5. TEMATS ELEKTRISKIE LĀDIŅI UN MAGNĒTISKAIS LAUKS

	Temata apraksts	
	Skolēnam sasniedzamo rezultātu ceļvedis	
	Uzdevumu piemēri	
F_11_SP_05_P1	Elektrodrošība	Skolēna darba lapa
F_11_SP_05_P2	Elektrodrošība	Skolēna darba lapa
F_11_SP_05_P3	Elektrodrošība	Skolēna darba lapa
F_11_SP_05_P4	Elektrodrošība ikdienā	Skolēna darba lapa
F_11_UP_05_P1	Pētījums par galvanisko elementu	Skolēna darba lapa
F_11_DD_05_P1	Ampērmetra un voltmetra mērapjoms	Skolēna darba lapa
F_11_LD_05_P1	Digitālais multimetrs	Skolēna darba lapa
F_11_LD_05_P2	Elektrisko mērījumu precizitāte	Skolēna darba lapa
F_11_LD_05_P3	Galveniskaie elementi sadzīves elektroierīcēm	Skolēna darba lapa

---

Lai atvēru dokumentu aktivējiet saiti. Lai atgrieztos uz šo satura rādītāju, lietojiet taustiņu kombināciju **CTRL+Home.**

ELEKTRISKĀ STRĀVA

TEMATA APRAKSTS

Mūsdienās elektroenerģiju patērē visdažādākajās saimniecības jomās – tehnikā, transportā, rūpnieciskajā ražošanā un, protams, arī mājsaimniecībā. Elektriskā strāva darbina elektromotorus, apgaismes aparatūru, mērinstrumentus u. c. Skolēnam ir jāzina ne tikai, kas ir elektriskā strāva un kā to iegūst, bet arī plašāk jāizprot elektrisko patērētāju slēgums, strāvas avotu darbība un lietojums.

Pamatskolas fizikas kursā skolēni ir ieguvuši zināšanas par to, kā rodas strāva un kādi ir tās raksturlielumi, kā arī ar kādām ierīcēm tos var izmērīt.

Tematā analizēta strāvas siltumdarbība, aprakstīti likumi (Oma likums un Džoula–Lenca likums), kurus izmanto elektriskās ķēdes posma un noslēgtas ķēdes fizikālo lielumu aprēķināšanai. Ir paredzēts izstrādāt vairākus laboratorijas darbus, kuros skolēni apgūst iemaņas veikt mērījumus ar digitālo multimetru, praktiski noteikt pretestību. Skolēni izmanto strāvas stipruma un sprieguma sensorus, demonstrējumā vēro strāvas plūšanu dažādās vidēs un mācās aprēķināt strāvas stiprumu, spriegumu, elektrisko pretestību, strāvas avota elektrodzinējspēku, tā iekšējo pretestību un strāvas izdalīto siltuma daudzumu, kā arī grafiski attēlot un analizēt elektriskās strāvas vadītāju voltampēru raksturlīknes.

Svarīgi, ka šajā tematā var risināt uzdevumus gan par līdzstrāvu, gan par maiņstrāvu. Ja lieto maiņstrāvas un maiņsprieguma efektīvās vērtības, tad sakarības ir identiskas maiņstrāvai un līdzstrāvai.

Īpaša uzmanība jāpievērš drošām darba metodēm laboratorijas darbos. Skolotājs kopā ar skolēniem izvērtē elektriskās strāvas radītos riska faktorus un elektrodrošības pasākumus sadzīvē, nepieciešamību saprātīgi rīkoties ar elektroenerģijas resursiem, to ieguves perspektīvas nākotnē. Skolotājam jāpanāk, lai skolēni labi izprastu elektrisko patērētāju slēgumu darbību un to lietojumu tehnikā.

CEĻVEDIS

Galvenie skolēnam sasniedzamie rezultāti

Apraksta mehānisko kustību, sadursmes, termodinamiskos procesus gāzēs, fotoelektrisko efektu, izmantojot matemātiskos vienādojumus.	Izskaidro elektrizācijas procesu, mehānisko, siltuma, strāvas un elektromagnētisko darbību, viļņus.	Plāno problēmas risinājumu un/vai eksperimenta gaitu, arī izmantojot fizikālos modeļus, izvēlas atbilstīgas un drošas darba metodes un piederumus.	Veic aprēķinus un iegūto skaitlisko rezultātu izsaka kā aptuvenu racionālu skaitli vai skaitli normālformā.	Lieto vizuālo un grafisko informāciju fizikālo procesu un likumsakarību attēlošanā, arī pārveidojot fizikālo proesu grafiskos attēlojumus no viena veida citā.	Analizē savu rīcību sadzīves situācijās, izmantojot fizikas zināšanas, un rīkojas atbilstīgi savai un apkārtējo veselībai un drošībai.
• Lieto Oma likumu ķēdes posmam un noslēgtai ķēdei. • Lieto Džoula–Lenca likumu strāvas siltumdarbības kvantitatīvajā analīzē.	• Izprot elektroenerģijas patērētāju slēgumu darbību un to lietojumu sadzīvē un tehnikā.	• Ir iepazinis elektrisko mērinstrumentu darbības funkcijas, veicot sprieguma, strāvas stipruma un pretestības mērījumus. • Izvēlas atbilstīgas mērierīces un drošas darba metodes laboratorijas darbos par līdzstrāvu.	• Aprēķina, izmantojot formulu lapu: strāvas stiprumu, spriegumu, elektrisko pretestību, strāvas avota EDS (elektrodzinējspēks) un iekšējo pretestību, strāvas izdalītā siltuma daudzumu.	• Shēmās izmanto elektriskā slēguma elementu apzīmējumus. • Grafiski attēlo un analizē elektriskās strāvas vadītāju voltampēru raksturlīknes.	• Izvērtē elektriskās strāvas radītos riska faktorus un elektrodrošības pasākumus sadzīvē.
KD. Oma likums noslēgtai ķēdei. *VM. Oma likums noslēgtai ķēdei.*	*VM. Elektriskā strāva metālos un gāzēs.* *VM. Elektriskā strāva šķidrumos un pusvadītājos.*	**Laboratorijas darbs.** *LD. Digitālais multimetrs.* *LD. Elektrisko mērījumu precizitāte.* **Demonstrēšana.** *D. Ampērmetra un voltmetra mērapjoms.*	*KD. Elektriskā strāva.*	**Laboratorijas darbs.** *LD. Galvaniskie elementi sadzīves elektroierīcēm.* *VM. Elektrisko ķēžu veidošana.*	**Situācijas analīze.** *SP. Elektrodrošība.* *VM. Elektriskā pretestība cilvēka organismā.*

UZDEVUMU PIEMĒRI

<table>
<tr><th>Sasniedzamais rezultāts</th><th>I</th><th>II</th><th>III</th></tr>
<tr>
<td>Izskaidro vadītāju elektrisko īpašību atkarību no vielas uzbūves.</td>
<td>Papildini teikumus!

Par elektrovadītājiem sauc vielas, kurās ir ..... .

Metālos brīvo elektronu virzīto kustību ierobežo ..... .

Lai raksturotu vadītāju materiālu elektriskās īpašības, ir ieviests jēdziens – ....</td>
<td>1. Paskaidro, kāpēc ieslēgšanas momentā kvēlspuldzē plūst stiprāka strāva nekā spuldzes darba laikā!

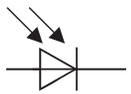
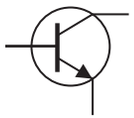
2. Paskaidro, vai mainīsies alumīnija stieples elektriskā pretestība, ja stiepli izstieps garāku!</td>
<td>Izmantojot uzziņas materiālus, analizē supravadītāju priekšrocības un nepilnības salīdzinājumā ar parastajiem vadītājiem!</td>
</tr>
<tr>
<td>Zina faktorus, no kuriem atkarīga pusvadītāju vadītspēja.</td>
<td>1. Papildini tekstu!

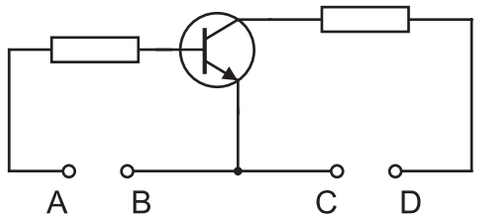
n tipa pusvadītājos galvenā ir ..... vadītspēja, bet p tipa pusvadītājos galvenā ir ..... vadītspēja.

Paaugstinoties temperatūrai, pusvadītāju vadītspēja ..... .

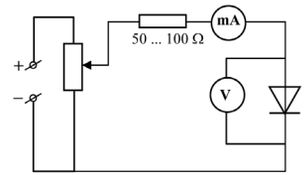
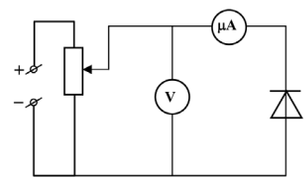
Fotorezistora pretestība ir atkarīga no .....

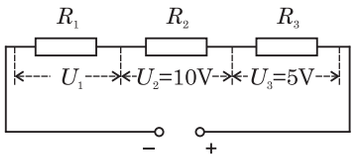
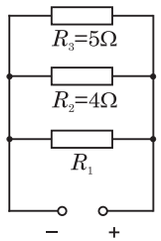
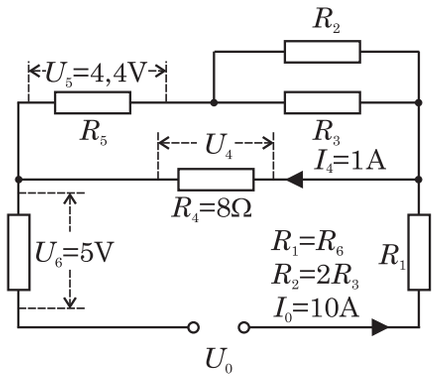
Fotodiode ..... enerģiju pārvērš ..... enerģijā, un tās vadītspēja palielinās, ja to ..... .

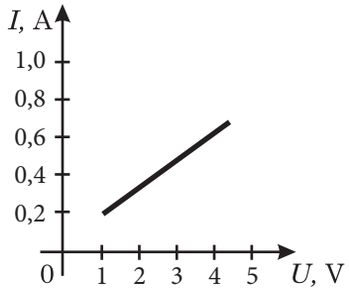
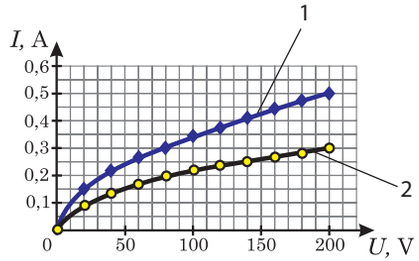
2. Ieraksti tabulā katras ierīces apzīmējumam atbilstīgo tās nosaukumu!
<table>
<tr><th>Ierīce</th><th>Nosaukums</th></tr>
<tr><td> </td><td></td></tr>
<tr><td>  </td><td></td></tr>
<tr><td>  </td><td></td></tr>
</table>
</td>
<td>1. Salīdzini p un n tipa pusvadītājus!

2. Tabulā dotas caur pusvadītāju diodi caurlaides virzienā plūstošās elektriskās strāvas stipruma skaitliskās vērtības atkarībā no pieliktā sprieguma.
<table>
<tr><td>U, V</td><td>0,58</td><td>0,62</td><td>0,66</td><td>0,70</td></tr>
<tr><td>I, mA</td><td>2</td><td>4</td><td>8</td><td>17</td></tr>
</table>
<table>
<tr><td>U, V</td><td>0,74</td><td>0,78</td><td>0,82</td></tr>
<tr><td>I, mA</td><td>36</td><td>76</td><td>114</td></tr>
</table>
Paskaidro, kā mainās strāvas stiprums pusvadītāju diodē caurlaides virzienā, ja palielina diodei pieslēgto spriegumu! Noskaidro, kā diodes pretestība ir atkarīga no pieslēgtā sprieguma!</td>
<td>Piezīmē pie spailēm A un B, C un D strāvas avotus ar pareizu polaritāti, lai attēlā parādītais slēgums ar tranzistoru darbotos kā nelielu strāvas izmaiņu pastiprinātājs! Ar bultiņām ķēdēs norādi strāvas virzienu! Uzraksti piemēru šāda slēguma izmantošanai!
 
</td>
</tr>
</table>

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III
Lieto Oma likumu ķēdes posmam un noslēgtai ķēdei.	Atrodi formulu lapā Oma likumu noslēgtai ķēdei, uzzīmē slēguma shēmas piemēru un attiecīgajās vietās shēmā pieraksti formulā ietilpstošos lielumus!	1. Spole izveidota no gara vada. Kā var noteikt, cik garš vads izmantots, ja ir pieejams ampērmetrs, voltmetrs, strāvas avots, turklāt viena vijuma pretestība un garums ir zināms? 2. Paskaidro, kāpēc, voltmetru vienu pašu pieslēdzot strāvas avotam, tā rādījums ir lielāks nekā tad, ja paralēli voltmetram ieslēgta arī spuldzīte!	Tavā rīcībā ir mikroampērmetrs ar mērdiapazonu 200 μA un pretestību 100 Ω. Tā skala ir sadalīta 10 vienādās daļās (iedaļas). Cik lielu spriegumu var izmērīt, ja mikroampērmetru pārveido par voltmetru, tam virknē slēdzot rezistoru, kura pretestība ir 24,9 kΩ? Uzzīmē šī voltmetra skalu ar 10 iedaļām, pie katras iedaļas pierakstot tās vērtību!
Lieto Džoula–Lenca likumu strāvas siltumdarbības kvantitatīvajā analīzē.	1. Elektriskās tējkannas jauda ir 1850 W. Cik lielu siltuma daudzumu var pievadīt ūdenim šajā tējkannā 5 minūtēs? Pieņem, ka visa elektriskā enerģija tiek izmantota ūdens sildīšanai! 2. Cik liela elektriskā pretestība ir elektriskajam sildītājam, ja uz tā plāksnītes ir uzrakstīts "220 V, 1 kW"? Cik lielu siltuma daudzumu sildītājs izdala 5 minūtēs?	Elektrosildītāja jauda ir 2 kW un lietderības koeficients 85 %. Sildītāju pieslēdza 220 V spriegumam un ar to sasildīja 20 litrus ūdens no 10 °C līdz 90 °C. a) Cik liels siltuma daudzums vajadzīgs ūdens sasildīšanai? b) Cik lielu siltuma daudzumu izdala sildītājs? c) Cik liela ir sildītāja pretestība? d) Cik ilgi ūdeni sildīja? e) Cik kW · h elektroenerģijas sildītājs patērēja maijā, ja to izmantoja četrās svētdienās?	Fizikas stundā, mācoties par līdzstrāvu, vienā gadījumā pie 220 V sprieguma pieslēdza kvēlspuldzi, uz kuras uzrakstīts "100 W, 220 V". Otrā gadījumā pie 220 V sprieguma pieslēdza virknē divas kvēlspuldzes, uz kurām uzrakstīts "100 W, 220 V" un "40 W, 220 V". Salīdzini abos gadījumos patērēto elektroenerģiju 5 minūtēs!
Izprot elektriskās strāvas jēdzienu.	1. Ko sauc par elektrisko strāvu? 2. Ko sauc par elektriskās strāvas stiprumu? 3. Kādi nosacījumi jāizpilda, veidojot elektrisko ķēdi, lai tajā plūstu elektriskā strāva?	1. Elektronu kustības ātrums metāla vadītājā ir tikai daži milimetri sekundē. Paskaidro, kādēļ, ieslēdzot slēdzi elektriskajā ķēdē, vienlaikus iekvēlojas arī elektriskā spuldze! 2. Paskaidro, kāpēc tramvaju elektrolīnijās strāvu pievada pa vienu vadu!	Paskaidro, kāpēc elektriskās strāvas stiprums nav atkarīgs no tās plūšanas laika, kaut arī strāvas stipruma definīcija ir: $I = q/t$!
Izprot elektroenerģijas patērētāju slēgumu darbību un to lietojumu sadzīvē un tehnikā.	1. Uzraksti piemērus spuldžu virknes slēguma un paralēlā slēguma lietojumam! 2. Dzīvokļa elektrotīklā patērētāji saslēgti paralēli. Kā mainās strāvas stiprums caur drošinātāju, ja pēc apgaismojuma ieslēgšanas ieslēdz televizoru, bet vēl pēc brīža – arī kafijas automātu?	Svētku eglītes apgaismojumam izmanto spuldzīšu virteni, kas sastāv no 20 vienādām virknes slēgumā savienotām spuldzītēm. a) Cik liels spriegums ir katrai spuldzītei, ja tīkla spriegums ir 240 V? b) Kas notiks ar pārējām spuldzītēm, ja vienai spuldzītei pārdegs kvēldiegs? c) Spuldzītes ir nokrāsotas. Paskaidro, kā var noteikt, kurai spuldzītei ir pārdedzis kvēldiegs!	Jānis mājas pagraba apgaismošanai izmantoja 12 V akumulatoru un četras spuldzītes, uz kurām bija uzrakstīts "6 V, 1 A". Jānis visas 4 spuldzītes pievienoja akumulatoram virknē, bet tās vāji kvēloja. Uzzīmē tādu slēgumu, kurā visas spuldzītes kvēlotu pietiekami spilgti, bet to kvēldiegi tik ātri nepārdegtu!

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III
Izvēlas atbilstīgas mērierīces un drošas darba metodes laboratorijas darbos par līdzstrāvu.	Veicot laboratorijas darbus par elektrisko strāvu, jāievēro vairāki noteikumi. *1. Elektroierīces un mēraparāti jāizvieto tā, lai tie netraucētu ierīču regulēšanu un mērījumu nolasīšanu.* *2. Veidojot elektrisko slēgumu, ieteicams vispirms izveidot ķēdi, kas sastāv no virknē slēdzamajiem elementiem, un pēc tam pievienot paralēli slēdzamos elementus.* *3. Mērierīces, kurām ir vairāki mērapjomi, vispirms jāpieslēdz ar lielāko mērapjomu.* *4. Pēc elektriskās ķēdes pieslēgšanas sprieguma avotam jāuzmana, lai mēraparātu rādījumi nepārsniegtu mērapjomu. Ja tas notiek, nekavējoties ķēde jāatvieno no sprieguma avota.* *5. Visas pārmaiņas elektriskajā slēgumā drīkst veikt tikai pēc tam, kad atvienots sprieguma avots.* *6. Nedrīkst aiziet no darba vietas, atstājot ieslēgtu sprieguma avotu.* Komentē katru noteikumu!	Skolēns fizikas laboratorijā veica eksperimentu, lai noteiktu nezināma materiāla īpatnējo elektrisko pretestību. Viņš izvēlējās digitālo multimetru ommetra režīmā un lineālu. Izrādījās, ka laboratorijā esošajos multimetros nav ievietoti galvaniskie elementi, tāpēc ommetra režīms nedarbojās. Skolēns varēja lietot multimetrus tikai ampērmetra un voltmetra režīmā. Paskaidro, kā, lietojot multimetru ampērmetra un voltmetra režīmā, kā arī lineālu, var noteikt stieples materiāla īpatnējo elektrisko pretestību!	Jaunais pētnieks nolēmis izpētīt strāvas avota raksturlielumus: EDS, iekšējo pretestību un īsslēguma strāvas stiprumu. Kādas mērierīces viņam vajadzīgas? Pamato mērierīču izvēli, aprakstot darba gaitu! Shematiski attēlo slēgumu!
Analizē iespējamos mērījumu kļūdu cēloņus.	Multimetra mērtausta pretestība ir 0,4 Ω. Pirmajā gadījumā ar multimetru ommetra režīmā izmērīja vienas spuldzītes kvēldiega pretestību: 1,7 Ω. Otrajā gadījumā izmērīja desmit spuldzīšu virknes slēguma kopējo pretestību: 13,4 Ω. Aprēķināja vienas spuldzītes kvēldiega pretestību: 1,34 Ω. Komentē kvēldiega pretestības noteikšanas precizitāti abos gadījumos!	Laboratorijas darbā, uzņemot pusvadītāju diodes voltampēru raksturlīkni caurlaides virzienā, lieto attēlā parādīto pirmo slēgumu, bet sprostvirzienā – otro slēgumu.   Salīdzini mērierīču slēgumus abos gadījumos! Paskaidro atšķirības no mērījumu precizitātes viedokļa!	Skolēns pētīja multimetra termoelektriskā elementa pretestības atkarību no temperatūras. Pirmajā gadījumā viņš pierakstīja ommetra rādījumus, temperatūrai izmainoties ik pa 2 °C. Iegūtie rezultāti parādīti šajā tabulā. t, °C: 50, 48, 46, 44, 42, 40 R, Ω: 14,4, 14,3, 14,3, 14,2, 14,1, 14,1 t, °C: 38, 36, 34, 32, 30 R, Ω: 14,0, 13,9, 13,9, 13,8, 13,7 Otrajā gadījumā viņš pierakstīja termometra rādījumus, pretestībai izmainoties par 0,1 Ω. Iegūtos rezultātus ierakstīja tabulā:

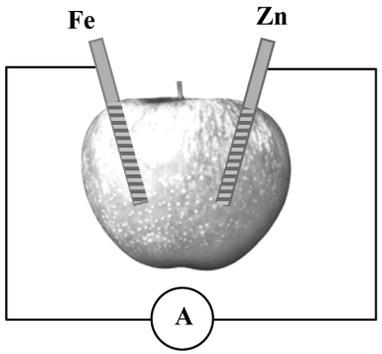
Sasniedzamais rezultāts	I	II	III
			<table><tr><td>t, °C</td><td>51</td><td>48</td><td>45</td><td>42</td></tr><tr><td>R, Ω</td><td>14,4</td><td>14,3</td><td>14,2</td><td>14,1</td></tr></table><table><tr><td>t, °C</td><td>39</td><td>36</td><td>33</td><td>30</td></tr><tr><td>R, Ω</td><td>14,0</td><td>13,9</td><td>13,8</td><td>13,7</td></tr></table>Attēlo grafiski termoelektriskā elementa pretestības atkarību no temperatūras abos gadījumos vienā koordinātu plaknē! Salīdzini iegūtos rezultātus! Izvērtē mērījumu veikšanas metodiku no mērījumu precizitātes viedokļa!
Aprēķina, izmantojot formulu lapu: strāvas stiprumu, spriegumu, elektrisko pretestību, strāvas avota EDS (elektrodzinējspēks) un iekšējo pretestību, strāvas izdalītā siltuma daudzumu.	1. Aprēķini attēlā parādītajā slēgumā katrā rezistorā strāvas stiprumu, spriegumu un pretestību, kur tā nav zināma! Slēguma kopējā pretestība ir 4 Ω un slēgums pievienots 20 V spriegumam.  2. Kabatas lukturīša elektriskā ķēde sastāv no strāvas avota, kura EDS ir 3 V, iekšējā pretestība 0,5 Ω, un kvēlspuldzes, kuras kvēldiega pretestība ir 10 Ω. Aprēķini ķēdē plūstošās strāvas stiprumu! 3. Aprēķini attēlā parādītajā slēgumā katrā rezistorā strāvas stiprumu, spriegumu un pretestību, kur tā nav zināma, un slēguma kopējo pretestību! Slēgums pievienots 20 V spriegumam un kopējais strāvas stiprums ķēdē ir 10 A.  	1. Aprēķini attēlā parādītajā slēgumā katrā rezistorā strāvas stiprumu, spriegumu un pretestību, kur tā nav zināma, un slēguma kopējo pretestību!  2. Sagatavojot eksperimentu fizikas kabinetā, skolēns izveidoja bateriju no diviem strāvas avotiem, kuru EDS katram bija 1,5 V un iekšējā pretestība 1 Ω. Ar aprēķiniem noskaidro, kā jāsaslēdz šie strāvas avoti, virknē vai paralēli, lai patērētājā, kura pretestība ir 0,5 Ω, izdalītos lielāka jauda! 3. Elektriskajam ūdenssildītājam ir divi sildelementi, kuru pretestības ir 40 Ω katram. a) Noskaidro, cik dažādos sildīšanas režīmos var izmantot sildītāju! b) Cik lielu ūdens masu ar sildītāju var sasildīt 20 minūtēs par 30 K, ja abus sildelementus slēdz paralēli un siltuma zudumus neievēro?	1. Sagatavojot eksperimentu fizikas kabinetā, skolēns izveidoja bateriju no diviem strāvas avotiem, kuru EDS katram bija 1,5 V un iekšējā pretestība 1 Ω. Noskaidro, cik liela ir patērētāja pretestība, ja tajā izdalās vienāda jauda gan tad, kad tos slēdz virknē, gan tad, kad slēdz paralēli! Uzzīmē slēguma shēmu abos gadījumos! 2. Skolēns veica pētījumu ar diviem ūdens elektrosildītājiem. Ieslēdzot vienu sildītāju, ūdens uzvārījās 8 minūtēs, ieslēdzot otru – tāds pats ūdens daudzums uzvārījās 16 minūtēs. Skolēns prognozēja, ka, saslēdzot abus sildītājus paralēli, ūdens uzvārīsies 6 minūtēs. Vai skolēna prognoze piepildījās? Pamato savu atbildi ar aprēķiniem! 3. Skolēns fizikas kabinetā veica eksperimentu, lai noteiktu strāvas avota EDS un iekšējo pretestību, lietojot ampērmetru un divus rezistorus ar zināmu pretestību. Viņš pieslēdza strāvas avotam rezistoru, kura pretestība 3 Ω, un izmērīja strāvas stiprumu ķēdē. Ampērmetrs uzrādīja 2,00 A. Pēc tam viņš paralēli pirmajam rezistoram pieslēdza otru ar tikpat lielu pretestību, ampērmetrs uzrādīja 3,43 A. Izmantojot mērījumu rezultātus, skolēns aprēķināja EDS vērtību – 12 V, kā arī avota iekšējo pretestību r = 1 Ω. Vai skolēna aprēķinu rezultāti ir pareizi? Pamato savu atbildi ar aprēķiniem! Uzzīmē slēguma shēmu abos gadījumos!

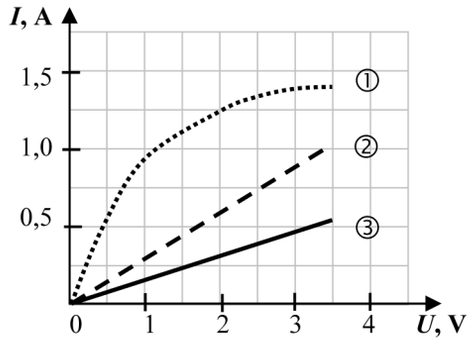
<table>
<tr><th>Sasniedzamais rezultāts</th><th>I</th><th>II</th><th>III</th></tr>
<tr><td>Shēmās izmanto elektriskā slēguma elementu apzīmējumus.</td><td>Elektrisko slēgumu galvenie elementi ir elektroenerģijas avoti, patērētāji, vadi un slēdži. Uzzīmē apzīmējumu piemērus nosauktajiem elektrisko slēgumu elementiem!</td><td>Uzzīmē savas istabas elektrotīkla slēguma shēmu!</td><td>Izstrādā savas istabas labiekārtošanai piemērotu elektrisko slēgumu (piemēram, gaismas un skaņas efektu radīšanai un signalizācijas lietošanai), kas sastāv no elektroenerģijas avota, vairākiem patērētājiem, vadiem, slēdžiem, slēguma darbības kontroles un servisa ierīcēm! Attēlo slēguma shēmu!</td></tr>
<tr><td>Grafiski attēlo un analizē elektriskās strāvas vadītāju voltampēru raksturlīknes.</td><td>Elektrolītā strāvas stiprums mainās tā, kā parādīts grafikā. Nosaki, cik liela ir elektrolīta pretestība!
 
</td><td>Ar kvēlspuldzi virknē ieslēgts reostats. Ķēdē ieslēgts arī ampērmetrs un voltmetrs tā, lai varētu mērīt strāvas stiprumu spuldzē un spuldzei pielikto spriegumu. Mērījumu rezultāti parādīti tabulā.
<table>
<tr><td>I, A</td><td>0,7</td><td>0,9</td><td>1,1</td><td>1,2</td><td>1,4</td><td>1,5</td><td>1,7</td></tr>
<tr><td>U, V</td><td>6</td><td>10</td><td>16</td><td>20</td><td>24</td><td>30</td><td>36</td></tr>
</table>
a) Uzzīmē slēguma shēmu!
b) Parādi grafiski, kā mainās strāvas stiprums spuldzē atkarībā no sprieguma spuldzei!
c) Noskaidro, vai spuldzes pretestība ir atkarīga no sprieguma!
d) Cik liela jauda izdalās spuldzē, ja tā pieslēgta 30 V spriegumam?</td><td>Divu kvēlspuldžu voltampērraksturlīknes 1 un 2 parādītas grafikā.
 

a) Kvēlspuldzes paredzētas lietošanai 220 V sprieguma tīklā. Kurā kvēlspuldzē izdalās lielāka jauda, ja tās katru atsevišķi pieslēdz 220 V spriegumam?
b) Noskaidro, vai kvēlspuldžu pretestības ir atkarīgas no tām pieslēgtā sprieguma!
c) Kurai spuldzei ir lielāka pretestība, ja tās pieslēdz vienam un tam pašam spriegumam?
d) Cik stipra strāva plūdīs caur katru spuldzi, ja tās savienos virknē un virknes slēgumu pievienos 200 V spriegumam?</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Sasniedzamais rezultāts</th><th>I</th><th>II</th><th>III</th></tr>
<tr>
<td>Atlasa informāciju un analizē pētījuma rezultātus, veicot pētījumu par elektriskās strāvas dabu dažādās vidēs.</td>
<td>Attēlā parādīts, kā iespējams ābolu izmantot par strāvas avotu.

Komentē šo elektriskās strāvas iegūšanas veidu!

 
</td>
<td>Grafikā parādīts elektriskās strāvas stiprums atkarībā no pieliktā sprieguma kāda tīra metāla stieplei, īsai konstantāna stieplei un divreiz garākai konstantāna stieplei.

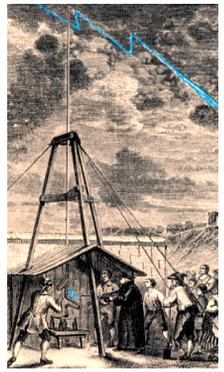
Kurš grafiks atbilst katrai stieplei?

Paskaidro, kā to noteici!

Kāpēc 1. grafika stāvums samazinās, ja sprieguma vērtības ir lielākas?</td>
<td>1. Skolēns fizikas laboratorijā pētīja galvanisko elementu. Pētījuma rezultāti redzami darba lapā (F_11_UP_05_P1).

Aprēķini galvaniskā elementa pretestību atbilstīgi katrai ārējās pretestības vērtībai! Analizē iegūtos rezultātus! Kāpēc galvanisko elementu iekšējās pretestības skaitliskā vērtība netiek uzrādīta? Kāpēc, izveidojot īsslēgumu, galvaniskais elements sakarst?

2. Attēlā parādīts 1752. gada maijā Parīzes tuvumā veiktais eksperiments ar zibeni. 12 m garš dzelzs stienis ar apzeltītu smaili tika nostiprināts vertikāli un izolēts no zemes. Negaisa laikā tam tuvināja iezemētu dzelzs stieni. Kad tas atradās 4 cm attālumā, atmosfērā notika zibens (koronas izlāde), un vienlaikus starp izolēto un neizolēto stieni novēroja “gaišzilu zibeni”.

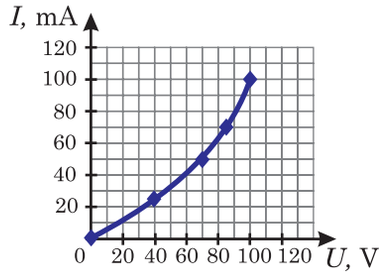
 

Izskaidro eksperimentu! Atrodi informācijas avotos informāciju par zibens elektriskajiem lielumiem un analizē šo eksperimentu no elektrobīstamības viedokļa!</td>
</tr>
<tr>
<td>Analizē Kulona, Galvāni, Oma, Volta, Ampēra un citu zinātnieku sasniegumus elektriskās strāvas izpētē.</td>
<td>Izmantojot uzziņas materiālus, aizpildi tabulu!

<table><tr><th>Zinātnieks</th><th>Gads</th><th>Sasniegums</th></tr><tr><td>Š. Kulons</td><td></td><td></td></tr><tr><td>L. Galvāni</td><td></td><td></td></tr><tr><td>G. Oms</td><td></td><td></td></tr><tr><td>A. Volta</td><td></td><td></td></tr><tr><td>A. Ampērs</td><td></td><td></td></tr></table></td>
<td>Izmantojot uzziņas materiālus, sagatavo pārskatu par itāļu fiziķa Alesandro Voltas veiktajiem elektriskās strāvas pētījumiem!</td>
<td>Izmantojot uzziņas materiālus, analizē un izvērtē hronoloģiskās pēctecības nozīmi 18., 19. un 20. gadsimta zinātnieku sasniegumos elektriskās strāvas izpētē!</td>
</tr>
<tr>
<td>Izvērtē elektrotehnoloģiju ietekmi uz sabiedrību un nākotnes perspektīvas.</td>
<td>1. Nosauc ikdienas dzīves jomas, kurās elektroierīcēm ir būtiska nozīme!

2. Uzskaiti elektroierīces, kuru lietošana būtiski ietekmē mājsaimnieču dzīves kvalitāti!</td>
<td>Izmantojot uzziņas materiālus, izveido pārskatu par elektrotehnoloģiju attīstības ietekmi uz dažādu rūpniecības nozaru attīstību!</td>
<td>Izstrādā putekļsūcēja nākotnes modeļa aprakstu, prognozējot elektrotehnoloģiju attīstības virzienus!</td>
</tr>
</table>

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III
Analizē elektrolīzes tehnoloģiju attīstības ietekmi uz indivīda dzīves kvalitāti.	Atzīmē procesus, kuros varētu izmantot elektrolīzi! a) Automobiļa korpusa dzelzs detaļas virsmu pārklāj ar plānu, vienmērīgu cinka kārtiņu. b) Atkārtoti uzlādē akumulatoru. c) No alumīnija rūdas iegūst tīru alumīniju. d) Krāsojot automobiļa virsbūvi, iegūst plānu, līdzenu krāsas pārklājumu. e) Uz alumīnija lentes uzklājot alumīnija oksīda kārtiņu, iegūst kondensatoru.	Izveido domu karti, kas parāda elektrolīzes lietojumu daudzveidību!	1. Viens no elektrolīzes lietojumiem ir elektrolītisko kondensatoru izgatavošana. Analizē to nozīmi elektrotehnoloģiju attīstībā! 2. Skolēns, gatavojoties mājturības olimpiādei, nolēma izgatavot ar varu pārklātu piespraudi . Viņš izvēlējās elektrolīzes ceļā pārklāt rotaslietu, kuru bija izgatavojis no nerūsējošā tērauda. a) Kādu elektrolītu skolēns varētu izmantot? b) Ko šajā gadījumā izmantot kā katodu un ko – par anodu? c) Uzzīmē slēguma shēmu! d) No kādiem lielumiem ir atkarīgs vara kārtiņas biezums uz rotaslietas?
Pamato nepieciešamību saprātīgi izlietot elektroenerģiju.	Atrodi piemēros situācijas, kurās elektroenerģiju izlieto lietderīgi! a) Lai diviem cilvēkiem pasniegtu tēju, elektriskajā tējkannā uzvārīja 1,7 litrus ūdens. b) Tikko nopirkto A klases ledusskapi novietoja virtuvē blakus radiatoram. c) Vannas istabas labiekārtošanai iegādāja akumulējošo ūdens sildītāju ar termostatu un ieregulēja 70 ^{o}C ūdens temperatūru.	Paskaidro, kāpēc sadzīves elektriskajās sildierīcēs, piemēram, ūdens sildītājos, gludekļos, telpu sildītājos u. c. izmanto termostatus!	Ekonomiskās spuldzes izstaro gaismu gāzizlādes procesā. 20 W ekonomiskā spuldze rada tādu pašu apgaismojumu kā 100 W kvēlspuldze, bet tās darbības laiks ir 10 reižu ilgāks. Kvēlspuldze maksā 20 santīmus, bet ekonomiskā spuldze 3 latus. Novērtē, pēc cik ilga laika atmaksāsies desmit 100 W kvēlspuldžu nomaiņa ar ekonomiskajām spuldzēm, ja spuldzes vidēji tiek ieslēgtas 10 stundas diennaktī!

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III
Izvērtē elektriskās strāvas radītos riska faktorus un elektrodrošības pasākumus sadzīvē.	1. Nāvi izraisošas līdzstrāvas stipruma zemākā robeža ir 0,3 A, bet satverošas strāvas (kad cilvēks pats nevar atrauties no pieslēgtā ķēdes posma) ir 0,08 A. Cilvēks sajūt strāvas iedarbību, ja tās stiprums ir 5 mA. a) Noskaidro, vai cilvēks var sajust strāvas iedarbību, ja laboratorijas darbā ar vienu roku pieskaras pie akumulatora „–“ spailes, bet ar otru – pie „+“ spailes. Akumulatora EDS ir 12 V, bet cilvēka ķermeņa elektriskā pretestība ir 10 kΩ. b) Cik lielam jābūt strāvas avota EDS, lai sajustu strāvas iedarbību, ja cilvēka ķermeņa elektriskā pretestība ir 10 kΩ? 2. Uzskaiti galvenos faktorus, kas rada paaugstinātu elektrobīstamību telpās! 3. Kādēļ mitros pagrabos un āra apstākļos jālieto elektroierīces ar 12 V spriegumu? 4. Ja vara kabeļiem ar plastmasas izolāciju šķērsgriezuma laukums ir 2,5 mm^2, tad kabeļu dzīslās pēc elektrodrošības noteikumiem maksimāli pieļaujamais strāvas stiprums ir 24 A. Paskaidro, kas notiks, ja kabeļu dzīslās plūdīs stiprāka strāva!	1. Mājsaimniece jauno, tiko iegādāto automātisko veļas mazgājamo mašīnu lūdza novietot vannas istabā uz gumijas paklājiņa. Mašīnai darbojoties, viņa pati basām kājām stāvēja blakus paklājiņam uz flīžu grīdas un priecājās par lielisko pirkumu. Ko mājsaimniece darīja nepareizi? Kādam riskam viņa sevi pakļāva? 2. Ja caur cilvēka ķermeni plūst strāva (no rokas līdz grīdai), tad mainoties spriegumam, strāvas stiprums mainās tā, kā parādīts grafikā. Šādu informāciju var iegūt, veicot pētījumus ar cilvēka ādas paraugiem. Konstatēts, ja spriegums ir 50... 200 V, tad notiek ādas caursite. Tādējādi cilvēka ķermeņa pretestība tuvojas iekšējo audu pretestībai.  Izmantojot grafiku, noskaidro, kā mainās cilvēka ķermeņa pretestība atkarībā no sprieguma!	*Ir veikti cilvēka ķermeņa pretestības mērījumi, izmantojot 15... 20 V lielu spriegumu, kuros konstatēts:* *a) tīras, sausas ādas pretestība ir no 3 kΩ līdz 100 kΩ un vēl lielāka;* *b) nokasot raga slāni, ādas pretestība samazinās līdz 1...5 kΩ;* *c) noņemot virsējo ādas slāni (epidermu), cilvēka ķermeņa pretestība ir 500...700 Ω, tā ir iekšējo audu pretestība.* *Cilvēka ķermeņa pretestību (pretestību starp diviem uz ķermeņa uzliktiem elektrodiem) nosacīti var uzskatīt par triju pretestību summu:* $R_c = R_{ā} + R_i + R_{ā}$, kur $R_{ā}$ – *ādas pretestība,* R_i – *iekšējo audu pretestība.* Izvēlies dažādus cilvēka ādas stāvokļus un aprēķini caur tā ķermeni plūstošās strāvas stiprumu, ja spriegums starp pieskaršanās punktiem elektriskās ķēdes neizolētajām vietām ir 220 V! Attēlo iegūtos rezultātus grafiski! Izvērtē elektriskās strāvas iedarbības raksturu izvēlētajās situācijās!

ELEKTRODROŠĪBA

Mērķis

Pilnveidot izpratni par elektrodrošību ikdienā, analizējot situācijas un attīstot sadarbības un argumentēšanas prasmes.

Skolēnam sasniedzamais rezultāts

- Izvērtē riska faktorus un elektrdrošības pasākumus sadzīvē.
- Pamato nepieciešamību ievērot elektrodrošības noteikumus.
- Pilnveido sadarbības un argumentēšanas prasmes.

Nepieciešamie resursi

- Izdales materiāli: situāciju apraksti (F_11_SP_05_P1; P2; P3) vai videofragmenti; „Elektrodrošība ikdienā" (F_11_SP_05_P4).
- A1 formāta lapas un flomāsteri, darba lapas.
- Grāmata „Tabulas un formulas fizikā 8.–12. klasei", Lielvārds, 2004 (56. lpp. „Cilvēka elektriskie parametri").

Mācību metodes

Situācijas analīze.

Mācību organizācijas formas

Grupu darbs.

Vērtēšana

Skolotājs vizuāli novērtē, cik patstāvīgi strādāja skolēni grupās, kā viņi spēja iesaistīties diskusijā un argumentēt savas atbildes.

Skolotāja pašnovērtējums

Secina par stundas mērķa sasniegšanu, izmantotās metodes lietderību un efektivitāti, kā arī par to, kas izdevās un kādiem jautājumiem būtu jāpievērš lielāka uzmanība.

Stundas gaita

Skolotāja darbība	Skolēnu darbība
Situācijas analīze (40 minūtes)	
Stundas sākumā nosauc tematu un rosina skolēnus izklāstīt savu pieredzi par elektrodrošību dažādās sadzīves situācijās. Var palīdzēt ar uzvedinošiem jautājumiem vai arī ar kādas situācijas īsu izklāstu. Komentē skolēnu izstāstītas situācijas.	Izstāsta situācijas no sadzīves.
Aicina skolēnus izveidot grupas (3 vai 4 skolēni grupā). Paskaidro, ka skolēniem būs jāanalizē dažas no tikko redzētajām vai lasītajām situācijām, izmantojot situāciju aprakstu, un jāizvērtē riska faktori, izmantojot elektrodrošības noteikumus un cilvēka elektrisko parametru tabulu. *Ir 3 varianti ar situāciju aprakstiem (katrā aprakstītas 2 situācijas). Tāpēc variantus vajadzētu sadalīt tā, lai katru variantu izpildītu aptuveni vienāds skaits skolēnu. Skolēni aizpilda katrs savu darba lapu un grupa veido kopēju prezentāciju uz A1 formāta lapas.* Izdala katrai grupai situāciju aprakstus (F_11_SP_05_P1; P2; P3), grāmatu „Tabulas un formulas fizikā 8.–12. klasei" (56. lpp), flomāsterus un A1 formāta lapas.	Izveido darba grupas.

Skolotāja darbība	Skolēnu darbība
Uzaicina noskatīties īsus videofragmentus vai izlasīt situācijas aprakstus (F_11_SP_05_P1; P2; P3).	Skatās videofragmentus vai lasa situācijas aprakstus, pievēršot uzmanību riska faktoriem situācijās.
Darba izpildei nosaka 20 minūtes. Aicina grupas sagatavot savu darba prezentāciju.	Darbojas grupās, iepazīst dotās situācijas, analizē tās, veic uzdevumus darba lapā, izvērtē cilvēka elektriskos parametrus un ārējos faktorus, kas var palielināt vai samazināt riska situācijas.
Piecas minūtes pirms paredzētā laika beigām izdala lapu „Elektrodrošība ikdienā" (F_11_SP_05_P4) un lūdz noteikumos atrast atbilstīgu punktu un ierakstīt to gan darba lapā, gan prezentācijā.	Iepazīstas ar lapā „Elektrodrošība ikdienā" sniegto informāciju un salīdzina to ar sava sprieduma rezultātiem. Aizpilda tabulas un gatavojas grupas prezentācijai.
Aicina trīs grupas, kurām bija dažādas situācijas, prezentēt darbu. Nepieciešamības gadījumā papildina un komentē skolēnu atbildes.	Trīs grupas (pēc skolotāja uzaicinājuma), kuru darbs atšķiras ar dažādu situāciju izpēti, prezentē savas atbildes, atbild uz skolotāja un citu grupu dalībnieku jautājumiem. Pārējās grupas papildina atbildes, komentē atšķirības.
Stundas beigās pārrunā visas situācijas, vēlreiz kopā pārskata noteikumus „Elektrodrošība ikdienā" un, ja tas ir vajadzīgs, sīkāk pārrunā kādu no noteikumu punktiem.	Apkopo noteikumus, kas jāievēro, lietojot sadzīves elektroierīces, izvērtē, kādi apstākļi samazina vai palielina riska faktorus.
Izvērtē stundā paveikto un aicina skolēnus katrā sadzīves situācijā ievērot elektrodrošības noteikumus.	

....
Vārds uzvārds klase datums

ELEKTRODROŠĪBA

Izlasi situācijas aprakstus un izpildi uzdevumus!

1. situācija.

Elektriskais zāģis.

Rūdis, veicot pavasara sakopšanas darbus pagalmā, nolēma sazāģēt dēļus ar elektrisko zāģi. Lai pieslēgtu zāģi sprieguma avotam, Rūdis izmantoja pagarinātāju, ko novietoja uz zemes. Viņš ieslēdza zāģi, taču tas nedarbojās. Mēģinot konstatēt iemeslu, Rūdis pārbaudīja strāvas vadu un ievēroja, ka vietām tas ir bojāts. Neatvienojot zāģi no sprieguma avota, lielās bojājuma vietas Rūdis aptina ar izolācijas lentu, bet sīkās atstāja bez ievērības. Atkārtoti ieslēdzot zāģi, tas darbojās un Rūdis ķērās pie dēļu zāģēšanas.

2. situācija.

Mikseris.

Malvīne virtuvē, gatavojot mīklu svētku tortei, izmantoja elektrisko mikseri. Viņa sajauca olu dzeltenumu ar miltiem un ūdeni. Lai mikseri izmantotu olu baltuma uzputošanai, viņa nolēma nomazgāt miksera lāpstiņas. Tā kā ūdens krāns bija tuvu sasniedzams, Malvīne, mikseri neatslēdzot no sprieguma avota, palika zem siltā ūdens strūklas, vienlaikus aizskardama ūdens krānu. Uzputojot olu baltumu, viņa atkal nomazgāja miksera lāpstiņas, atvienoja mikseri no sprieguma avota, tad nomazgāja un noslaucīja rokas.

Uzdevumi

- Izvērtē riska faktorus dotajās situācijās!
- Izmantojot tabulu „Cilvēka elektriskie parametri", izvērtē, kādi apstākļi samazina vai palielina riska faktorus!
- Uzskaiti un pamato drošības pasākumus, kas veicami, lai novērstu šos riskus!
- Formulē vispārējos noteikumus, kas jāievēro lietojot sadzīves elektroierīces, un atrodi atbilstīgu punktu Latvenergo noteikumos („Elektrodrošība ikdienā")!
- Aizpildi tabulu!

Situācija	Izvērtējums	Elektrodrošības noteikums
1.		
2.		

....
Vārds uzvārds klase datums

ELEKTRODROŠĪBA

Izlasi situācijas aprakstus un izpildi uzdevumus!

1. situācija.

Trauku mazgājamā mašīna.

Zane iegādājās trauku mazgājamo mašīnu. Meistars to atgādāja un pievienoja tikai ūdensvadam. Lai pieslēgtu trauku mazgājamo mašīnu spriegumam, bija vajadzīgs pagarinātājs. Zane paņēma vecu pagarinātāju bez zemējuma, neatpiņķerējot vada cilpas līdz galam, pievienoja trauku mazgājamo mašīnu spriegumam.

2. situācija.

Putnu būris.

Miķelis agrā pavasarī gribēja pabeigt izgatavot putnu būri. Lai to izdarītu, putnu būrim bija jāpieskrūvē dēlis. Pagalmā sniegs vietām bija nokusis, zeme bija dubļaina un slapja. Tā kā darbošanās notika ārā, elektrības padevi 220 V urbjmašīnai nodrošināja vairāki savstarpēji savienoti pagarinātāji, kas atradās uz zemes.

Uzdevumi

- Izvērtē riska faktorus dotajās situācijās!
- Izmantojot tabulu „Cilvēka elektriskie parametri", izvērtē, kādi apstākļi samazina vai palielina riska faktorus!
- Uzskaiti un pamato drošības pasākumus, kas veicami, lai novērstu šos riskus!
- Formulē vispārējos noteikumus, kas jāievēro lietojot sadzīves elektroierīces, un atrodi atbilstīgu punktu Latvenergo noteikumos („Elektrodrošība ikdienā")!
- Aizpildi tabulu!

Situācija	Izvērtējums	Elektrodrošības noteikums
1.		
2.		

....
Vārds uzvārds klase datums

ELEKTRODROŠĪBA

Izlasi situācijas aprakstus un izpildi uzdevumus!

1. situācija.

Rozete.

Vasaras brīvlaikā Kārlis veica remontu savā istabā. Viņš uzlīmēja tapetes loksni uz sienas vietā, kurā bija elektriskais kontakts. Lai noteiktu vietu, kur jāizgriež tapetē caurums, Kārlis vairākas reizes pārbrauca ar roku mitrai tapetei, piespiežot to kontakta vietā. Lai pieskrūvētu rozeti, Kārlis ielika skrūvi kontaktā un sajuta strāvas triecienu.

2. situācija.

Ziemas dārzs.

Jautrīte ziemas dārzā apkopa puķes. Lai darbs veiktos raitāk, viņa atnesa radio, kuram 220 V sprieguma padevi nodrošināja pagarinātājs. Darbojoties gar puķēm, meitene aizķēra pagarinātāja vadu un vads ar savienojuma vietu iekrita ziemas dārza strūklakā. Radio apklusa. Jautrīte pamanījusi, kas noticis, saķēra radio vadu un izvilka to kopā ar pagarinātāju no ūdens.

Uzdevumi

- Izvērtē riska faktorus dotajās situācijās!
- Izmantojot tabulu „Cilvēka elektriskie parametri", izvērtē, kādi apstākļi samazina vai palielina riska faktorus!
- Uzskaiti un pamato drošības pasākumus, kas veicami, lai novērstu šos riskus!
- Formulē vispārējos noteikumus, kas jāievēro lietojot sadzīves elektroierīces, un atrodi atbilstīgu punktu Latvenergo noteikumos („Elektrodrošība ikdienā")!
- Aizpildi tabulu!

Situācija	Izvērtējums	Elektrodrošības noteikums
1.		
2.		

....
Vārds uzvārds klase datums

ELEKTRODROŠĪBA IKDIENĀ

1. Esi īpaši piesardzīgs vannas istabā, tualetē, pagrabā, dažās vietās virtuvē, uz balkona, lodžijā un ārā, jo šajās vietās ir elektrobīstamību pastiprinoši apstākļi:

1.1. strāvu vadošas grīdas (betona, ķieģeļu, keramikas flīžu);

1.2. metāla konstrukcijas un komunikāciju metāla cauruļvadi (siltā un aukstā ūdens, gāzes un centrālās apkures metāla caurules, radiatori, vanna, dušas kabīnes pamatnes metāla daļas, gāzes un elektriskā plīts).

2. Aizsardzība pret zibeni. Pret zibens radīto pārspriegumu jūsu mājoklī var droši aizsargāties, izmantojot pretzibens aizsardzības sistēmas – iekšējo un ārējo. Ārējā pretzibens aizsardzība nodrošina zibens strāvas drošu novadīšanu līdz zemei, bet iekšējā pretzibens aizsardzība sastāv no potenciāla izlīdzināšanas un pārsprieguma aizsardzības sistēmām telpās.

3. Nedrīkst:

3.1. darbināt elektroierīces, ja:
- ir redzams pat it kā nenozīmīgs to bojājums,
- bojāti to apvalki,
- bojāta pieslēgumvadu izolācija,
- pieslēgumvadiem ir bojātas kontaktdakšas vai to vispār nav;

3.2. lietot pašdarinātus vai labotus drošinātāju ieliktņus;

3.3. remontēt elektrotīklam pieslēgtas elektroierīces;

3.4. mainīt spuldzes un tīrīt gaismekļus, ja nav atslēgts spriegums;

3.5. dzīt naglas vai urbt caurumus sienās un griestos, nepārbaudot, vai tur nav elektroinstalāciju vadu;

3.6. pagalmā vai dārzā lietot elektrotīklam pieslēgtas sadzīves elektroierīces: veļas mazgājamās mašīnas, gludekļus, sulu spiedes, ūdens vārāmās kannas u. c. elektroierīces, kuras nav paredzētas lietošanai ārpus telpām.

4. Iegādājoties jaunu elektroierīci, vēlams:

4.1. sevišķi bīstamās vietās cilvēku, mājdzīvnieku un īpašuma aizsardzībai izmantot strāvas noplūdes automātu;

4.2. instalācijai izmantot daudzvadu kabeļus ar vara dzīslām. Vienfāzes elektroierīcēm – trīsvadu kabeļus, trīsfāžu elektroierīcēm – piecvadu kabeļus un kontaktrozetes ar aizsargzemējuma spaili;

4.3. ieteicams izvēlēties ierīces ar dubulto izolāciju, jo tas pasargās no elektrotraumām un atvieglos šo ierīču pieslēgšanu elektrotīklam;

4.4. ērtai un drošai ekspluatācijai veco drošinātāju vietā uzstādīt attiecīga raksturojuma automātslēdžus;

4.5. lai nodrošinātu biroja iekārtu nepārtrauktu darbu, ir derīgi lietot nepārtrauktās barošanas bloku (UPS);

4.6. ja nav iespējams iegādāties ierīces ar dubulto izolāciju, jāizvēlas ierīces, kuru korpusam ir aizsargzemējums, par ko liecina kontaktdakša ar aizsargzemējuma spaili.

5. Derīgi zināt, ka:

5.1. mājokļa elektrotīkla izbūvi drīkst veikt tikai licencētu firmu speciālisti vai sertificēti elektriķi;

5.2. vienlaikus pieskarties elektroierīcēm un ar zemi savienotām konstrukcijām var būt bīstami;

5.3. pirms jaunas elektroierīces pieslēgšanas elektrotīklam rūpīgi jāiepazīstas ar tās lietošanas instrukciju;

5.4. strādājot ārā, garāžā, pagrabā, saimniecības ēkā, drīkst lietot tikai speciālus gaismekļus, kurus pieslēdz 12 V spriegumam;

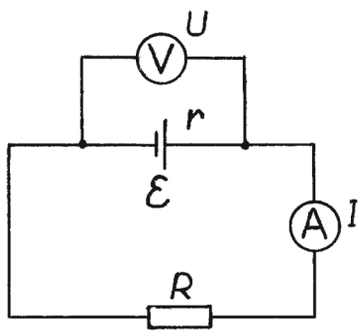
5.5. lai novērstu iespējamos negadījumus, jāveic kvalificēta elektroietaišu apkalpošana un periodiskas pārbaudes. To veic sertificēti speciālisti.

Materiāls no www.latvenergo.lv (2007.08.12.)

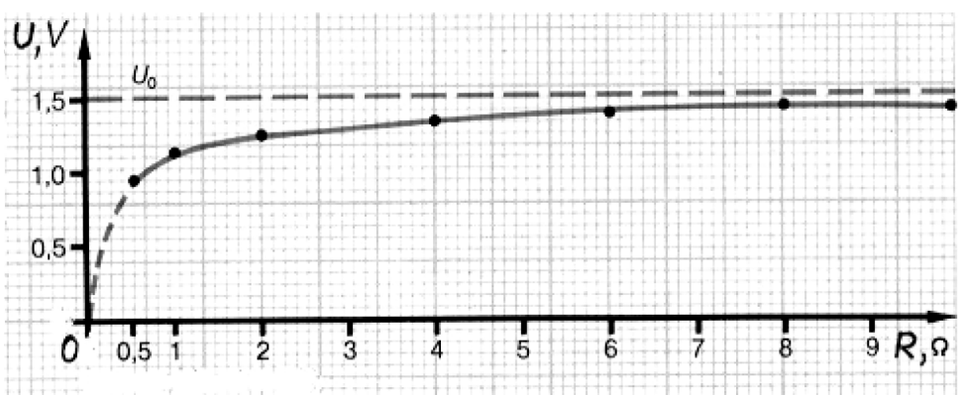
..... Vārds ..... uzvārds ..... klase ..... datums

PĒTĪJUMS PAR GALVANISKO ELEMENTU

Skolēns fizikas laboratorijā pētīja galvanisko elementu. Pētījuma rezultāti redzami darba lapā.



R Ω	U V	I A
0,5	0,92	1,25
1	1,10	0,90
2	1,20	0,42
4	1,31	0,28
6	1,37	0,21
8	1,38	0,17
10	1,39	0,14
150	1,53	0,01



1. uzdevums

Aprēķini galvaniskā elementa pretestību atbilstīgi katrai ārējās pretestības vērtībai! Analizē iegūtos rezultātus!

2. uzdevums

Kāpēc galvanisko elementu iekšējās pretestības skaitliskā vērtība netiek uzrādīta? Kāpēc, izveidojot īsslēgumu, galvaniskais elements sakarst?

..... Vārds ..... uzvārds ..... klase ..... datums

AMPĒRMETRA UN VOLTMETRA MĒRAPJOMS

1. uzdevums

Uzzīmē demonstrējumā saslēgtās elektriskās ķēdes shēmu!

2. uzdevums

Aprēķini ķēdes kopējo pretestību!

3. uzdevums

Vēro demonstrējumu un pieraksti ķēdes kopējo spriegumu! U_{k1} =.....

4. uzdevums

Aprēķini paredzamo ķēdē plūstošās strāvas stiprumu!

5. uzdevums

Vēro demonstrējumu ampērmetru un pieraksti ampērmetra:

- mērapjomu.....;
- vienas iedaļas vērtību.....;
- 1. mērījumu.....;
- 2. mērījumu.....;
- 3. mērījumu.....!

6. uzdevums

Vēro demonstrējumu un aizpildi tabulu!

Nr.p.k.	R, Ω	Voltmetra mērapjoms, V	Voltmetra iedaļas vērtība	U, V
1.	470			
2.	100			
3.	47			

7. uzdevums

Aprēķini rezistoru virknes slēguma kopējo spriegumu U_{k2}!

Rezultātu analīze, izvērtēšana un secinājumi

- Paskaidro, kas jāievēro, elektriskajā ķēdē ieslēdzot ampērmetru!

.....

.....

.....

- Paskaidro, kas jāievēro, elektriskajā ķēdē ieslēdzot voltmetru!

.....

.....

.....

- Kāpēc strāvas stiprums visos ķēdes posmu mērījumos bija vienāds?

.....

.....

.....

- Izskaidro, kāpēc mērinstrumentiem ir dažādi mērapjomi!

.....

.....

.....

- Izskaidro, kāpēc virknes slēgumā aprēķinātais ķēdes kopējais spriegums U_{k2} atšķiras no izmērītā sprieguma U_{k1}!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

....
Vārds uzvārds klase datums

DIGITĀLAIS MULTIMETRS

Situācijas apraksts

Dažkārt jāpārbauda, vai elektriskajā ķēdē ar kontaktiem viss ir kārtībā (ir spriegums) un vai plūst strāva, kā arī, cik liela ir kāda ķēdes posma vai ķēdes elementa pretestība. To var veikt ar digitālo multimetru.

Uzdevums

Izmērīt spriegumu, strāvas stiprumu un pretestību, lietojot multimetru.

Darba piederumi

Digitālais multimetrs, dažādi galvaniskie elementi vai baterija (piemēram, 4,5 V; 1,5 V), spuldzīte, spuldzītes turētājs, slēdzis, vadi.

Darba gaita

Ja nav skolotāja atļaujas, tad elektrisko ķēdi ieslēgt nedrīkst!

1. Iepazīsti īsu digitālā multimetra aprakstu!

- Funkciju slēdzis izejas stāvoklī izslēgts – pozīcija OFF.
- Ldzsprieguma mērīšana – stāvoklis DCV.
- Maiņsprieguma mērīšana – stāvoklis ACV.
- Līdzstrāvas mērīšana līdz 200 mA – stāvoklis DCA.
- Līdzstrāvas mērīšana no 0,2 A līdz 10 A – stāvoklis 10 A.
- Pretestības mērīšana – stāvoklis Ω.

Aparātam ir arī citas funkcijas, kuras šajā darbā nav aplūkotas.

- Pieslēgšanās mērāmajai ķēdei notiek ar diviem vadiem.
- Melnais vads pastāvīgi ir ieejā COM.
- Sarkanais vads – ieejā VΩmA vai 10A.
- Ja mērīšanas diapazons nav zināms, tad jāsāk ar lielāko diapazonu.
- Displejs ciparu formā uzrāda rezultātu. Ja rezultāts ir ārpus mērapjoma, tad displeja kreisajā pusē parādās cipars 1.

1. att. Digitālais multimetrs.

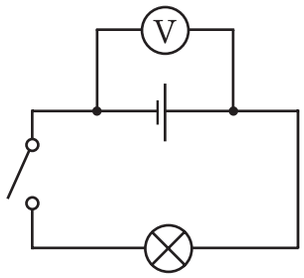
Līdzsprieguma mērīšana

Ja nav skolotāja atļaujas, tad elektrisko ķēdi ieslēgt nedrīkst!

2. Melno vadu pievieno ieejā COM, sarkano – ieejā VΩmA!
3. Funkciju slēdzi pagriez stāvoklī DCV ar atbilstīgu mērapjomu!
4. Multimetra uzstādījumus parādi skolotājam!
5. Vadu kontaktus pieliec paralēli ķēdes posmam: sarkano vadu – pie 1,5 V galvaniskā elementa „+” spailes, melno vadu pie „–” spailes! Ja pieliek otrādi, tad uz displeja parādās zīme „–”.
6. No displeja nolasi sprieguma vērtību! Rezultātu ieraksti tabulā!
7. Mērījumu atkārto vēl vismaz 2 reizes!
8. Mērījumus atkārto ar 4,5 V bateriju!
9. Aprēķini lielumu vidējās vērtības! Aizpildi tabulu!

Līdzsprieguma mērīšana, ja ķēdē ieslēgta spuldzīte
Ja nav skolotāja atļaujas, tad elektrisko ķēdi ieslēgt nedrīkst!

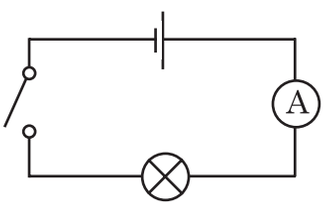
10. Ievieto spuldzīti turētājā un izveido elektrisko slēgumu pēc 2. attēlā redzamās shēmas!
11. Atkārto līdzsprieguma mērījumus (4.–7. solis), noslēdzot slēdzi! Rezultātus ieraksti tabulā!
12. Mērījumus beidzot, atslēdz slēdzi!
13. Pieslēdz spuldzīti 4,5 V baterijai un atkārto mērījumus! *Ja spuldzītes pieļaujamais spriegums ir mazāks nekā* 4,5 V*, tad to nedrīkst slēgt pie šāda sprieguma.*
14. Mērījumus beidzot, atslēdz slēdzi un multimetra funkciju slēdzi pagriez sākuma stāvoklī (izslēdz multimetru)!
15. Aprēķini lielumu vidējās vērtības! Aizpildi tabulu!



2. att. Sprieguma mērīšana.

Līdzstrāvas mērīšana
Ja nav skolotāja atļaujas, tad elektrisko ķēdi ieslēgt nedrīkst!

16. Izveido elektrisko slēgumu pēc 3. attēlā dotās shēmas!
17. Sarkano vadu pieslēdz ieejā 10 A!
18. Funkciju slēdzi pagriez stāvoklī DCA!
19. Atvieno vienu spuldzītes pievadu no galvaniskā elementa un ieslēdz multimetru virknē starp spuldzīti un elementu!
20. Nolasi strāvas vērtību! Ja $I < 0{,}2$ A, tad sarkano vadu pārliec uz multimetra VΩmA ieeju un pārslēdz mērapjomu!
21. Rezultātus ieraksti tabulā!
22. Mērījumu atkārto vēl vismaz 2 reizes!
23. Atslēdz slēdzi. Apmaini galvanisko elementu pret bateriju. Atkārto strāvas mērījumus!
24. Mērījumus beidzot, atslēdz slēdzi un multimetra funkciju slēdzi pagriez sākuma stāvoklī (izslēdz multimetru)!
25. Aprēķini lielumu vidējās vērtības! Aizpildi tabulu!



3. att. Strāvas stipruma mērīšana.

Rezistora pretestības mērīšana
Ja nav skolotāja atļaujas, tad elektrisko ķēdi ieslēgt nedrīkst!

26. Sarkano vadu pievieno ieejā VΩmA!
27. Funkciju slēdzi pagriez kādā no apgabala „Ω” mērapjomiem!
28. Pievieno vadu kontaktus mērāmajam rezistoram!
29. Nolasi pretestības lielumu!
30. Rezultātus ieraksti tabulā!
31. Mērījumu atkārto vēl vismaz 2 reizes!
32. Apmaini rezistoru un atkārto mērījumus!
33. Aprēķini lielumu vidējās vērtības! Aizpildi tabulu!

Cilvēka ķermeņa elektriskās pretestības mērījumi

34. Funkciju slēdzi pagriez uz 20 MΩ mērapjomu!
35. Paņem vienā rokā multimetra sarkanā vada kontaktu, otrā – melnā vada kontaktu. Saspied tos starp rokas pirkstiem (rādītāja pirkstu un īkšķi)!
36. Nolasi multimetra rādījumu!
37. Atkārto eksperimentu, sarkanā vada kontaktu pieliekot pie plaukstas pamata asinsvadiem tai rokai, kurā satverts melnais vads!
38. Nolasi multimetra rādījumu!
39. Mērījumu atkārto vēl vismaz 2 reizes!
40. Mērījumus beidzot, multimetra funkciju slēdzi pagriez sākuma stāvoklī (izslēdz multimetru)!
41. Aprēķini lielumu vidējās vērtības! Aizpildi tabulu!

Pretestības mērījumus var veikt arī, ar mitriem pirkstiem satverot vadu kontaktus.

Iegūto datu reģistrēšana un apstrāde

Sprieguma, strāvas un pretestības mērījumi

Nr.p.k.	Mērījumi	Paskaidrojumi	1. mērījums	2. mērījums	3. mērījums	Vidējā vērtība
1.	Sprieguma mērījumi					
2.	Sprieguma mērījumi ar spuldzīti					
3.	Strāvas stipruma mērījumi spuldzītei					
4.	Pretestības mērījumi rezistoram					
5.	Cilvēka ķermeņa pretestības mērījumi	Starp sausiem pirkstiem				
		Starp pirkstiem un pulsu				
		Starp mitriem pirkstiem				

Rezultātu analīze, izvērtēšana un secinājumi

- Salīdzini izmērītās sprieguma vērtības galvaniskajam elementam, ja elektriskajā ķēdē nav ieslēgta spuldzīte, un gadījumā, kad ir ieslēgta spuldzīte!

.....

.....

.....

.....

- Salīdzini strāvas stiprumu spuldzītei, ja tā pieslēgta strāvas avotiem ar dažādiem izejas spriegumiem!

.....

.....

.....

.....

- Salīdzini izmērīto rezistora pretestību ar pretestības vērtību, kas norādīta uz rūpnīcā ražotā rezistora korpusa!

.....

.....

.....

.....

.....

- Kā atšķiras elektriskās pretestības mērījumi dažādās cilvēka (tava) ķermeņa vietās?

.....

.....

.....

.....

.....

....
Vārds uzvārds klase datums

ELEKTRISKO MĒRĪJUMU PRECIZITĀTE

Situācijas apraksts

Uzklausi skolotāja stāstījumu un seko situācijas aprakstam!

Analogajiem mēraparātiem – ampērmetram un voltmetram – uz skalas ir norādīta precizitātes klase. Precizitātes klase ir mērapjoma relatīvā kļūda.

Ja, piemēram, ampērmetram precizitātes klase ir 1,0 un tā mērapjoms ir 2 A, tad strāvas stipruma I absolūtā kļūda ΔI ir nosakāma šādi:

$$\Delta I = \frac{1{,}0 \cdot 2}{100} = 0{,}02 \text{ A}$$

Mērot strāvas stiprumu, iegūst $I = (1{,}25 \pm 0{,}02)$ A. Šeit 1,25 A ir izmērītais strāvas stiprums. Tā, piemēram,

mērījuma relatīvā kļūda $r = \frac{\Delta I}{I} \cdot 100\ \%$.

Mērot ar šo ampērmetru, mērījuma relatīvā kļūda $r = \frac{0{,}02}{1{,}25} \cdot 100\ \% = 1{,}6\ \%$.

Šajā gadījumā slēguma kopējās pretestības relatīvo kļūdu var iegūt, saskaitot strāvas stipruma un sprieguma relatīvās kļūdas: $r_R = r_I + r_U$.

Digitālajiem mēraparātiem mērījumu kļūda ir norādīta pasē.

Uzdevums

Noteikt paralēlajā slēgumā plūstošās strāvas stiprumu, spriegumu, kopējo pretestību un izvērtēt iegūto rezultātu precizitāti.

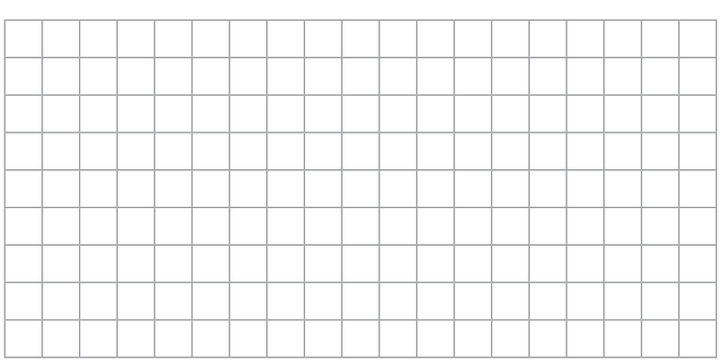
Darba piederumi

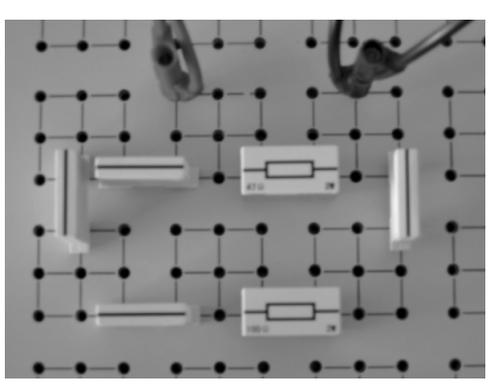
Divi zināmas pretestība rezistori ($R_1 = 47\ \Omega$, $R_2 = 100\ \Omega$), darba plate, savienotājelementi, vadi, voltmetrs, ampērmetrs, sprieguma avots.

Darba gaita

Pirms sprieguma avota ieslēgšanas slēgums jāparāda skolotājam. Mērījumus drīkst uzsākt tikai pēc skolotāja atļaujas saņemšanas.

1. Uzzīmē attēlā redzamo slēguma shēmu!





2. Saslēdz shēmai atbilstīgu elektrisko ķēdi! Ievēro, ka sprieguma avotam jābūt **izslēgtā stāvoklī!**
3. Aplūko ampērmetru un noskaidro ampērmetra precizitātes klasi, mērapjomu, iedaļas vērtību, strāvas stipruma absolūto kļūdu ΔI un pieraksti tos!
4. Aplūko voltmetru un noskaidro voltmetra precizitātes klasi, mērapjomu, iedaļas vērtību, sprieguma absolūto kļūdu ΔU un pieraksti tos!
5. Iestati katram mērinstrumentam vajadzīgo mērapjomu!

Pirms sprieguma avota ieslēgšanas slēgumu parādi skolotājam!

6. Uzsāc mērījumus, fiksējot strāvas stiprumu kopējā ķēdē un kopējo spriegumu! Ieraksti tos tabulā!
7. Pie atslēgta sprieguma avota, pārslēdz ampērmetru tā, lai mērītu strāvas stiprumu, kura plūst caur pirmo rezistoru, un spriegumu uz tā! Mērījumus ieraksti tabulā!
8. Pie atslēgta sprieguma avota, pārslēdz ampērmetru tā, lai mērītu strāvas stiprumu, kura plūst caur otro rezistoru, un spriegumu uz tā! Mērījumus ieraksti tabulā!
9. Izslēdz sprieguma avotu!
10. Aprēķini kopējo strāvas stiprumu, izmantojot iegūtās I_1 un I_2 vērtības!
11. Aprēķini izveidotā slēguma kopējo pretestību, izmantojot Oma likumu ķēdes posmam!
12. Aprēķini sprieguma U mērījuma relatīvo kļūdu!
13. Aprēķini kopējā strāvas stipruma I_k mērījuma relatīvo kļūdu!
14. Aprēķini kopējās pretestības R_k mērījuma relatīvo kļūdu un absolūto kļūdu!
15. Pieraksti iegūtos rezultātus, ievērojot absolūto kļūdu un relatīvo kļūdu!

Iegūto datu reģistrēšana un apstrāde

Ampērmetra precizitātes klase .....

Ampērmetra mērapjoms .....

Ampērmetra iedaļas vērtība .....

Strāvas stipruma absolūtā kļūda .....

Voltmetra precizitātes klase .....

Voltmetra mērapjoms .....

Voltmetra iedaļas vērtība .....

Sprieguma absolūtā kļūda .....

Fizikālie lielumi	U_k, V	I_k, A	I_1, A	I_2, A	I_{kapr}, A	R_1, Ω	R_2, Ω	R_k, Ω
Mērījumu vērtības								

$U \pm \Delta U$ = (..... ± .....) V, r_U=.....% ,
$I_k \pm \Delta I_k$ = (..... ± .....) A, r_I=.....%,
$R_k \pm \Delta R_k$ = (..... ± .....) Ω, r_R=.....%.

Rezultātu analīze, izvērtēšana un secinājumi

- Paskaidro, kāda sakarība pastāv starp strāvas stiprumiem atsevišķos rezistoros un kopējā ķēdē!

.....

.....

.....

- Novērtē, kurš no mērinstrumentiem (ampērmetrs vai voltmetrs) vairāk ietekmē pretestības precizitāti!

.....

.....

.....

....
Vārds uzvārds klase datums

GALVANISKIE ELEMENTI SADZĪVES ELEKTROIERĪCĒM

Situācijas apraksts

AA tipa galvaniskos elementus (mazās baterijas) plaši lieto sadzīves elektroierīcēs – pulksteņos, kabatas lukturīšos, i-pod atskaņotājos u. c. Veikalā iespējams iegadāties dažādu firmu galvaniskos elementus, kas atšķiras gan pēc cenas, gan kalpošanas ilguma. Iegādājoties galvanisko elementu, ir svarīgi noskaidrot ne tikai ražotājfirmu, bet arī galvaniskā elementa EDS.

Pētāmā problēma

Kādi AA tipa galvanisko elementu raksturojošie lielumi ir nozīmīgi, lai tos izmantotu ikdienā lietojamās elektroierīcēs?

Hipotēze

Formulē hipotēzi!

.....

.....

Lielumi

Sagrupē lielumus!

Atkarīgie – .....

Neatkarīgie – .....

Nemainīgie – .....

Darba piederumi

Izvēlies un ieraksti darba piederumus!

.....

.....

.....

Darba gaita

1. Uzzīmē elektriskās ķēdes shēmu!

2. Saslēdz elektrisko ķēdi!

Pirms ieslēgt elektrisko ķēdi, lai veiktu mērījumus, parādi to skolotājam!

3. Mērījumu un aprēķinu tabulā ieraksti tos fizikālos lielumus, kurus mērīsi un aprēķināsi šajā darbā!
4. Pārbīdi reostata rokturi tā, lai pretestība būtu vislielākā! Nolasi strāvas stipruma un sprieguma vērtības! Ieraksti tās tabulā!
5. Atkārto mērījumus, katrreiz nedaudz samazinot reostata pretestību! Iegūtos datus ieraksti tabulā!
6. Apmaini barošanas elementu un atkārto mērījumus (1... 4 reizes)! Rezultātus ieraksti tabulā!
7. Attēlo grafiski sprieguma un strāvas stipruma savstarpējo atkarību!

8. No grafika nosaki galvanisko elementu elektrodzinējspēka $\mathcal{E}$ un maksimālās (īsslēguma) strāvas stipruma I_{max} vērtības! Rezultātus ieraksti tabulā!
9. Aprēķini katra barošanas avota iekšējo pretestību *r*! Rezultātus ieraksti tabulā!

Iegūto datu reģistrēšana un apstrāde

Strāva un spriegums elektriskajā ķēdē

1. elements					
2. elements					

Rezultātu analīze, izvērtēšana un secinājumi

- Izvērtē iegūtos rezultātus! Salīdzini abu AA tipa elementu EDS, maksimālo strāvas stiprumu un iekšējo pretestību!

.....

.....

.....

- Kāpēc ikdienā lietojamās elektroierīcēs nav ieteicams salikt kopā divu dažādu firmu izgatavotos AA tipa elementus?

.....

.....

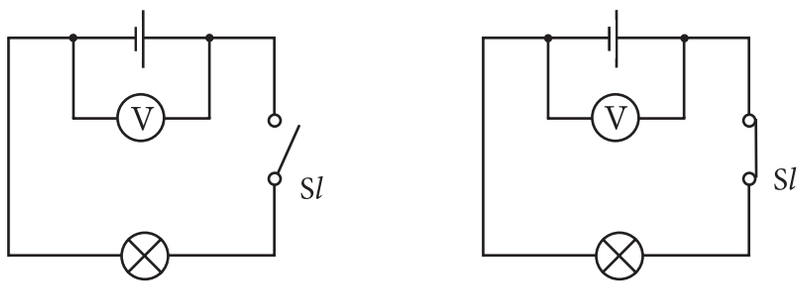
.....

....
Vārds uzvārds klase datums

OMA LIKUMS NOSLĒGTAI ĶĒDEI

1. uzdevums *(2 punkti)*

Ja slēdzis S*l* nav noslēgts, tad voltmetra rādījums ir 12 V; ja slēdzis S*l* ir noslēgts, tad voltmetra rādījums ir 10,8 V.



Izskaidro šīs atšķirības!

.....

.....

2. uzdevums *(8 punkti)*

Strāvas avota EDS ir 6 V un iekšējā pretestība 2 Ω. Strāvas avotam pieslēdz rezistorus ar dažādām pretestībām *R* un izmēra spriegumu ārējā ķēdē. Drīkst izmantot kalkulatoru un formulu lapu.

a) Atrodi formulu lapā vajadzīgās formulas un pārveido tās rezistora *R* sprieguma (spriegumu ārējā ķēdē) aprēķināšanai!

.....

.....

b) Aizpildi tabulu!

R, Ω	1	2	4	8	10	20
U, V						

c) Konstruē grafiku, kas parāda, kā mainās spriegums *U* atkarībā no pretestības *R* ārējā ķēdē! *U = U(R)*.

d) Ko var secināt par sprieguma atkarību no ārējās ķēdes pretestības? Cik lielu vērtību spriegums nevar pārsniegt?

.....

.....

....
Vārds uzvārds klase datums

ELEKTRISKĀ STRĀVA

Andra mazajam brālim bija spēļu dzirnaviņas, kas darbojās ar cilindrisko galvanisko elementu. Andrim radās doma dzirnaviņu darbināšanai izmantot Saules bateriju. Andris pievienoja multimetra izvadus galvaniskajam elementam, tas uzrādīja 1,5 V. Pievienojot izvadus Saules baterijai, multimetra rādījums arī bija 1,5 V.

Kad Andris pievienoja dzirnaviņām galvanisko elementu, dzirnaviņas darbojās, bet pievienojot Saules bateriju – nedarbojās. Kāpēc?

Lai to noskaidrotu, Andris pētīja dzirnaviņu darbību. Viņš saslēdza elektrisko ķēdi, izmantojot vienu multimetru kā ampērmetru, kuru slēdza virknē ar dzirnaviņu elektromotoru, bet otru multimetru – kā voltmetru, kuru slēdza paralēli dzirnaviņu elektromotoram, un galvanisko elementu. Ampērmetrs uzrādīja 0,3 A, bet voltmetrs uzrādīja 1,35 V.

1. uzdevums *(3 punkti)*
Uzzīmē slēguma shēmu Andra eksperimentam!

2. uzdevums *(1 punkts)*
Uzraksti, cik liels ir galvaniskā elementa EDS! .....

3. uzdevums *(2 punkti)*
Aprēķini dzirnaviņu elektromotora pretestību!

4. uzdevums *(2 punkti)*
Aprēķini galvaniskā elementa iekšējo pretestību!

5. uzdevums *(2 punkti)*
Aprēķini, cik liels siltuma daudzums izdalās elektromotorā vienā minūtē!

6. uzdevums *(2 punkti)*
Kad Andris slēgumā apmainīja galvanisko elementu ar Saules bateriju, ampērmetra rādījums bija 3 mA, bet voltmetra – aptuveni nulle. Paskaidro, kāpēc šajā gadījumā voltmetra rādījums bija aptuveni nulle un nedarbojās dzirnaviņu elektromotors!

.....

....
Vārds uzvārds klase datums

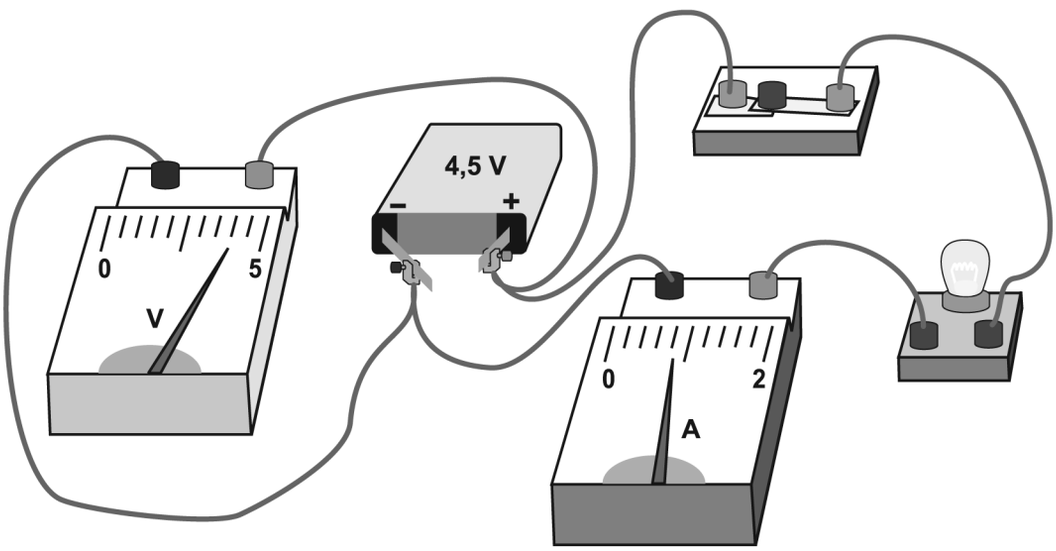
ELEKTRISKĀ STRĀVA

Atļauts izmantot formulu lapu un kalkulatoru. Raksti atbildes uz šīs lapas!

1. variants

1. uzdevums *(12 punkti)*

Elektriskā ķēde sastāv no strāvas avota, slēdža, spuldzītes, ampērmetra, voltmetra un vadiem.



a) Parādi, kā elektriskajās shēmās apzīmē šādus elektriskās ķēdes elementus!

Strāvas avots	
Ampērmetrs	

b) Uzzīmē slēguma shēmu, norādot arī ampērmetram, voltmetram un strāvas avotam „+” un „–” spailes!

c) Nosaki iedaļas vērtību ampērmetram! Iedaļas vērtība …….. A

d) Nosaki iedaļas vērtību voltmetram! Iedaļas vērtība …….. V

e) Nolasi strāvas stiprumu ķēdē! I = ……A

f) Nolasi spriegumu uz strāvas avota spailēm! U = …….. V

g) Aprēķini spuldzītes pretestību! R = ……. Ω

h) Aprēķini strāvas avota EDS, ja tā iekšējā pretestība ir 0,625 Ω!

i) Uzraksti, kādi ir ampērmetra un voltmetra rādījumi, ja slēdzi izslēdz!

.....

j) Cik lielu īsslēguma strāvu var iegūt no ķēdē izmantotā strāvas avota? Vai šādu strāvas stiprumu ar ķēdē izmantoto ampērmetru var izmērīt? Atbildi pamato!

k) Uzraksti, kas notiks ar bateriju ilgstoša īsslēguma gadījumā! Kādi riska faktori jāievēro?

.....

2. uzdevums *(6 punkti)*

Neliela raidītāja R (turpmāk „raidītāja") darbināšanai nepieciešams 9 V spriegums un 10 mA stipra strāva.

a) Aprēķini raidītāja patērēto jaudu *P*! Cik lielas pretestības rezistors jāslēdz virknē ar raidītāju, lai tā darbināšanai varētu izmantot strāvas avotu, kura EDS ir 12 V? Parādi rezistora pretestības aprēķinu! Aprēķinos strāvas avota iekšējo pretestību var neievērot.

b) Aprēķini šī rezistora izdalīto jaudu!

c) Papildini slēguma shēmu, parādot tajā raidītāju, rezistoru un 12 V strāvas avotu!

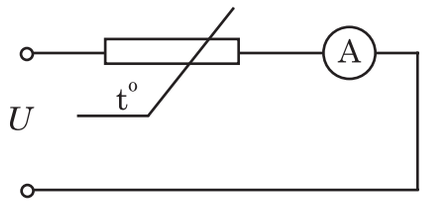
3. uzdevums *(4 punkti)*

Akvārija sildīšanai izmanto sildītāju, kura pretestība ir 600 Ω, pieslēdzot to 220 V spriegumam.

a) Aprēķini, cik stipra strāva plūst caur sildītāju!

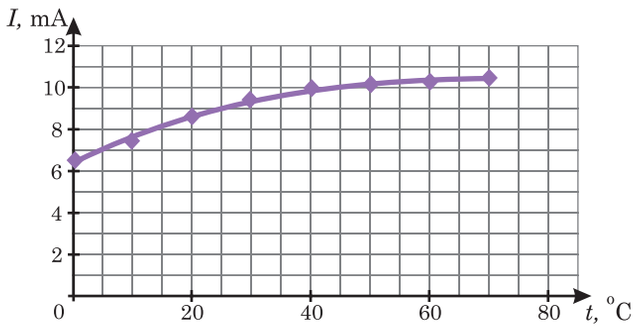
b) Aprēķini, cik lielu siltuma daudzumu sildītājs izdala 1 minūtē!

4. uzdevums *(8 punkti)*



Nemainīga sprieguma $U = 10$ V avotam pieslēgts termistors un ampērmetrs.

Ievietojot termistoru un termometru traukā ar ūdeni, kura masa ir 2 kg, un sildot ūdeni, ampērmetra rādījumi un temperatūra mainījās tā, kā parādīts grafikā.



a) Paskaidro, kad termistora pretestība mainās straujāk – zemākā temperatūrā vai augstākā temperatūrā!

.....

.....

b) Nosaki, kādā temperatūrā termistora pretestība ir 1050 Ω!

.....

.....

c) Uzraksti 3 darbības, kas jāveic, lai uzzinātu ūdens temperatūru, izmantojot termistoru, strāvas avotu, ampērmetru un iegūto grafiku! Tavā rīcībā nav termometra.

.....

.....

.....

....
Vārds uzvārds klase datums

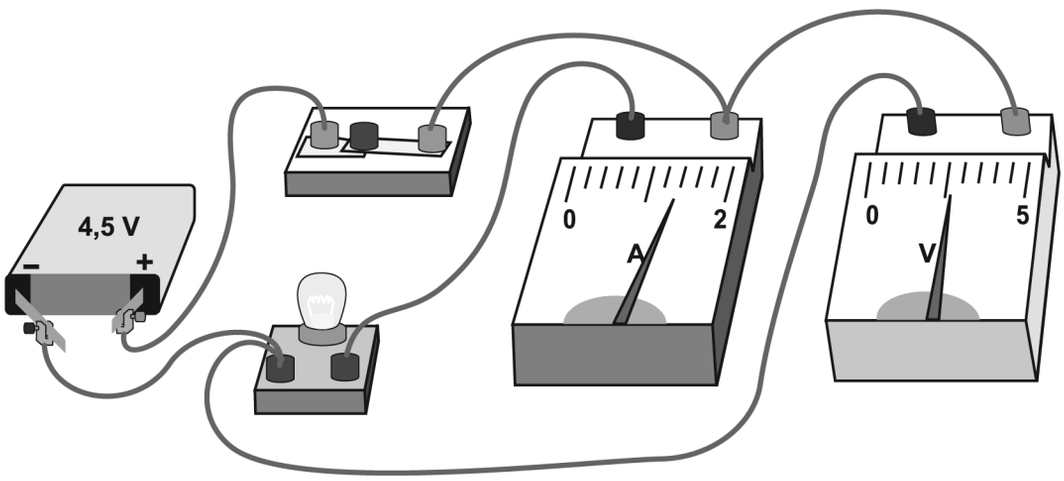
ELEKTRISKĀ STRĀVA

Atļauts izmantot formulu lapu un kalkulatoru. Raksti atbildes uz šīs lapas!

2. variants

1. uzdevums *(12 punkti)*

Elektriskā ķēde sastāv no strāvas avota, slēdža, spuldzītes, ampērmetra, voltmetra un vadiem.



a) Parādi, kā elektriskajās shēmās apzīmē šādus elektriskās ķēdes elementus!

Slēdzis	
Voltmetrs	

b) Uzzīmē slēguma shēmu, norādot arī ampērmetram, voltmetram un strāvas avotam „+” un „–” spailes!

c) Nosaki iedaļas vērtību ampērmetram! Iedaļas vērtība …….. A

d) Nosaki iedaļas vērtību voltmetram! Iedaļas vērtība …….. V

e) Nolasi strāvas stiprumu ķēdē! I = ……A

f) Nolasi spriegumu, kuru uzrāda voltmetrs! U = …….. V

g) Aprēķini spuldzītes pretestību! R = ……. Ω

h) Aprēķini strāvas avota EDS, ja tā iekšējā pretestība ir 1,25 Ω!

i) Uzraksti, kādi ir ampērmetra un voltmetra rādījumi, ja slēdzi izslēdz!

.....

j) Cik lielu īsslēguma strāvu var iegūt no ķēdē izmantotā strāvas avota? Vai šādu strāvas stiprumu ar ķēdē izmantoto ampērmetru var izmērīt? Atbildi pamato!

k) Uzraksti, kas notiks ar bateriju ilgstoša īsslēguma gadījumā. Kādi riska faktori jāievēro?

.....

.....

2. uzdevums *(6 punkti)*

Mikroshēmas M darbināšanai vajadzīgs 5 V spriegums un 20 mA stipra strāva.

a) Aprēķini mikroshēmas patērēto jaudu *P*! *P* =……..

Cik lielas pretestības rezistors jāslēdz virknē ar mikroshēmu, lai tās darbināšanai varētu izmantot strāvas avotu, kura EDS ir 12 V? Parādi rezistora pretestības aprēķinu! Aprēķinos strāvas avota iekšējo pretestību var neievērot.

b) Aprēķini šī rezistora izdalīto jaudu!

c) Mikroshēmas darbināšanai vajadzīgs 5 V liels spriegums. Taču pieejams ir tikai 12 V līdzsprieguma avots. Papildini slēguma shēmu, parādot tajā mikroshēmas M sprieguma pievienošanas spailes, rezistoru un 12 V strāvas avotu!

3. uzdevums *(4 punkti)*

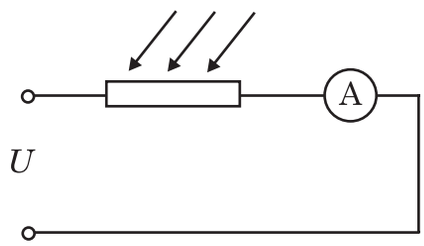
Neliela kioska apsildīšanai izmanto sildītāju, kura pretestība ir 60 Ω, pieslēdzot to 220 V spriegumam.

a) Aprēķini, cik stipra strāva plūst caur sildītāju!

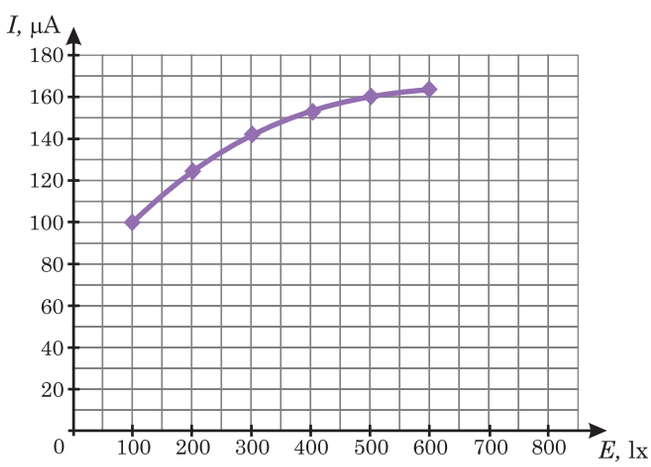
b) Aprēķini, cik lielu siltuma daudzumu sildītājs izdala 1 minūtē!

4. uzdevums *(8 punkti)*

Nemainīga sprieguma $U = 5$ V avotam virknē pieslēgts fotorezistors un mikroampērmetrs.



Mainoties apgaismojumam E (ar luksmetru mēra luksos, lx), strāvas stiprums I ķēdē mainās tā, kā parādīts grafikā.



a) Kad fotorezistora pretestība mainās straujāk – ja apgaismojums ir mazāks vai tad, ja apgaismojums ir lielāks?

.....

.....

b) Telpā uz galda novietotā fotorezistora pretestība ir 50 kΩ. Aprēķini, cik liels ir fotorezistora apgaismojums!

c) Uzraksti 3 darbības, kas jāveic, lai uzzinātu telpas apgaismojumu, izmantojot šo ierīci (fotorezistoru, strāvas avotu un ampērmetru) un grafiku! Tavā rīcībā nav luksmetra.

.....

.....

.....

.....

....
Vārds uzvārds klase datums

KVĒLSPULDZES KVĒLDIEGA PRETESTĪBA

1. variants

Darbā izmanto formulu lapu, kalkulatoru, divas 6 V *spuldzītes uz pamatiem, analogo ampērmetru, analogo voltmetru, laboratorijas strāvas avotu ar regulējamu spriegumu, multimetru un vadus.*

Situācijas apraksts

Kvēlspuldzes izstarotās gaismas spožums ir atkarīgs no kvēldiegam pieslēgtā sprieguma. Arī citi fizikālie lielumi (piemēram, strāvas stiprums, jauda) mainās, ja maina spriegumu.

Darba uzdevums

1. Izpētīt, kā mainās kvēldiega pretestība atkarībā no kvēldiegam pieslēgtā sprieguma.
2. Izmantojot multimetru, izmērīt 6 V kvēlspuldzes kvēldiega pretestību, salīdzināt to ar 1. uzdevumā iegūto un uzrakstīt secinājumu par atšķirību. Secinājumu pamatot.
3. Izmantojot multimetru, izmērīt otras 6 V spuldzītes pretestību. Savienot abas spuldzītes virknē un ar multimetru izmērīt virknes slēguma kopējo pretestību.

Lielumi

Atkarīgais – kvēldiega pretestība
Neatkarīgais – spriegums barošanas bloka izejā

Darba piederumi

Kvēlspuldzīte, kas paredzēta 6 V spriegumam, laboratorijas taisngriezis ar maināmu spriegumu, analogais ampērmetrs, analogais voltmetrs un vadi.

Darba gaita

Apraksti darba gaitu pa atsevišķiem soļiem pirmajam darba uzdevumam!

- .....
- .....
- .....
- .....
- .....

- Uzzīmē slēguma shēmu!
- Pēc uzzīmētās shēmas izveido slēgumu, izvēloties ampērmetram un voltmetram atbilstīgus mērdiapazonus!

Uzmanību! Parādi slēgumu skolotājam! Kad saņemta skolotāja atļauja, slēgumu pievieno spriegumam skolotāja klātbūtnē! Veicot eksperimentu, spriegumu neiestati lielāku kā 6 V!

Iegūto datu reģistrēšana un apstrāde

- Uzzīmē tabulu, izvēloties ailes mērītiem un aprēķinātiem lielumiem!

Pretestības aprēķina piemērs:

- Parādi grafiski, kā mainās kvēlspuldzes kvēldiega pretestība atkarībā no pieslēgtā sprieguma!

Rezultātu analīze, izvērtēšana un secinājumi

- Uzraksti atbildi 1. darba uzdevumam! Uzraksti cēloni kvēldiega pretestības atkarībai no sprieguma!

.....

.....

- Salīdzini pretestību, kas iegūta 1. uzdevumā ar pretestības vērtību, kas iegūta, mērot ar multimetru otrajā uzdevumā, un uzraksti pamatotu secinājumu par atšķirību!

.....

.....

- Aprēķini abu spuldzīšu pretestību summu, salīdzini to ar 3.uzdevuma mērījuma rezultātu un uzraksti pamatotu secinājumu par atšķirību!

.....

.....

- *Problēmjautājums*. Vai divas 6 V spuldzītes un multimetru var izmantot, lai noskaidrotu, vai virknes slēgumā summējas virknē slēgto spuldzīšu pretestības?
  Paskaidro!

.....

.....

- Uzraksti savu priekšlikumu divu 6 V spuldzīšu virknes slēguma kopējās pretestības pētīšanai!

.....

.....

....
Vārds uzvārds klase datums

GAISMAS DIODES PRETESTĪBA

2. variants

Darbā izmanto formulu lapu, kalkulatoru, montāžas plati, gaismas diodi, 1 kΩ *potenciometru, analogo voltmetru, laboratorijas strāvas avotu ar regulējamu spriegumu (taisngriezis), multimetru un vadus.*

Situācijas apraksts

Gaismas diodes izmanto kā signalizācijas ierīces par aparatūras pieslēgšanu spriegumam, ciparu atveidošanai un citām vajadzībām. Konstruējot ierīces ar gaismas diodēm, svarīgi ir zināt diodes pretestību.

Darba uzdevums

1. Izpētīt, kā mainās diodes pretestība atkarībā no diodei pieslēgtā sprieguma.
2. Iestatīt potenciometru kādā no vidējiem stāvokļiem un ar analogo voltmetru izmērīt spriegumu atsevišķi potenciometram un gaismas diodei, un potenciometra un gaismas diodes virknes slēgumam.

Lielumi

Atkarīgais – diodes pretestība
Neatkarīgais – spriegums diodei

Darba piederumi

Multimetrs, kuru var izmantot kā miliampērmetru, analogais voltmetrs, gaismas diode un 1 kΩ potenciometrs, kas slēdzams virknē ar gaismas diodi, laboratorijas taisngriezis un vadi.

Darba gaita

Apraksti darba gaitu pa atsevišķiem soļiem 1. darba uzdevumam!

- .....
- .....
- .....
- .....
- .....

- Uzzīmē slēguma shēmu!
- Pēc uzzīmētās shēmas izveido slēgumu, izvēloties ampērmetram un voltmetram atbilstīgus mērdiapazonus, ja slēgumu pievienos 12 V spriegumam!

Slēgumu pievieno spriegumam pēc skolotāja pārbaudes skolotāja klātbūtnē!

Iegūto datu reģistrēšana un apstrāde

- Uzzīmē tabulu, izvēloties ailes izmērītajiem un aprēķinātajiem lielumiem!

Pretestības aprēķina piemērs:

- Iestati taisngriezim izejā 12 V spriegumu, kuru eksperimentā nemaini, bet strāvas stiprumu ķēdē maini ar potenciometru! Ieraksti mērījumus tabulā un parādi grafiski, kā mainās gaismas diodes pretestība atkarībā no sprieguma!

Strāvas stiprumu miliampēros noapaļo līdz desmitdaļai!

Rezultātu analīze, izvērtēšana un secinājumi

- Uzraksti atbildi 1. darba uzdevumam! Uzraksti cēloni gaismas diodes pretestības atkarībai no sprieguma!

.....

.....

- Secinājums par spriegumu summu virknes slēgumā ir

.....

.....

- *Problēmjautājums*. Kāpēc, mērot ar voltmetru, gaismas diodes un potenciometra virknes slēguma spriegumu summa atšķiras no slēguma kopējā sprieguma? Paskaidro!

.....

.....

- Uzraksti savu priekšlikumu virknes slēguma spriegumu pārbaudei!

.....

.....

.....

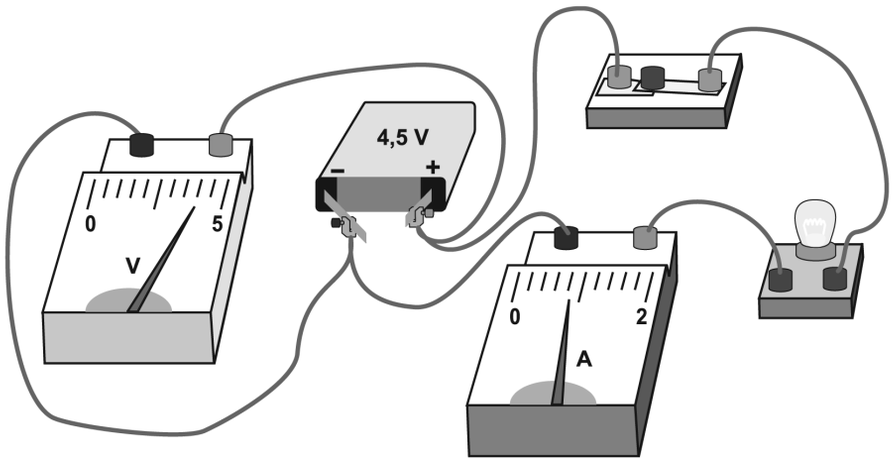
ELEKTRISKĀ STRĀVA

Atļauts izmantot formulu lapu un kalkulatoru. Raksti atbildes uz šīs lapas!

1. variants

1. uzdevums (*12 punkti*)

Elektriskā ķēde sastāv no strāvas avota, slēdža, spuldzītes, ampērmetra, voltmetra un vadiem.



a) Parādi, kā elektriskajās shēmās apzīmē šādus elektriskās ķēdes elementus!

Strāvas avots	
Ampērmetrs	

b) Uzzīmē slēguma shēmu, norādot arī ampērmetram, voltmetram un strāvas avotam „+” un „–” spailes!

c) Nosaki iedaļas vērtību ampērmetram! Iedaļas vērtība …….. A

d) Nosaki iedaļas vērtību voltmetram! Iedaļas vērtība …….. V

e) Nolasi strāvas stiprumu ķēdē! I = ……A

f) Nolasi spriegumu uz strāvas avota spailēm! U = …….. V

g) Aprēķini spuldzītes pretestību! R = ……. Ω

h) Aprēķini strāvas avota EDS, ja tā iekšējā pretestība ir 0,625 Ω!

i) Uzraksti, kādi ir ampērmetra un voltmetra rādījumi, ja slēdzi izslēdz!

j) Cik lielu īsslēguma strāvu var iegūt no ķēdē izmantotā strāvas avota? Vai šādu strāvas stiprumu ar ķēdē izmantoto ampērmetru var izmērīt? Atbildi pamato!

k) Uzraksti, kas notiks ar bateriju ilgstoša īsslēguma gadījumā! Kādi riska faktori jāievēro?

2. uzdevums *(6 punkti)*

Neliela raidītāja R (turpmāk „raidītāja”) darbināšanai nepieciešams 9 V spriegums un 10 mA stipra strāva.

a) Aprēķini raidītāja patērēto jaudu *P!* Cik lielas pretestības rezistors jāslēdz virknē ar raidītāju, lai tā darbināšanai varētu izmantot strāvas avotu, kura EDS ir 12 V? Parādi rezistora pretestības aprēķinu! Aprēķinos strāvas avota iekšējo pretestību var neievērot.

b) Aprēķini šī rezistora izdalīto jaudu!

c) Papildini slēguma shēmu, parādot tajā raidītāju, rezistoru un 12 V strāvas avotu!

3. uzdevums (*4 punkti*)

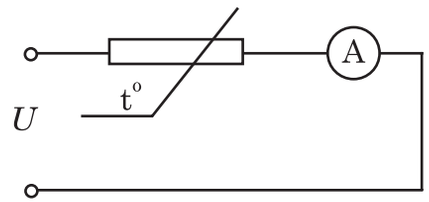
Akvārija sildīšanai izmanto sildītāju, kura pretestība ir 600 Ω, pieslēdzot to 220 V spriegumam.

a) Aprēķini, cik stipra strāva plūst caur sildītāju!

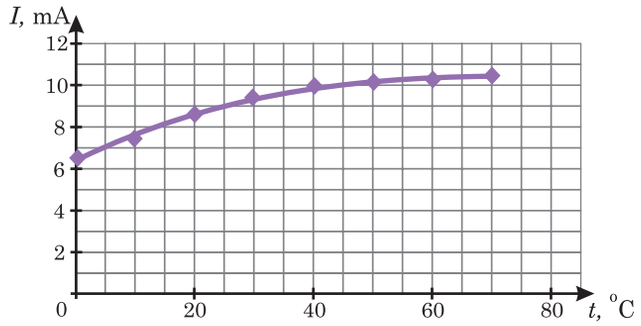
b) Aprēķini, cik lielu siltuma daudzumu sildītājs izdala 1 minūtē!

4. uzdevums (*8 punkti*)

Nemainīga sprieguma U = 10 V avotam pieslēgts termistors un ampērmetrs.



Ievietojot termistoru un termometru traukā ar ūdeni, kura masa ir 2 kg, un sildot ūdeni, ampērmetra rādījumi un temperatūra mainījās tā, kā parādīts grafikā.



a) Paskaidro, kad termistora pretestība mainās straujāk – zemākā temperatūrā vai augstākā temperatūrā!

b) Nosaki, kādā temperatūrā termistora pretestība ir 1050 Ω!

c) Uzraksti 3 darbības, kas jāveic, lai uzzinātu ūdens temperatūru, izmantojot termistoru, strāvas avotu, ampērmetru un iegūto grafiku! Tavā rīcībā nav termometra.

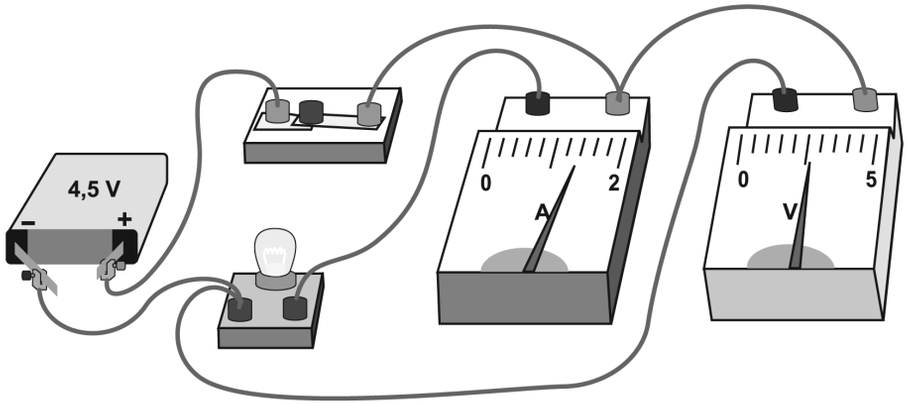
ELEKTRISKĀ STRĀVA

Atļauts izmantot formulu lapu un kalkulatoru. Raksti atbildes uz šīs lapas!

2. variants

1. uzdevums (*12 punkti*)

Elektriskā ķēde sastāv no strāvas avota, slēdža, spuldzītes, ampērmetra, voltmetra un vadiem.



a) Parādi, kā elektriskajās shēmās apzīmē šādus elektriskās ķēdes elementus!

Slēdzis	
Voltmetrs	

b) Uzzīmē slēguma shēmu, norādot arī ampērmetram, voltmetram un strāvas avotam „+” un „–” spailes!

c) Nosaki iedaļas vērtību ampērmetram! Iedaļas vērtība …….. A

d) Nosaki iedaļas vērtību voltmetram! Iedaļas vērtība …….. V

e) Nolasi strāvas stiprumu ķēdē! I = ……A

f) Nolasi spriegumu, kuru uzrāda voltmetrs! U = …….. V

g) Aprēķini spuldzītes pretestību! R = ……. Ω

h) Aprēķini strāvas avota EDS, ja tā iekšējā pretestība ir 1,25 Ω!

i) Uzraksti, kādi ir ampērmetra un voltmetra rādījumi, ja slēdzi izslēdz!

j) Cik lielu īsslēguma strāvu var iegūt no ķēdē izmantotā strāvas avota? Vai šādu strāvas stiprumu ar ķēdē izmantoto ampērmetru var izmērīt? Atbildi pamato!

k) Uzraksti, kas notiks ar bateriju ilgstoša īsslēguma gadījumā. Kādi riska faktori jāievēro?

2. uzdevums (*6 punkti*)

Mikroshēmas M darbināšanai vajadzīgs 5 V spriegums un 20 mA stipra strāva.

a) Aprēķini mikroshēmas patērēto jaudu P! P =……..

Cik lielas pretestības rezistors jāslēdz virknē ar mikroshēmu, lai tās darbināšanai varētu izmantot strāvas avotu, kura EDS ir 12 V? Parādi rezistora pretestības aprēķinu! Aprēķinos strāvas avota iekšējo pretestību var neievērot.

b) Aprēķini šī rezistora izdalīto jaudu!

c) Mikroshēmas darbināšanai vajadzīgs 5 V liels spriegums. Taču pieejams ir tikai 12 V līdzsprieguma avots. Papildini slēguma shēmu, parādot tajā mikroshēmas M sprieguma pievienošanas spailes, rezistoru un 12 V strāvas avotu!

3. uzdevums (*4 punkti*)

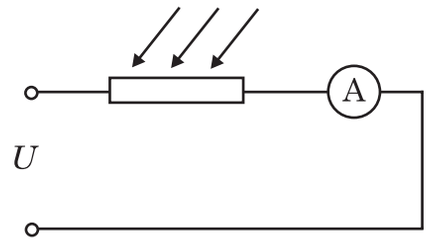
Neliela kioska apsildīšanai izmanto sildītāju, kura pretestība ir 60 Ω, pieslēdzot to 220 V spriegumam.

a) Aprēķini, cik stipra strāva plūst caur sildītāju!

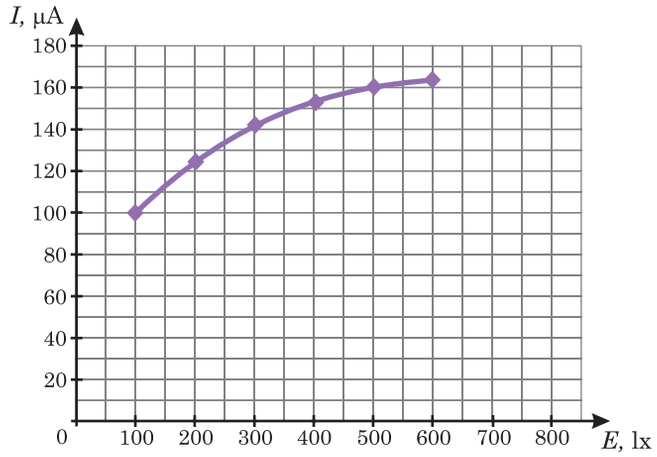
b) Aprēķini, cik lielu siltuma daudzumu sildītājs izdala 1 minūtē!

4. uzdevums (*8 punkti*)

Nemainīga sprieguma U = 5 V avotam virknē pieslēgts fotorezistors un mikroampērmetrs.



Mainoties apgaismojumam *E* (ar luksmetru mēra luksos, lx), strāvas stiprums *I* ķēdē mainās tā, kā parādīts grafikā.



a) Kad fotorezistora pretestība mainās straujāk – ja apgaismojums ir mazāks vai tad, ja apgaismojums ir lielāks?

b) Telpā uz galda novietotā fotorezistora pretestība ir 50 kΩ. Aprēķini, cik liels ir fotorezistora apgaismojums!

c) Uzraksti 3 darbības, kas jāveic, lai uzzinātu telpas apgaismojumu, izmantojot šo ierīci (fotorezistoru, strāvas avotu un ampērmetru) un grafiku! Tavā rīcībā nav luksmetra.

ELEKTRISKĀ STRĀVA

Vērtēšanas kritēriji

Uzdevums	Kritēriji	Punkti
1.	Uzzīmē slēguma shēmu ar strāvas avotu, slēdzi un ampērmetru vai voltmetru – 1 punkts	12
	Uzzīmē virknē slēgtus strāvas avotu, ampērmetru, spuldzīti, slēdzi – 1 punkts	
	Uzzīmē voltmetru paralēli slēgtajam ķēdes posmam – 1 punkts	
	Nosaka ampērmetra skalas iedaļas vērtību – 1 punkts	
	Nosaka voltmetra skalas iedaļas vērtību – 1 punkts	
	Nolasa ampērmetra rādījumu – 1 punkts	
	Nolasa voltmetra rādījumu – 1 punkts	
	Aprēķina spuldzītes pretestību – 1 punkts	
	Aprēķina strāvas avota EDS – 1 punkts	
	Uzraksta ampērmetra un voltmetra rādījumus, ja slēdzis izslēgts – 1 punkts	
	Aprēķina īsslēguma strāvu un pamato tās mērīšanu – 1 punkts	
	Zina riska faktorus īsslēguma gadījumā – 1punkts	
2.	Aprēķina ierīces jaudu – 1 punkts Aprēķina rezistora pretestību – 1 punkts Nosaka rezistora spriegumu – 1 punkts	6
	Aprēķina rezistora jaudu – 1 punkts	
	Iezīmē slēgumā strāvas avotu – 1 punkts	
	Iezīmē slēgumā rezistoru – 1 punkts	
3.	Zina formulu strāvas stipruma aprēķināšanai – 1 punkts Aprēķina strāvas stiprumu – 1 punkts	4
	Zina formulu strāvas izdalītā siltuma aprēķināšanai – 1 punkts Aprēķina strāvas izdalīto siltuma daudzumu – 1 punkts	
4.	Nosaka pretestības maiņas straujumu – 1 punkts Paskaidro termistora un fotorezistora pretestības maiņas straujumu, izmantojot Oma likumu – 1 punkts, vai skaidrojumu pamato ar līknes slīpumu vai skaitlisku piemēru – 1 punkts. Kopā 2 punkti	8
	Saskaņo lielumu mērvienības – 1 punkts	
	Aprēķina strāvas stiprumu – 1 punkts	
	Atrod sākuma temperatūru un sākuma apgaismojumu – 1 punkts	
	Paskaidro, ka jāizmanto termistors vai fotorezistors – 1 punkts	
	Paskaidro, ka jānolasa strāvas stiprums – 1 punkts	
	Paskaidro, ka jāizmanto grafiks – 1 punkts	
	Kopā	30

KVĒLSPULDZES KVĒLDIEGA PRETESTĪBA

1. variants

Darbā izmanto formulu lapu, kalkulatoru, divas 6 V *spuldzītes uz pamatiem, analogo ampērmetru, analogo voltmetru, laboratorijas strāvas avotu ar regulējamu spriegumu, multimetru un vadus.*

Situācijas apraksts

Kvēlspuldzes izstarotās gaismas spožums ir atkarīgs no kvēldiegam pieslēgtā sprieguma. Arī citi fizikālie lielumi (piemēram, strāvas stiprums, jauda) mainās, ja maina spriegumu.

Darba uzdevums

1. Izpētīt, kā mainās kvēldiega pretestība atkarībā no kvēldiegam pieslēgtā sprieguma.
2. Izmantojot multimetru, izmērīt 6 V kvēlspuldzes kvēldiega pretestību, salīdzināt to ar 1. uzdevumā iegūto un uzrakstīt secinājumu par atšķirību. Secinājumu pamatot.
3. Izmantojot multimetru, izmērīt otras 6 V spuldzītes pretestību. Savienot abas spuldzītes virknē un ar multimetru izmērīt virknes slēguma kopējo pretestību.

Lielumi

Atkarīgais – kvēldiega pretestība

Neatkarīgais – spriegums barošanas bloka izejā

Darba piederumi

Kvēlspuldzīte, kas paredzēta 6 V spriegumam, laboratorijas taisngriezis ar maināmu spriegumu, analogais ampērmetrs, analogais voltmetrs un vadi.

Darba gaita

Apraksti darba gaitu pa atsevišķiem soļiem pirmajam darba uzdevumam!

- Uzzīmē slēguma shēmu!
- Pēc uzzīmētās shēmas izveido slēgumu, izvēloties ampērmetram un voltmetram atbilstīgus mērdiapazonus!

Uzmanību! Uzrādi slēgumu skolotājam! Kad saņemta skolotāja atļauja, slēgumu pievieno spriegumam skolotāja klātbūtnē! Veicot eksperimentu, spriegumu neiestati lielāku par 6 V!

Iegūto datu reģistrēšana un apstrāde

- Uzzīmē tabulu, izvēloties ailes mērītiem un aprēķinātiem lielumiem!

Pretestības aprēķina piemērs:

- Parādi grafiski, kā mainās kvēlspuldzes kvēldiega pretestība atkarībā no pieslēgtā sprieguma!

Rezultātu analīze, izvērtēšana un secinājumi

Uzraksti atbildi 1. darba uzdevumam! Uzraksti cēloni kvēldiega pretestības atkarībai no sprieguma!

Salīdzini pretestību, kas iegūta 1. uzdevumā ar pretestības vērtību, kas iegūta, mērot ar multimetru otrajā uzdevumā, un uzraksti pamatotu secinājumu par atšķirību!

Aprēķini abu spuldzīšu pretestību summu, salīdzini to ar 3. uzdevuma mērījuma rezultātu un uzraksti pamatotu secinājumu par atšķirību!

Problēmjautājums. Vai divas 6 V spuldzītes un multimetru var izmantot, lai noskaidrotu, vai virknes slēgumā summējas virknē slēgto spuldzīšu pretestības? Paskaidro!

Uzraksti savu priekšlikumu divu 6 V spuldzīšu virknes slēguma kopējās pretestības pētīšanai!

GAISMAS DIODES PRETESTĪBA

2. variants

Darbā izmanto formulu lapu, kalkulatoru, montāžas plati, gaismas diodi, 1 kΩ *potenciometru, analogo voltmetru, laboratorijas strāvas avotu ar regulējamu spriegumu (taisngriezis), multimetru un vadus.*

Situācijas apraksts

Gaismas diodes izmanto kā signalizācijas ierīces par aparatūras pieslēgšanu spriegumam, ciparu atveidošanai un citām vajadzībām. Konstruējot ierīces ar gaismas diodēm, svarīgi ir zināt diodes pretestību.

Darba uzdevums

1. Izpētīt, kā mainās diodes pretestība atkarībā no diodei pieslēgtā sprieguma.
2. Iestatīt potenciometru kādā no vidējiem stāvokļiem un ar analogo voltmetru izmērīt spriegumu atsevišķi potenciometram un gaismas diodei, un potenciometra un gaismas diodes virknes slēgumam.

Lielumi

Atkarīgais – diodes pretestība

Neatkarīgais – spriegums diodei

Darba piederumi

Multimetrs, kuru var izmantot kā miliampērmetru, analogais voltmetrs, gaismas diode un 1 kΩ potenciometrs, kas slēdzams virknē ar gaismas diodi, laboratorijas taisngriezis un vadi.

Darba gaita

Apraksti darba gaitu pa atsevišķiem soļiem 1. darba uzdevumam!

Uzzīmē slēguma shēmu!

Pēc uzzīmētās shēmas izveido slēgumu, izvēloties ampērmetram un voltmetram atbilstīgus mērdiapazonus, ja slēgumu pievienos 12 V spriegumam!

Slēgumu pievieno spriegumam pēc skolotāja pārbaudes skolotāja klātbūtnē!

Iegūto datu reģistrēšana un apstrāde

- Uzzīmē tabulu, izvēloties ailes izmērītajiem un aprēķinātajiem lielumiem!

Pretestības aprēķina piemērs:

- Iestati taisngriezim izejā 12 V spriegumu, kuru eksperimentā nemaini, bet strāvas stiprumu ķēdē maini ar potenciometru! Ieraksti mērījumus tabulā un parādi grafiski, kā mainās gaismas diodes pretestība atkarībā no sprieguma!

Strāvas stiprumu miliampēros noapaļo līdz desmitdaļai!

Rezultātu analīze, izvērtēšana un secinājumi

Uzraksti atbildi 1.darba uzdevumam! Uzraksti cēloni gaismas diodes pretestības atkarībai no sprieguma!

Secinājums par spriegumu summu virknes slēgumā ir

Problēmjautājums. Kāpēc, mērot ar voltmetru, gaismas diodes un potenciometra virknes slēguma spriegumu summa atšķiras no slēguma kopējā sprieguma? Paskaidro!

Uzraksti savu priekšlikumu virknes slēguma spriegumu pārbaudei!

KVĒLSPULDZES KVĒLDIEGA PRETESTĪBA. GAISMAS DIODES PRETESTĪBA

Vērtēšanas kritēriji

Soļi	Kritēriji	Punkti
1.	**Plāno darba gaitu** Apraksta darbības secību, kā noteiks atkarīgos un neatkarīgos lielumus	3
	Izveido darba aprakstu ar nebūtiskām neprecizitātēm	2
	Uzraksta tikai atsevišķus darba gaitas soļus	1
	Neuzraksta darba gaitu	0
2.	Uzzīmē slēguma shēmu Uzzīmē slēguma shēmu, lietojot ķēdes elementu apzīmējumus, ķēdē pareizi iezīmē ampērmetru un voltmetru	3
	Uzzīmē slēguma shēmu, lietojot ķēdes elementu apzīmējumus, ķēdē pareizi iezīmē vienu no mērierīcēm: ampērmetru vai voltmetru	2
	Uzzīmē slēguma shēmu, lietojot ķēdes elementu apzīmējumus, zīmējumā 2 kļūdas	1
	Shēma nav uzzīmēta	0
3.	**Lieto darba piederumus** (Skolotājs fiksē sniegto palīdzību vērtēšanas lapā.) Patstāvīgi saslēdz ķēdi pēc uzzīmētās shēmas, izvēloties atbilstīgus mērdiapazonus ampērmetram un voltmetram. levēro drošības instrukcijas	3
	Patstāvīgi saslēdz ķēdi, izvēloties atbilstīgus mērdiapazonus ampērmetram un voltmetram, nepareizi ieslēdz voltmetru. levēro drošības instrukcijas	2
	Patstāvīgi saslēdz ķēdi, neizvēlas atbilstīgus mērdiapazonus ampērmetram un voltmetram, nepareizi ieslēdz voltmetru. levēro drošības instrukcijas	1
	Elektrisko ķēdi saslēdz skolotājs	0
4.	Iegūst un darba lapā reģistrē kvantitatīvus datus Mēra, pareizi nosakot iedaļas vērtību mērierīcēm, ievēro precizitāti, atkārtojumu skaitu, mērvienības un nosacījumus	3
	Mēra un reģistrē datus, kļūdās iedaļas vērtības noteikšanā	2
	Izdara nedaudzus un kļūdainus mērījumus	1
	Nereģistrē datus	0
5.	Apstrādā datus Precīzi apstrādā datus, izraugoties aprēķina veidus un mērvienības. Precīzi veido grafiku	3
	Neprecīzi veic aprēķinus, izraugās neracionālu mērogu asīm, zīmējot grafiku	2
	Nepareizi izraugās asis lielumu atlikšanai grafikā, neracionālu mērogu, kļūdās aprēķinos	1
	Neveic datu apstrādi	0
6.	Analizē, izvērtē rezultātus, secina. Loģiski un pamatoti analizē, izvērtē rezultātus, sniedz personīgu novērtējumu eksperimenta nepilnībām un ierosina uzlabojumus (2. uzdevums). Secinājumu formulē atbilstīgi pētāmajai problēmai, hipotēzei un iegūtajiem rezultātiem	3
	Secinājumu formulē atbilstīgi pētāmajai problēmai, hipotēzei un iegūtajiem rezultātiem, pamato tikai divus 2. uzdevuma jautājumus	2
	Secinājumu formulē atbilstīgi pētāmajai problēmai, hipotēzei un iegūtajiem rezultātiem, nepamato 2. uzdevuma jautājumus	1
	Neveic rezultātu analīzi un neizpilda 2. uzdevumu	0