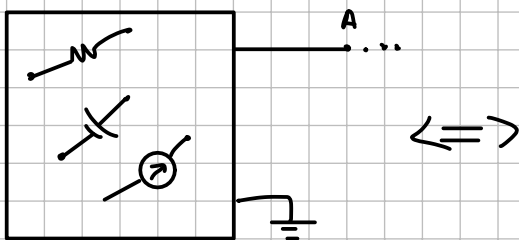


$$V_i'' = \frac{R_1}{R_1 + R_2} \cdot V_{u2}$$

$$V_i = V_i(V_{u1}) + V_i(V_{u2}) = V_i' + V_i''$$

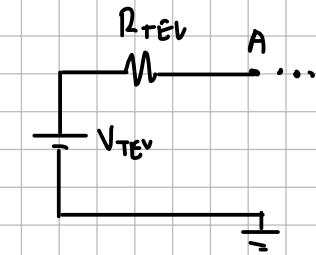
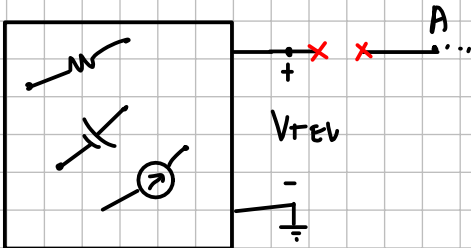
$$V_i = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \cdot V_{u1} + \frac{R_1}{R_1 + R_2} \cdot V_{u2} = \frac{R_2 V_{u1} + R_1 V_{u2}}{R_1 + R_2}$$

Тевененова/Нортонова теорема:



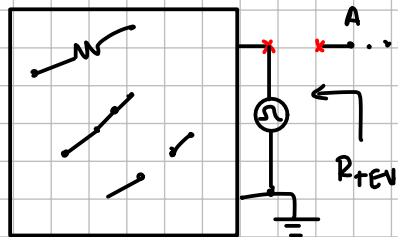
Прекинемо коло и меримо напон тамо где је прекид:

$V_{TEV}$ :



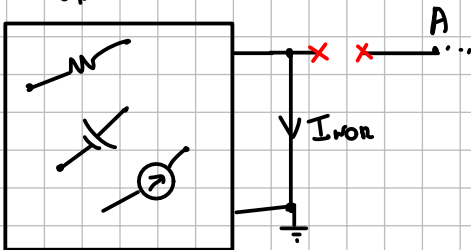
Меримо еквивалентну отпорност када су сви генератори искључени (замењени својим унутрашњим отпорностима):

$R_{TEV}$ :



Прекинемо коло и меримо струју тамо где је прекид, краткоспајајући место прекида са масом:

$I_{NOR}$ :

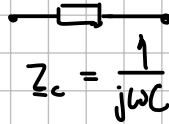
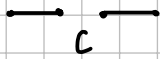
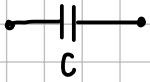


$$\underline{\underline{R_{NOR} = R_{TEV}}}$$

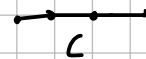
DC:

AC:

$C \rightarrow \infty$  ( $C \gg \dots$ )



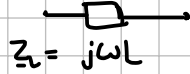
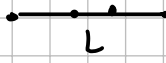
$$Z_c = \frac{1}{j\omega C}$$



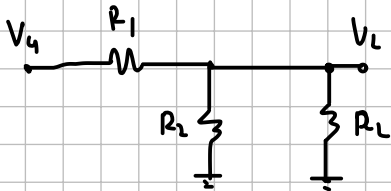
DC:

AC:

$L \rightarrow \infty$  ( $L \gg \dots$ )

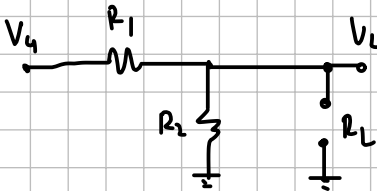


$$Z_L = j\omega L$$



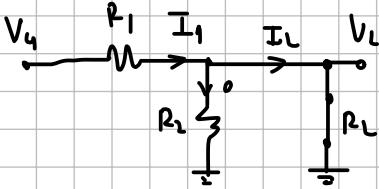
$$V_L = \frac{R_2 \parallel R_L}{R_1 + R_2 \parallel R_L} \cdot V_u$$

$R_L \rightarrow \infty$ :



$$V_L = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \cdot V_u$$

$R_L \rightarrow 0$ :

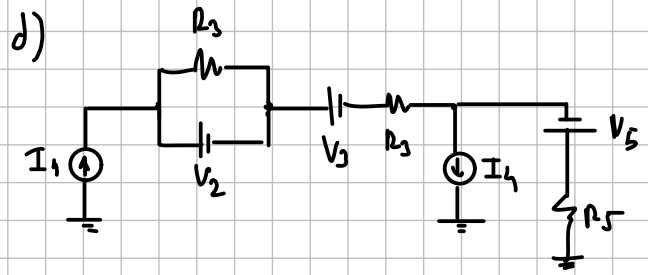
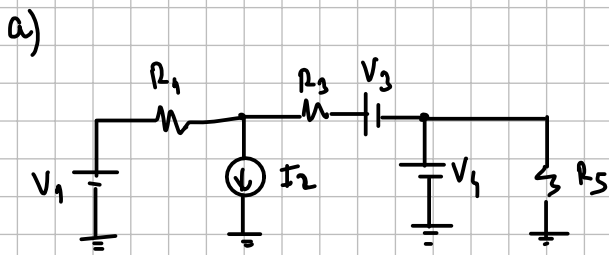


$$I_L = I_1 = \frac{V_u}{R_1}$$

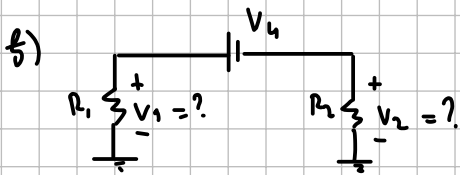
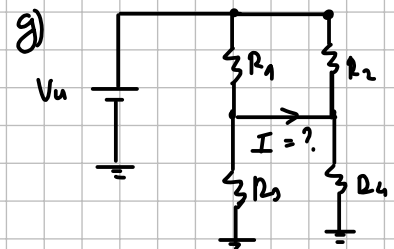
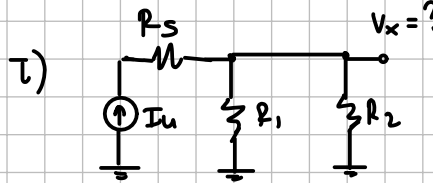
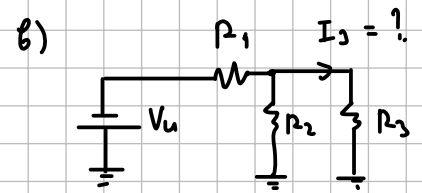
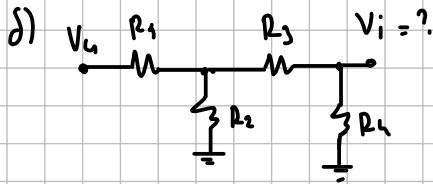
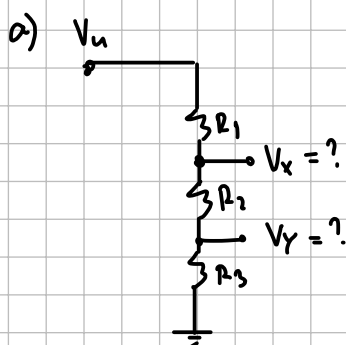
$$\underline{\underline{V_L = 0}}$$

Задаци за вежбу:

1. Написати једначине по модификованом методу потенцијала чворова за следећа кола:



2. Одредити израз за тражени напон/струју:



3. Применом принципа суперпозиције, одредити израз за тражени напон/струју:

