

<h1>Meedialabor</h1>		
Klass:	Nimi:	Kuupäev:
Hinne:	<h2>Jada- ja rööpühendus</h2>	

Töö eesmärk:

- Õpilane teab mis on jada- ja rööpühendus.
- Õpilane oskab leida kogu takistust jada-, rööp- ja sega ühenduse korral.
- Õpilane oskab kasutada simulatsiooni enda kontrolliks.

Simulatsioon: <https://phet.colorado.edu/et/simulation/circuit-construction-kit-dc-virtual-lab>

Teoreetiline osa:

Kirchhoffi esimese seaduse kohaselt on sõlmedesse suunduvate voolutugevuste aritmeetiline summa võrdne sõlmest väljuvate voolutugevuste summaga. See tähendab, et kogu vool mis sõlmpunkti läheb peab sealt ka väljuma. Seda seadust me kasutame edaspidi, et uurida voolutugevust ja selle muutust vooluringis. Teiseks vaatame pinget. Pinge on potentsiaalide vahe. Näiteks: takisti ühe otsa peal on potentsiaal üks ja teise otsa peal teine. Nende potentsiaalide vahe annab meile pinge sellel takistil.

Esiteks vaatame jadaühendust. Antud töö raames uurime jada-, rööp- ja segaühendust takistuste näitel. Võtame aluseks Kirchhoffi esimese seaduse. Kui kõik takistid on jadamisi ühendatud, s.t üksteise järel, siis igasse takistusse läheb ühesugune voolutugevus:

$$I = I_1 = I_2 = I_3 = \dots = I_n \quad (1.1)$$

Pinge ei ole kõigil takistitel sama. Seda me saame näha läbi selle, et iga järgneva takisti esimene potentsiaal on eelmise takisti viimane. Seega on kõigile takistitele mõjuv kogu pinge võrdne iga takistile mõjuvate pingete summaga:

$$U_{kogu} = U_1 + U_2 + U_3 + \dots + U_n \quad (1.2)$$

Tuletades Ohm'i seadusest rakistuse ja asendades valemid (1.1) ja (1.2) antud valemisse saame leida kogu takistuse:

$$R_{kogu} = \frac{U_{kogu}}{I} = \frac{U_1}{I} + \frac{U_2}{I} + \frac{U_3}{I} + \dots + \frac{U_n}{I} = R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n \quad (1.3)$$

Teiseks vaatame rööpühendust. Antud juhul on kõikide takistite esimesed otsad omavahel koos ja teised otsad omavahel koos. Järelikult Kirchhoffi reegli kohaselt:

$$I_{kogu} = I_1 + I_2 + I_3 + \dots + I_n \quad (2.1)$$

Nüüd on pinge kõigil takistitel ühe sugune. Seega:

$$U = U_1 = U_2 = U_3 = \dots = U_n \quad (2.2)$$

Kasutades Ohm'i seadust, et leida kogu takistus asendades sisse valemid (2.1) ja (2.2), saame

$$\frac{1}{R_{kogu}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots + \frac{1}{R_n} \quad (2.3)$$

Segatahistuse korral on osa takistid ühendatud jadamisi ja osa takisteid rööbiti. Seega kogu takistuse leidmiseks tuleb kasutada valemid (1.3) ja (2.3) vastaval kas jadamisi lõikudes või rööbiti olevates lõikudes.

Katse käik:

1) Ava simulatsioon. Vasakus ekraani servas on aken, kus asuvad juhe, allikas, takisti, lüliti, lamp ja erinevad muud takistid. Paremal pool ekraani on teises aknas on volt- ja ampermeeter. Lisaks on võimalik paremas ekraani servas muuta juhtmete ja vooluallika takistust.

NB! Kasuta esimesel lehel olevaid takisteid, patareid ja lülitit. Takistite väärtused võtta: $R_1 = 15 \Omega$, $R_2 = 6,5 \Omega$, $R_3 = 20 \Omega$, $R_4 = 9,5 \Omega$ ja $R_5 = 2,5 \Omega$.

2) „Mõõtmistulemuste” all on toodud 6 joonist. Arvuta kirjalikult kasutades valemid (1.3) ja (2.3) iga joonise korral kogu takistus. Kanna see vastavasse lahtrisse (R_{arv}).

3) Pane simulatsioonis kokku joonisel olev takistite skeem. Takistite väärtust saad muuta, kui vajutada takistile peale ja akna all servas avaneb liugur valik. Lisa vooluallikas, lüliti ja ampermeeter. Ampermeeter on lehe paremas servas.

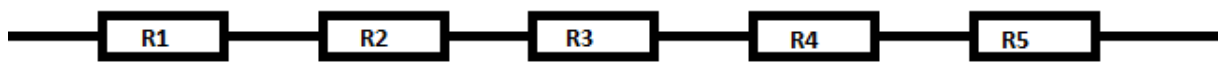
4) Vooluallika pinget saad muuta vajutades vooluallikale (patareile) ja akna all servas oleva liugurit liigutades. Kanna valitud pinget „Mõõtmistulemuste” all olevasse õigesse lahtrisse. Tee sama ka voolutugevusega.

5) Arvuta mõõdetud voolutugevuse ja pinget korral takistus.

6) Teosta punktid 3-5 kõigi kuue joonise korral.

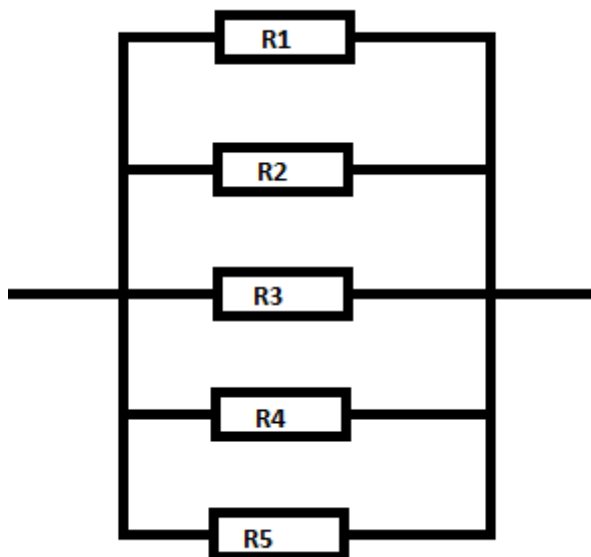
Mõõtmistulemused:

Joonis 1: 5 takistit jadaühenduses



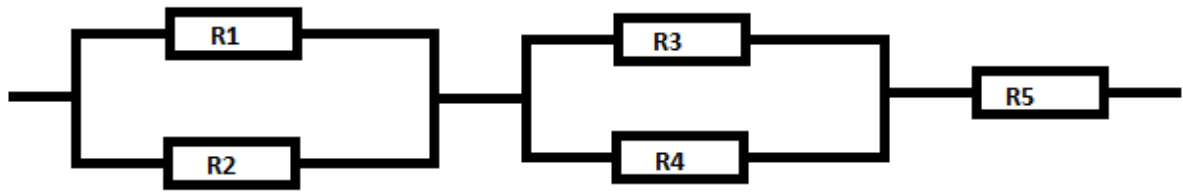
U=..... I=..... R_{atv} =..... R=.....

Joonis 2: 5 takistit rööpühenduses



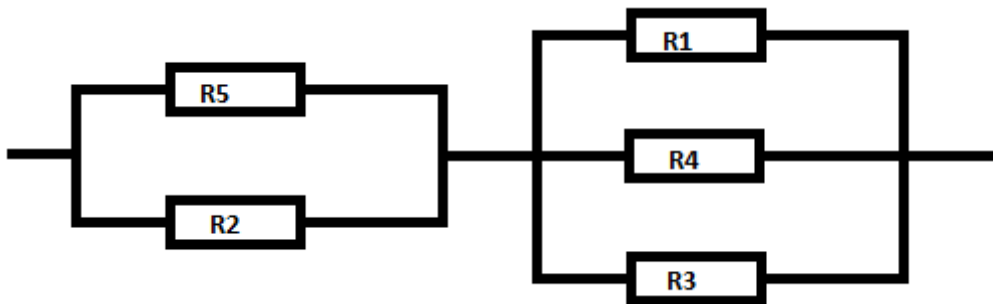
U=..... I=..... R_{atv} =..... R=.....

Joonis 3: 2 rööp + 2 rööp + 1 jada



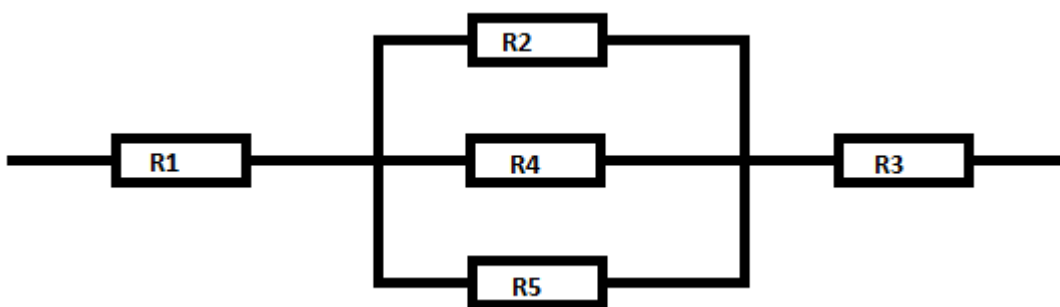
U=..... I=..... R_{atv} =..... R=.....

Joonis 4: 2 rööp + 3 rööp



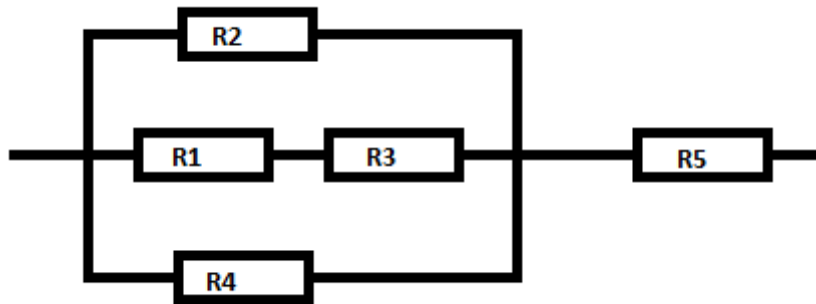
U=..... I=..... R_{atv} =..... R=.....

Joonis 5: 1 jada + 3 rööp + 1 jada



U=..... I=..... R_{atv} =..... R=.....

Joonis 6: Segaihendus



U=.....

I=.....

$R_{\text{atv}}=.....$

R=.....

Analüüs:

- 1) Kuidas langesid kokku arvatatud takistus ja simulatsioonis määratud takistus?
- 2) Kas katse võib õnnestubuks lugeda lähtudes eelmise küsimuse vastusest?
- 3) Millisel juhul oli takistus kõige suurem? Kõige väiksem? Põhjenda.
- 4) Miks ühendatakse voltmeeter vooluringi rööbiti ja ampermeeter jadamisi?