

Зависност електричне струје од напона на отпорнику

Теоријски увод:

Зависност јачине електричне струје у проводнику (отпорнику, потрошачу) од електричног напона на крајевима проводника дата је Омовим законом који гласи:

$$I = \frac{U}{R}$$

тј. јачина електричне струје директно је сразмјерна електричном напону U на крајевима проводника, а обрнуто сразмјерна његовој отпорности R .

То практично значи да ће се при истом отпору, јачина струје кроз проводник мијењати линеарно са промјеном напона.

Задатак вјежбе је да одредимо експериментално ову зависност и прикажемо је графички.

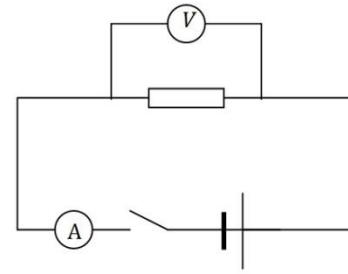
Потребан прибор:

1. Извор једносмјерне струје
2. волтметар
3. амперметар
4. електрични отпорник (потрошач)
5. проводници (жице)

Пошто у школи немамо потребну опрему, а посебно је немамо за сваког ученика понаособ, послужићемо се е - учионицом и искористити симулацију на адреси https://phet.colorado.edu/sims/html/circuit-construction-kit-dc-virtual-lab/latest/circuit-construction-kit-dc-virtual-lab_sr.html

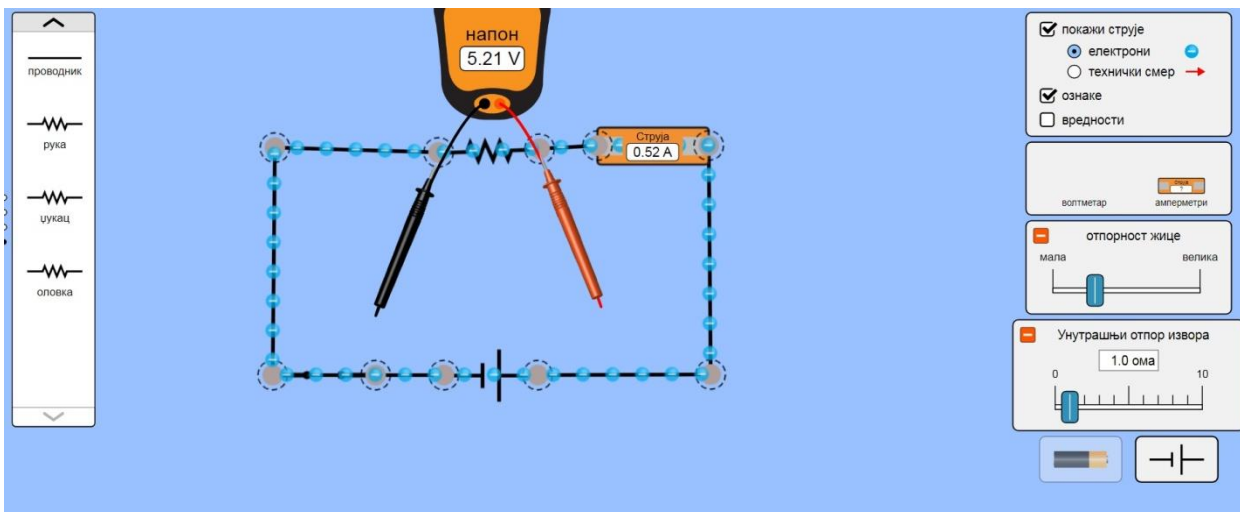
Упутство за рад:

1. Повезаћемо струјно коло као на слици десно. Потребне елементе кола постављамо на жељено мјесто тако што кликнемо лијевим кликом на тражену компоненту кола и превучемо је гдје желимо. Лијевим кликом на компоненту кола добијамо више информација о њеним особинама, док лијеви клик на прекидач отвара/затвара електрично коло. Слика интерфејса симулације дата је испод:



Када отворимо симулацију, потребно је сви да подесимо унутрашњи отпор извора (сви ученици који су лијево у клупи на 1Ω , а они који су десно на 2Ω), као и отпорност жице на колико год ко жели. Тиме ћемо постићи да свако независно ради свој задатак.

Изглед постављеног струјног кола:



2. Помоћу извора електричне струје повећавамо напон на отпорнику, док на амперметру и волтметру читавамо вриједности напона на крајевима отпорника и јачине струје која протиче кроз њега. Лијевим кликом на шематску ознаку извора струје можемо подешавати ЕМС извора. Вама је препуштено да одаберете осам вриједности за ЕМС извора за које ћете мјерити напон и јачину струје кроз отпорник. Једини услов је да између двије узастопне вриједности ЕМС не буде размак мањи од пет волти. Измјерене податке запишите у табелу:

:

Напон (V)								
Јачина струје (mA)								

На основу резултата из табеле цртамо график у MS excel програму. За рад у MS excel - у добићете упутства од наставника на часу. На хоризонталну осу стављамо напон, а на вертикалну осу јачину струје.

График зависности јачине струје од електричног напона потребно је нацртати и кући, на милиметарском папиру.

7. На крају, треба донијети закључке и анализу резултата мјерења и написати извјештај. Извјештај мора да садржи:

1. Име и презиме ученика
2. Теоријски увод
3. Опис прибора за рад или кориштене апаратуре
4. Методе мјерења величина са табеларним приказом резултата мјерења
5. Нацртан график зависности јачине струје од напона
6. Анализу и закључке о раду

У анализи и закључцима о раду додај одговоре на следећа питања:

1. Шта представља однос електричног напона и јачине електричне струје у свим мјерењима и у којим јединицама се изражава? Да ли се ова величина мијења са промјеном напона и јачине електричне струје?
2. График зависности напона од струје требало би да буде права линија. Да ли је и код вас тако?
3. Ако бисмо повећали отпор отпорника с којим смо радили вјежбу, како би се промијенио нагиб графика према хоризонталној оси?

Одређивање електричне отпорности отпорника помоћу амперметра и волтметра

Задатак вјежбе је да одредимо непознати електрични отпор неког отпорника мјерењем напона и јачине електричне струје.

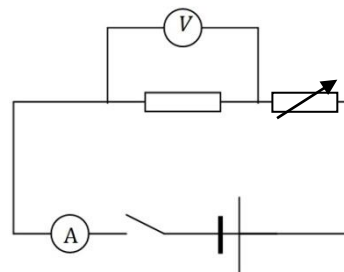
Потребан прибор:

1. отпорник непознате отпорности
2. промјенљиви отпорник (реостат)
3. извор електричне струје
4. амперметар
5. волтметар

Упутство за извођење вјежбе:

Пошто у школи немамо потребну опрему, а посебно је немамо за сваког ученика понаособ, послужићемо се е - учионицом и искористити симулацију на адреси https://phet.colorado.edu/sims/html/circuit-construction-kit-dc-virtual-lab/latest/circuit-construction-kit-dc-virtual-lab_sr.html

Као реостат, служиће нам отпорник са симулације. (правоугаоник са стрелицом на слици). Лијевим кликом на отпорник, на дну екрана појављује се клизач којим по жељи можете да мијењате отпор. Као отпорник непознатог отпора, (правоугаоник на слици десно) послужиће вам оловка (са симулације, наравно :)



На слици изнад су издвојени отпорник и оловка на симулацији. На дну екрана види се клизач којим ћете мијењати отпор отпорника.

Да урадите вјежбу, пратите сљедеће кораке:

1. Спојите коло са слике.
2. Намјестите отпор отпорника на нулу.
3. Очитајте вриједности струје и напона на амперметру и волтметру

Поновите све ово још четири пута, али у другом кораку мијењајте отпор реостата. Нека вам максимална вриједност отпора на реостату не пређе 20 ома, а величину корака између два сусједна мјерења одаберите сами.

Мјерења упишите у табелу испод:

Редни број мјерења	I (mA)	U (V)	R (Ω)	ΔR (Ω)
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				

Колону са отпором попуните рачунајући отпор Омовим законом. Резултат мјерења правилно изразите:

$$R = R_{sr} \pm \Delta R_{max}$$

7. На крају, треба донијети закључке и анализу резултата мјерења и написати извјештај. Извјештај мора да садржи:

1. Име и презиме ученика
2. Теоријски увод
3. Опис прибора за рад или кориштене апаратуре
4. Методе мјерења величина са табеларним приказом резултата мјерења
5. Нацртан график зависности јачине струје од напона
6. Анализу и закључке о раду

У анализи и закључцима о раду додај одговоре на сљедећа питања:

1. Зашто се уопште користи реостат у вјежби? Можда смо могли да повежемо оловку директно у коло, без отпорника? Пробајте да ли је то могуће.

Након тога, убаците у коло осигурач, прво без реостата, а затим са њим. Шта закључујете? Можете ли урадити вјежбу тако да израчунате отпор осигурача.

2. Зашто се у резултату јавља грешка ΔR . Чега је она последица, будући да је ово симулација, па су људски фактор грешке, а и квар на инструменту искључени?