

Vadovėlio „Spektras“ sandara.....	4
-----------------------------------	---

4 skyrius.

Nuolatinė elektros srovė..... 6

Spektras PLIUS

Paprasčiausios elektrinės grandinės	8
---	---

4.1. Elektros srovės stipris.....	10
-----------------------------------	----

Idomioji fizika. Skaitmeninis multimetras ...	13
--	----

Laboratorija.

Elektros srovės stiprio matavimas.....	14
--	----

Idomioji fizika. Andrė Mari Amperas – elektrodinamikos pradininkas.....	16
---	----

4.2. Elektrinė įtampa	17
-----------------------------	----

Laboratorija.

Elektrinės įtampos matavimas	20
------------------------------------	----

Idomioji fizika. Elektriniai reiškiniai	21
--	----

Spektras PLIUS

Elektrinės įtampos šaltiniai	22
------------------------------------	----

4.3. Laidininko elektrinė varža.....	24
--------------------------------------	----

Laboratorija. Elektrinės varžos tyrimas	28
--	----

Idomioji fizika. Varžas, varžynas, reostatas... 30	
---	--

Idomioji fizika.

Georgas Simonas Omas – garsus mokytojas ...	31
---	----

4.4. Omo dėsnis elektros grandinės daliai	32
---	----

Laboratorija.

Omo dėsnio elektros grandinės daliai tyrimas.....	35
--	----

4.5. Nuoseklusis laidininkų jungimas	36
--	----

Laboratorija.

Nuosekliojo laidininkų jungimo tyrimas.....	40
---	----

4.6. Lygiagrečiasis laidininkų jungimas	41
---	----

Laboratorija.

Lygiagrečiojo laidininkų jungimo tyrimas.....	45
---	----

4.7. Mišrusis laidininkų jungimas	46
---	----

Santrauka	50
------------------------	----

Pasitikrink!	52
---------------------------	----

5 skyrius.

Elektros energijos vartojimas54

5.1. Elektros srovės poveikis.....	56
------------------------------------	----

Laboratorija. Elektros srovės magnetinio ir šiluminio poveikio tyrimas.....	59
---	----

5.2. Elektrinė galia	60
----------------------------	----

5.3. Elektros srovės darbas ir elektros energija.....	64
--	----

Laboratorija. Kaitinamąja lempa tekančios elektros srovės galios ir darbo nustatymas	67
--	----

Spektras PLIUS Elektriniai prietaisai – energijos keitikliai	68
--	----

5.4. Elektros sauga tavo namuose	70
--	----

Idomioji fizika. Elektrosauga	73
--	----

5.5. Elektros energijos vartojimas	74
--	----

Idomioji fizika.

Elektros instaliacija namuose.....	77
------------------------------------	----

5.6. Elektros srovės poveikis gyviesiems organizmams	78
---	----

Santrauka	81
------------------------	----

Pasitikrink!	82
---------------------------	----

6 skyrius.

Elektros srovė įvairiose terpėse 84

6.1. Elektros srovė dujose.....	86
---------------------------------	----

Spektras PLIUS Elektros srovė vakuume.....	88
---	----

6.2. Elektros srovė puslaidininkiuose.....	90
--	----

6.3. Diodas – elektros sklendė	92
--------------------------------------	----

6.4. Diodo viduje	94
-------------------------	----

6.5. Superlaidumas.....	96
-------------------------	----

Idomioji fizika. Saulės elementai	98
--	----

Santrauka	99
------------------------	----

Pasitikrink!	100
---------------------------	-----

Atsakymai	102
-----------------	-----

Sąvokų ir asmenvardžių rodyklė	104
--------------------------------------	-----

Priedai	105
---------------	-----

Iliustracijų šaltiniai	109
------------------------------	-----

Periodinė elementų lentelė	110
----------------------------------	-----

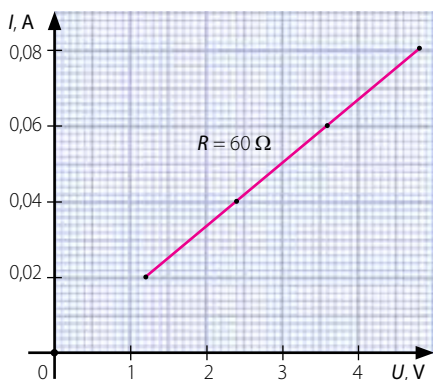


4.4.

Omo dėsnis elektros grandinės daliai

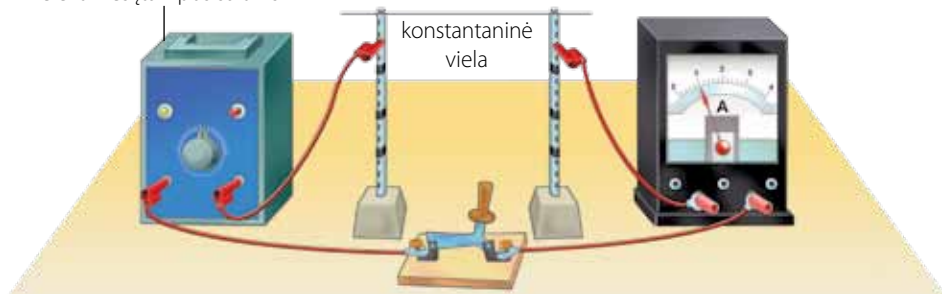
Įtampa U, V	Srovės stipris I, A	Varža R, Ω
1,2	0,02	60
2,4	0,04	60
3,6	0,06	60
4,8	0,08	60

1 Kuo didesnė elektrinė įtampa, tuo didesnis srovės stipris.



3 Elektros srovės stipris tiesiogiai proporcingas įtampai.

elektrinės įtampos šaltinis



2 Elektros srovės stiprio priklausomybės nuo įtampos tyrimas.

Jau įsitikinai, kad elektros srovės stipris, įtampa ir laidininko elektrinė varža yra tarpusavyje susiję dydžiai. Kaip srovės stipris priklauso nuo įtampos? Kas sieja srovės stiprį su elektrine varža? Kokiu dėsniu apibūdinama šių trijų dydžių priklausomybė ir kur šis dėsnis taikomas?

Kaip elektros srovės stipris susijęs su įtampa?

Bandymu buvo stebėta, kaip elektros srovės stipris priklauso nuo elektrinės įtampos tarp konstantinio laidų galų 2. Įtampa buvo didinama kas 1,2 V ir ampermetru kaskart matuojamas elektros srovės stipris. Rezultatai pateikti 1. Matyti, kad grandinės elektrinę įtampą padidinus du kartus, ampermetras rodo dvigubai stipresnę elektros srovę. Kai įtampa padidinama keturis kartus, srovės stipris padidėja keturgubai.

Akivaizdu, kad nagrinėjamos grandinės dalyje elektros srovė sustiprėja tiek kartų, kiek kartų padidėja elektrinė įtampa (kai grandinės dalies elektrinė varža nekinta). Vadinasi, elektros srovės stipris tiesiogiai proporcingas elektrinei įtampai; šis sąryšis užrašomas $I \sim U$. Elektros srovės stiprio priklausomybę nuo įtampos galima pavaizduoti grafiku 3.

Kaip elektros srovės stipris priklauso nuo varžos?

Elektros srovės stipris priklauso ne tik nuo įtampos, bet ir nuo elektrinės varžos. Įsitikinti tuo galima atliekant bandymą 4. Pavaizduotą elektros grandinę sudaro: srovės šaltinis, jungiamieji laidai, ampermetras ir voltmetras, jungiklis ir laboratoriniams darbams skirtas kištukinis varžynas. Ištraukiant įvairius kištukus, jo varžą galima keisti nuo 1 Ω iki 10 Ω .

Kelias sykius padidinus laidininko elektrinę varžą ir kiekvieną kartą išmatavus elektros srovės stiprį, buvo gauti rezultatai, kurie pateikti 5. Matyti, kad varžai padidėjus du kartus grandinės srovė susilpnėja dvigubai. Kai elektrinė varža padidinama keturis kartus, srovės stipris tiek pat kartų sumažėja. Akivaizdu, kad grandinės elektros srovės stipris sumažėja tiek kartų, kiek padidėja elektrinė varža (kai įtampa pastovi). Taigi elektros srovės stipris yra atvirkščiai proporcingas elektrinei varžai; šis sąryšis užrašomas $I \sim \frac{1}{R}$.



4 Elektros srovės stiprio priklausomybės nuo varžos tyrimas.

Elektros srovės stiprio priklausomybę nuo elektrinės varžos galima pavaizduoti grafiku **6**.

Ką nusako Omo dėsnis elektros grandinės daliai?

Išnagrinėti bandymai rodo, kad elektrinė įtampa, varža ir elektros srovės stipris tarpusavyje susiję, t. y. elektros grandinės dalimi tekanti srovė tiesiogiai proporcinga tos grandinės dalies įtampai ir atvirkščiai proporcinga jos varžai. Pirmasis tai išvelgė mokslininkas G. S. Omas, todėl šių dydžių priklausomybę pavadinta **Omo dėsnio elektrinės grandinės daliai**. Matematiškai dėsnis užrašomas:

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

čia I – elektros srovės stipris (A), U – elektrinė įtampa (V), R – elektrinė varža (Ω).

Dėsnio taikymas

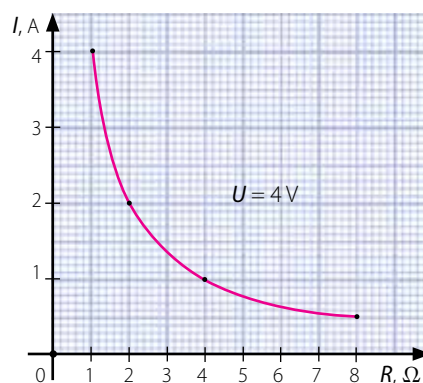
Omo dėsnis elektros grandinės daliai yra plačiai taikomas įvairiose elektros ir elektronikos srityse. Projektuojant elektronines grandines dažnai naudojami įvairūs varžai, arba rezistoriai. Tai nustatytos elektrinės varžos prietaisai, naudojami reikiama grandinės įtampai sudaryti. Sutartinis varžo žymėjimas elektrinėje schemoje parodytas lentelėje, 9 p. Omo dėsnis grandinės daliai padeda apskaičiuoti reikiamą varžo vertę. Įrengiant namų elektros instaliaciją svarbu apskaičiuoti, kokio storio elektros laidų reikia tam tikram srovės kiekiui perduoti, kad grandinės elektrinė varža būtų kuo mažesnė ir būtų galima išvengti energijos nuostolių. Taip pat šis dėsnis taikomas, kai reikia apskaičiuoti, kokios varžos rezistoriaus reikia įvairiems automobilio elektroniniams prietaisams, tokiems kaip žibintai, jutikliai ir valdikliai.



7 Omo dėsnio grandinės daliai „trikampė formulė“.

Elektrinė įtampa U , V	Elektros srovės stipris I , A	Elektrinė varža R , Ω
4	4	1
4	2	2
4	1	4
4	0,5	8

5 Kuo didesnė varža, tuo mažesnis srovės stipris.



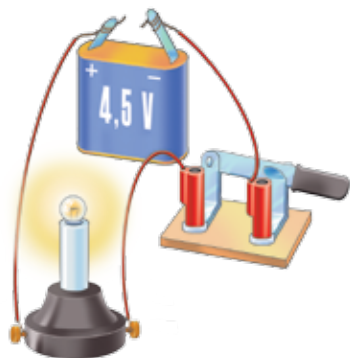
6 Elektros srovės stipris atvirkščiai proporcingas elektrinei varžai.

Omo dėsnis elektros grandinės daliai

Elektros srovės stipris nagrinėjamoje grandinės dalyje tiesiogiai proporcingas tos dalies elektrinei įtampai ir atvirkščiai proporcingas jos varžai.

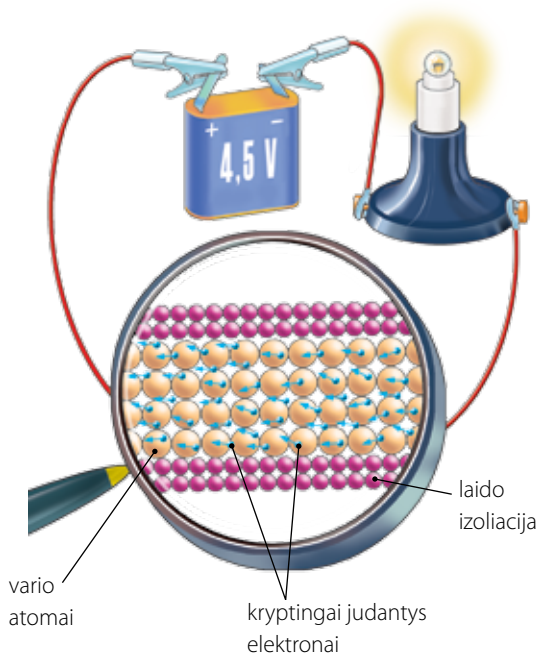
Užduotys

- 1** **3** Nustatyk elektros srovės stiprį, kai elektrinė įtampa lygi: a) 1,5 V; b) 3 V; c) 4,2 V.
- 2** **6** Nustatyk elektros srovės stiprį, kai varža lygi: a) 1 Ω ; b) 3 Ω ; c) 8 Ω .
- 3** Atsižvelgiant į žmogaus odos būklę, kūno varža gali būti iki 3 k Ω . Apskaičiuok, kokio stiprio elektros srovė tekėtų kūnu, jei šis prisiliestų prie 220 V įtampos.
- 4** 0,5 k Ω varžos laidininko galų įtampa yra 9 V. Apskaičiuok laidininku tekančios elektros srovės stiprį.
- 5** Laidininku per 5 min prateka 60 C elektros krūvis. Apskaičiuok laidininko varžą, kai jo galų įtampa 120 V.
- 6** 10 m ilgio ir 2 mm² skerspjūvio ploto plieninis laidas prijungtas prie 12 mV įtampos šaltinio. Kokio stiprio srovė teka laidu?



1 Paprasčiausia elektros grandinė.

Elektrinė schema – brėžinys, kuriame sutartiniais ženklais parodomi elektros grandinės elementai.



2 Elektronų srautas uždarojoje grandinėje.

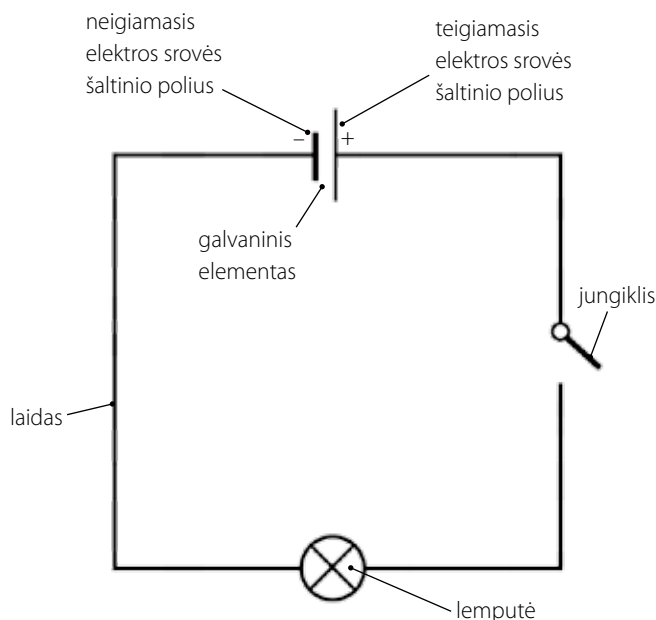
Jau žemesnėse klasėse susipažinai su įvairiomis elektros grandinėmis. Prisimink paprasčiausią grandinę **1**, kurią sudaro baterija, lemputė, jungiklis ir jungiamieji laidai. Pagrindinis elektros grandinės elementas yra baterija. Tačiau tam, kad elektros srovė tekėtų grandinė, ši turi būti uždara. Kai laidai nutrūkė arba jungiklis yra išjungtas, sakoma, kad elektros grandinė atvira. Tokia grandinė elektros srovės netekės ir lemputė nešvies.

Elektros srovės kryptis priešinga elektronų judėjimui

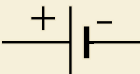
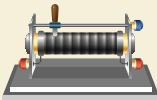
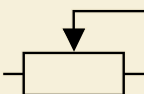
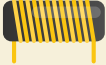
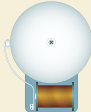
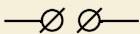
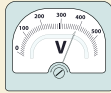
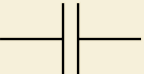
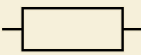
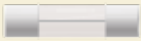
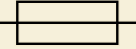
Iš šaltinio neigiamojo poliaus elektronai elektros grandinė juda į teigiamąjį **2**. Neigiamasis polius elektronus grandinėje stumia, o teigiamasis – traukia. Sutarta, kad elektros srovės kryptis yra iš teigiamojo šaltinio poliaus į neigiamąjį. Tai yra priešinga elektronų judėjimo kryptiai. Anksčiau mokslininkai manė, kad metaluose judėti gali ir teigiamieji, ir neigiamieji elektros krūviai. Todėl buvo pasirinkta elektros srovės kryptis elektros grandinėje iš teigiamojo poliaus į neigiamąjį. Tik vėliau paaiškėjo, kad metaluose elektros srovę sudaro kryptingas neigiamųjų krūvių – elektronų – srautas.

Elektros grandinių vaizdavimas

Elektros grandinę galima pavaizduoti brėžiniu – **elektrinė schema**. Fizikos pamokose jungsi įvairias grandines ir dažnai turėsi jas nubraižyti **3**. Todėl labai svarbu žinoti, kaip schemoje žymimi įvairūs prietaisai. Kai kurių dažniausiai elektros grandinėse naudojamų prietaisų simboliai pateikti **4**.



3 Elektrinė schema.

Pavadinimas	Prietaisas	Elemento simbolis	Pavadinimas	Prietaisas	Elemento simbolis
Galvaninis elementas			Šliaužiklinis reostatas		
Elementų baterija			Ritė		
Susikertantys laidai			Skambutis		
Sujungti laidai			Ampermetras		
Gnybtai (prie jų jungiami laidai, prietaisai)			Voltmetras		
Lemputė			Kondensatorius		
Jungiklis			Puslaidininkinis diodas		
Varžas (rezistorius)			Saugiklis		

4 Elektros grandinių elementai.

Užduotys

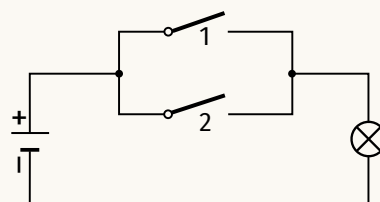
- 1 Paaiškink, kuo skiriasi uždaroji elektros grandinė nuo atvirosios.
- 2 Palygink kraujo apytaką organizme su elektros srove grandinėje.
- 3 Nubraižyk elektrinę schemą, kurią sudarytų galvaninis elementas, skambutis,

jungiklis, jungiamieji laidai. Pažymėk elektros srovės kryptį.

- 4 Nubraižykite skirtingas elektrines schemas.

- 5 Paaiškink, kaip tekės elektros srovė, jei:
 - a) 1 jungiklis bus išjungtas;
 - b) 2 jungiklis bus išjungtas;

- c) abu jungikliai bus išjungti;
- d) abu jungikliai bus įjungti.





Darbo tikslas:

išmokti voltmetru išmatuoti elektrinę įtampą.

Darbo priemonės:

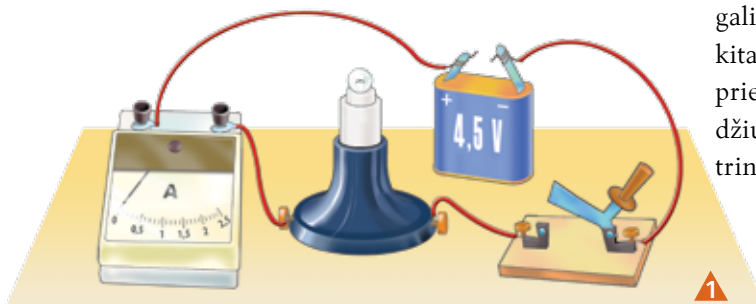
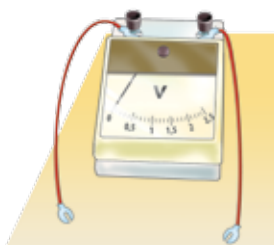
elementų baterija, jungiklis, elektros lemputė, jungiamieji laidai, ampermetras, voltmetras (vietoj jų galima naudoti multimetą).

Hipotezė: (suformuluokite ir užsirašykite sąsiuvinyje).

Darbo eiga

Prisiminkite, kaip į elektros grandinę jungiamas ampermetras ir voltmetras.

1. Apžiūrėkite voltmetrą ir užsirašykite, kokią didžiausią įtampą galima išmatuoti šiuo prietaisu.
2. Nustatykite voltmetro padalos vertę, matavimo paklaidą ir užsirašykite į sąsiuvinį.
3. Sujunkite elektros grandinę, kaip parodyta (be voltmetro).
4. Prie voltmetro gnybtų prijunkite du laidus.
5. Įjungę jungiklį išmatuokite grandinės elektros srovės stiprį. Duomenis užrašykite įvertinę absoliučiąją paklaidą: $I = (... \pm ...) \text{ A}$.
6. Išjunkite jungiklį. Laisvais prie voltmetro prijungtais laidais palieskite elementų baterijos polių ir išmatuokite įtampą.
7. Įjunkite elektros grandinę ir voltmetru išmatuokite, kokia lemputės, ampermetro, jungiklio įtampa, kai grandinė yra uždara.
8. Išmatuokite tų pačių elektrinių prietaisų įtampą atvirojoje grandinėje.



9. Visus matavimo duomenis surašykite lentelėje.

Bandymo nr.	Elektros grandinės dalis	Elektrinė įtampa $U, \text{ V}$	Absoliučioji matavimo paklaida
1	Elementų baterijos poliai		
Uždaroji elektros grandinė			
2	Lemputės gnybtai		
3	Ampermetro gnybtai		
4	Jungiklio gnybtai		
Atviroji elektros grandinė			
5	Lemputės gnybtai		
6	Ampermetro gnybtai		
7	Jungiklio gnybtai		

10. Palyginkite prietaisų įtampas uždarojoje ir atvirojoje grandinėse.
11. Ar jūsų hipotezė buvo teisinga? Suformuluokite laboratorinio darbo išvadas. Sutvarkykite darbo vietą.

Pastaba: bandymą galite kartoti su kitais elektriniais prietaisais (pavyzdžiui, varžų, elektriniu skambučiu).

Užduotys

1. Sutartiniais ženklais pavaizduokite per laboratorinį darbą sujungtą elektros grandinę.
2. Nubraižykite dvi elektrines schemas, kuriose voltmetru būtų matuojama: a) elektros srovės šaltinio polių įtampa; b) elektrinio skambučio įtampa.
3. Palyginkite ir aptarkite visų klasės mokinių gautus rezultatus.



„Elektrinės“ žuvis

Kai kurių rūšių žuvis – elektrinis šamas, elektrinė raja, elektrinis ungurys – geba sukurti elektrinę įtampą. Ja žuvis ginaisi nuo plėšrūnų arba paralyžiuoja grobį.

Įtampą sukuria elektrinis organas, susiformavęs iš pakitusių raumenų. Jį sudaro keli šimtai stulpelių, kurių kiekvienas susideda iš tvarkingai vienas ant kito išsidėsčiusių audinių sluoksnių. Šie sluoksniai vadinami elektrinėmis plokštelėmis, o jų veikimas panašus į galvaninio elemento (apie jį plačiau 22 p.). Plokštelių vidinis paviršius įsielektrinės neigiamai, o išorinis – teigiamai. Kiekvienos plokštelės viršutinė pusė nervais sujungta su galvos smegenimis.

Kai žuvis yra ramybės būsenos, elektriniu organu įtampa neteka, bet kai smegenys perduoda nervinį impulsą, organas akimirksniu įsielektrina (įtampa iki 1000 V). Vandeniui nuvilnija elektros iškrova, kuri trunka apie 0,03 s. Žuvis sukuria visą seriją iškrovų (iki 100 ar daugiau), tačiau jos palaipsniui silpnėja.

Volto stulpas

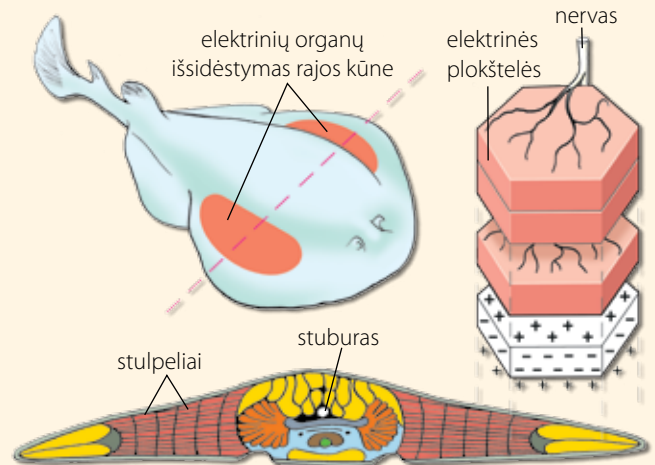


1780 m. italų anatomijos profesorius Luidžis Galvanis (1737–1798), tyrinėdamas elektros poveikį preparuotam varlės raumeniui, pastebėjo, kad jos kojelės retsykliais ima trūkčioti. Raumuo susitraukdavo prijungus jį prie elektros mašinos arba šalia vykstant iškvovai ir sujungus uždara į grandinę iš dviejų skirtingų metalų ir varlės raumens. Ši reiškinį Galvanis aiškino naujos rūšies elektra, kuri teka gyvūnų raumenyse ir audiniuose.



Luidžis Galvanis

Galvanio bandymais susidomėjo žymus italų fizikas Alesandras Volta. Jis netikėjo, kad elektros yra visų gyvūnų organizmų kūnuose. 1792 m. Volta pakartojo eksperimentus ir priėjo prie išvados, jog elektros šaltinis yra metalų kontaktas, o varlės raumuo – tarsi jautrus elektroskopas. Galvanis



elektrinės rajos skerspjūvis



Alesandras Volta

su tuo nesutiko – tarp jo ir Volto šalininkų kilo diskusija, kuri tęsėsi ilgus metus, tačiau davė vaisių. 1799 m. po daugybės bandymų Volta sukūrė bateriją – pirmąją nuolatines elektros srovės šaltinį. Žinodamas apie žuvų elektrinį organą, mokslininkas

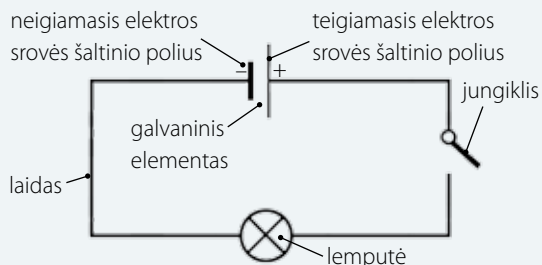
bateriją pavadino „dirbtiniu elektriniu organu“. Vėliau išradėjo garbei prigijo kitas pavadinimas – Volto stulpas.

Pirmąjį Volto stulpą sudarė dvidešimt viena ant kitos uždėtų cinko ir vario skritulių porų, kurių kiekvieną skyrė druskos tirpale išmirkyti kartono gabalėliai. Kai apatinis cinko skritulys viela buvo sujungiamas su viršutiniu vario skrituliu, blykstelėdavo ryški kibirkštis – Volto stulpas tikrai veikė. Dabartinių galvaninių elementų, baterijų sandara panaši į Volto stulpą.

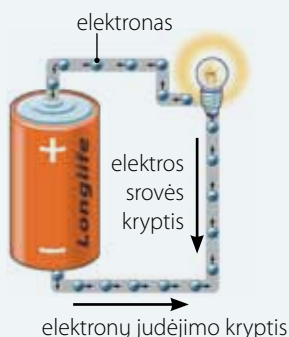




- Elektrinė schema** – brėžinys, kuriame sutartiniais ženklais parodomi elektros grandinės elementai.



- Elektros srovė teka grandinėje priešingai elektronų judėjimo krypčiai.

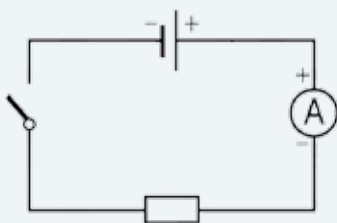


- Elektros srovės stipris (I)** – fizikinis dydis, parodantis, koks elektros krūvis per 1 s prateka laidininko skerspjūviu. **Ampèras (A)** – pagrindinis elektros srovės stiprio matavimo vienetas. Kai srovės stipris lygus 1 A, laidininko skerspjūviu kas 1 s prateka apie $6 \cdot 10^{18}$ elektronų. Toks elektros krūvio kiekis lygus 1 C.

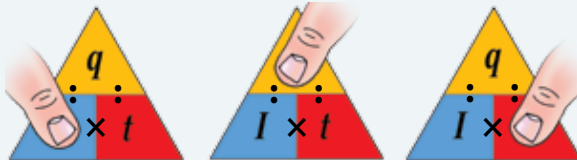
- Ampermetras** – elektros srovės stiprio matavimo prietaisas. Elektrinėje schemoje jis žymimas šiuo sutartiniu simboliu.



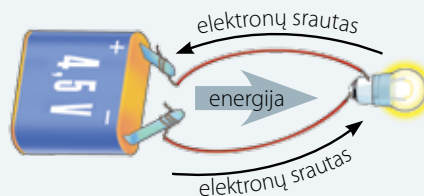
- Į elektros grandinę ampermetras visada jungiamas nuosekliai: teigiamasis srovės šaltinio polius prie ampermetro teigiamojo gnybto, neigiamasis šaltinio polius – prie ampermetro neigiamojo gnybto.



- Elektros srovės stipris apskaičiuojamas: $I = \frac{q}{t}$; čia q – elektros krūvis (C), t – laikas (s).



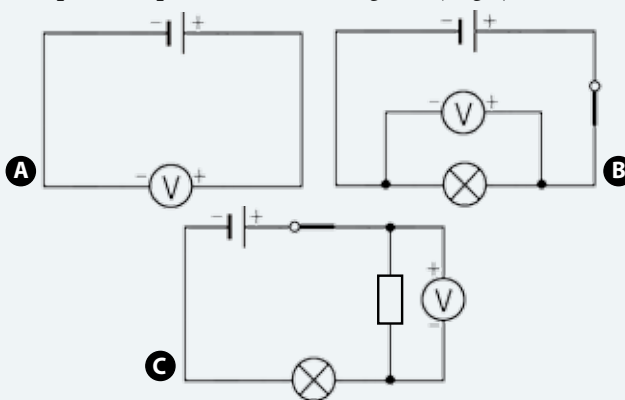
- Elektrinė įtampa (U)** apibūdina energiją, verčiančią krūvininkus judėti elektros grandine iš šaltinio teigiamojo poliaus į neigiamąjį. Pagrindinis įtamos matavimo vienetas – **vòltas (V)**.



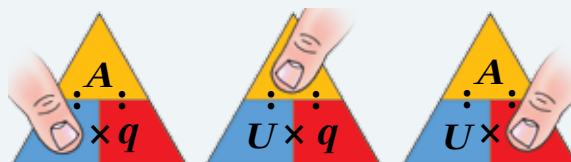
- Elektrinę įtampą matuoja **voltmètras**. Elektrinėje schemoje jis žymimas šiuo sutartiniu simboliu.



- Voltmetras į elektros grandinę visada jungiamas lygiagrečiai: teigiamasis srovės šaltinio polius prie voltmetro teigiamojo gnybto, neigiamasis šaltinio polius – prie voltmetro neigiamojo gnybto.

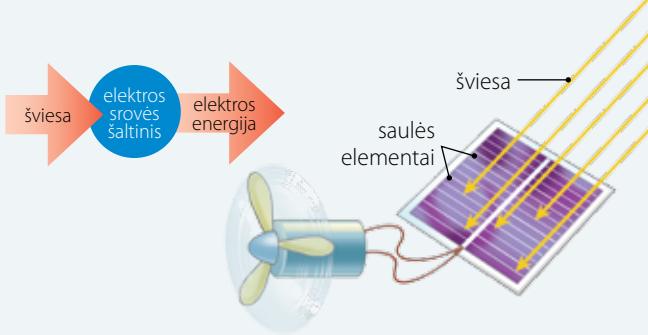


- Elektrinė įtampa apskaičiuojama: $U = \frac{A}{q}$; čia A – elektrinio lauko atliktas darbas, perkeltant krūvį uždarąja grandine (I), q – elektros krūvis (C).





11. **Enèrgijos keitìklis** – bet koks elektros srovės šaltinis: galvaninis elementas, baterija, akumulatorius.



12. Fizikinis dydis, apibūdinantis medžiagos savybę priešintis elektros srovei, vadinamas **elektrinė varža** (R). Pagrindinis matavimo vienetas – **òmas** (Ω). Elektrinę varžą galima išmatuoti **ommetrù**.

13. **Savitóji varža** (ρ) – fizikinis dydis, kuris rodo vienetinio ilgio ir skerspjūvio ploto laidininko varžą. Matavimo vienetas – **òmas iš mètro** ($\Omega \cdot m$).

14. Varža tiesiogiai proporcinga laidininko ilgiui, atvirkščiai proporcinga jo skerspjūvio plotui ir priklauso nuo medžiagos, iš kurios pagamintas laidininkas: $R = \rho \cdot \frac{l}{S}$; čia ρ – savitoji varža ($\Omega \cdot m$), l – ilgis (m), S – skerspjūvio plotas (m^2).

15. **Òmo dėsni** **elèktros grandinės dãliai**: srovės stipris grandinės dalyje tiesiogiai proporcingas tos dalies įtampai ir atvirkščiai proporcingas jos varžai:

$$I = \frac{U}{R}; \text{ čia } I - \text{elektros srovės stipris (A), } U - \text{įtampa (V), } R - \text{varža (\Omega).}$$



16. **Mišrùsis jungìmas** – grandinės elementų jungimo būdas, kai laidininkai tarpusavyje sujungti ir nuosekliai, ir lygiagrečiai.

17. Laidininkų jungimo būdai.

Nuoseklùsis jungìmas	Lygiagretùsis jungìmas
Laidininkų jungimo būdas, kai grandinės dalys ar elektriniai prietaisai sujungiami paeiliui, vienas paskui kitą.	Laidininkų jungimo būdas, kai grandinės dalys ar elektriniai prietaisai sujungiami lygiagrečiai.
1. Laidininkais teka vienodo stiprio elektros srovė: $I = I_1 = I_2 = \dots = I_n.$ 2. Grandinės elektrinė įtampa lygi atskirų grandinės dalių įtampų sumai: $U = U_1 + U_2 + \dots + U_n.$ 3. Grandinės elektrinė varža lygi visų grandinės dalių varžų sumai: $R = R_1 + R_2 + \dots + R_n.$	1. Neišsiskojusia elektros grandinės dalimi tekančios srovės stipris lygus srovių stiprių atskiruose lygiagrečiai sujungtuose laidininkuose sumai: $I = I_1 + I_2 + \dots + I_n.$ 2. Lygiagrečiai sujungtų laidininkų elektrinė įtampa vienoda: $U = U_1 = U_2 = \dots = U_n.$ 3. Dydis, atvirkščias bendrajai varžai, lygus sumai visų dydžių, atvirkščių lygiagrečiai sujungtų laidininkų varžoms: $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}, \text{ iš čia bendroji varža: } R = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}.$

**1 Atpažink sąvokas iš apibūdinimo.**

- A** Dydis, apibūdinantis medžiagos savybę priešintis elektros srovei.
- B** Pagrindinis elektrinės įtampos matavimo vienetas.
- C** Elektros srovės stiprio matavimo prietaisas.
- D** Dydis, kuris apibūdina energiją, verčiančią krūvininkus judėti iš šaltinio teigiamojo poliaus į neigiamąjį.
- E** Elektrinę įtampą matuojantis prietaisas.
- F** Dydis, parodantis, koks elektros krūvis per 1 s prateka laidininko skerspjūviu.
- G** Pagrindinis elektros srovės stiprio matavimo vienetas.
- H** Pagrindinis elektrinės varžos matavimo vienetas.

2 Taip ar ne?

Surask 3 klaidas.

	Taip	Ne
1. Pagrindinis elektros srovės stiprio matavimo vienetas yra omas.	+	
2. Į elektros grandinę ampermetras visada jungiamas lygiagrečiai.		+
3. Kuo didesnė varža, tuo greičiau elektronai juda uždarąja grandine.	+	
4. Elektros srovės kryptis yra priešinga elektronų judėjimui elektros grandinėje.	+	
5. Į elektros grandinę voltmetras visada jungiamas nuosekliai.		+
6. Bet koks elektros srovės šaltinis yra energijos keitiklis.	+	
7. Elektrinė varža priklauso tik nuo laido ilgio ir storio.	+	

3 Suskirstyk į grupes.

Sąsiuvinyje nusibraižyk lentelę ir išmatuotus dydžius suskirstyk į:

elektros srovės stiprio; elektrinės įtampos;
elektrinės varžos.

20 kV, 850 mΩ, 100 A, 50 Ω, 6 A, 1,4 kV, 3 mA,
220 V, 7 kΩ.

Elektros srovės stipris	Elektrinė įtampa	Elektrinė varža

4 Surask teisingą atsakymą.

A Kaip į elektros grandinę jungiamas voltmetras?

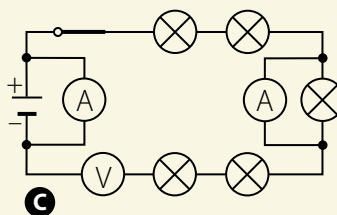
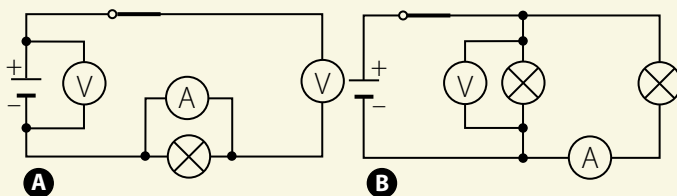
1. Voltmetro gnybtai gali būti jungiami neatsižvelgiant į elektros srovės šaltinio polius.
2. Teigiamasis srovės šaltinio polius – prie voltmetro neigiamojo gnybto, neigiamasis šaltinio polius – prie voltmetro teigiamojo gnybto.
3. Teigiamasis srovės šaltinio polius – prie voltmetro teigiamojo gnybto, neigiamasis šaltinio polius – prie voltmetro neigiamojo gnybto.

B Kuris iš teiginių yra Omo dėsnis grandinės dalyje?

1. Elektros srovės stipris grandinės dalyje tiesiogiai proporcingas tos dalies elektrinei įtampai ir atvirkščiai proporcingas varžai.
2. Elektros srovės stipris grandinės dalyje tiesiogiai proporcingas tos dalies varžai ir atvirkščiai proporcingas elektrinei įtampai.
3. Elektros srovės stipris grandinės dalyje tiesiogiai proporcingas tos dalies elektrinei įtampai ir varžai.

5 Įvardyk arba nurodyk, kur pavaizduota.

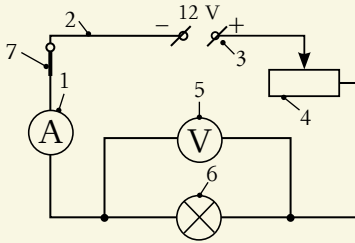
Kurioje elektrinėje schemoje taisyklingai prijungtas ampermetras ir voltmetras?

**6 Pritaikyk gebėjimus.**

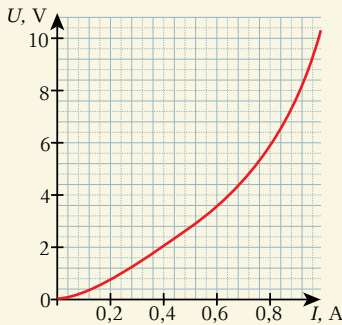
A Medžiagos turi tam tikrą elektrinę varžą.

1. Kaip pasikeis (sumažės ar padidės ir kiek kartų) laidų varža, jei jį supjaustysim į 4 dalis ir jas susuksime į vieną laidą?
2. Koks dydis apibūdina 1 m ilgio ir 1 m² skerspjūvio ploto laidininko varžą?

B Mokinys tiria lempute tekančios elektros srovės stiprio ir elektrinės įtamos ryšį. Jis sujungė schemoje parodytą elektros grandinę.

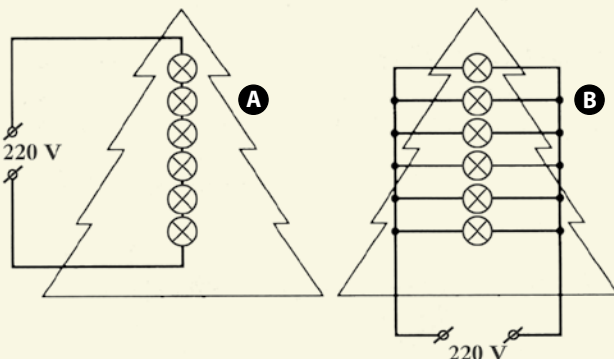


1. Nurodyk grandinės elementus, elektrinėje schemoje pažymėtus skaičiais nuo 1 iki 7.
2. Paaiškink, kaip mokinys turėtų atlikti eksperimentą.
3. Iš gautų rezultatų mokinys nubraižė grafiką. Kokio stiprio elektros srovė teka lempute, kai elektrinė įtampa yra 6 V? Kokia yra tuo metu lemputės varža?



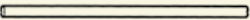
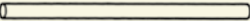
4. Naudokis grafiku ir atsakyk, kaip kinta elektros srovės stipris didėjant įtampai.

C Dvi šeimos nupirko eglutės lempučių girliandas (A ir B) ir surinko jas pagal instrukcijas. Po kurio laiko kiekvienoje girliandoje perdegė viena lemputė.



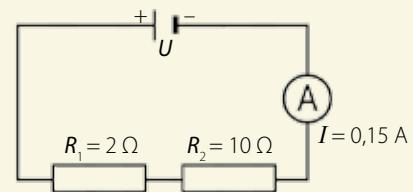
1. Kas atsitiks su A girliandos lemputėmis?
2. Kas atsitiks su B girliandos lemputėmis?
3. Kiekviename girliandų komplekte yra po vieną atsarginę lemputę. Paaiškink, ką kiekviena šeima turi daryti, kad surastų ir pakeistų sugedusią lemputę.

D Nurodyk, kurio laido elektrinė varža didžiausia, kurio – mažiausia. Visi trys laidai pagaminti iš tos pačios medžiagos.

1. 
2. 
3. 

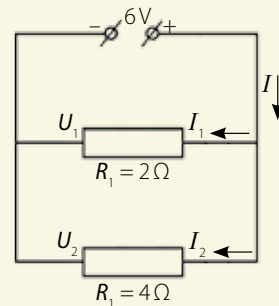
E Pavaizduota elektrinė schema.

1. Kokie elementai ją sudaro?
2. Kaip sujungti varžai?
3. Kokio stiprio elektros srovė teka kiekvienu varžų?
4. Kam lygi varžų ir visos grandinės elektrinė įtampa?



F Grandinėje, kurios įtampa 6 V, lygiagrečiai sujungti du laidininkai. Pirmojo elektrinė varža yra 2 Ω, antrojo 4 Ω.

1. Kam lygi kiekvieno laidininko elektrinė įtampa?
2. Apskaičiuok laidininkais tekančios elektros srovės stiprį.
3. Kokio stiprio elektros srovė teka neišsišakojusia grandinės dalimi?



7 Išspręsk užduotis.

A Įjungtu kišeniniu žibintuvėliu teka 0,3 A stiprio elektros srovė. Per kiek laiko žibintuvėliu prateka 27 C elektros krūvis?

B Žinoma, kad laidininko skerspjūviu per 3 s prateka $108 \cdot 10^{18}$ elektronų. Apskaičiuok, koks elektros krūvis prateka laidininku per šį laiką.

C Elektros srovės stipris grandinės dalyje lygus 20 mA, o elektrinė varža 110 Ω. Apskaičiuok šios grandinės dalies elektrinę įtampą.