

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 mērījums	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	Galvenie elementi sadzīves elektroierīcēm	Skolēna darba lapa

ELEKTRISKĀ STRĀVA

TEMATA APRAKSTS

Mūsdienās elektroenerģiju patērē visdažādākajās saimniecības jomās – tehnikā, transportā, rūpnieciskajā ražošanā un, protams, arī mājāsaimniecībā. 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 raksturlielnes.

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.







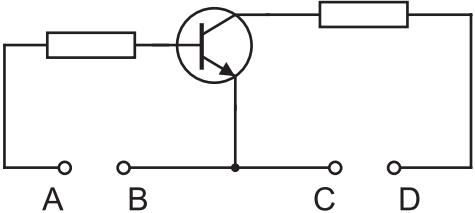





CEĻVEDIS

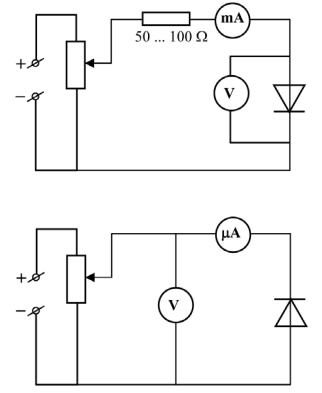
Galvenie skolēnam sasniedzamie rezultāti

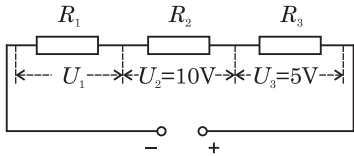
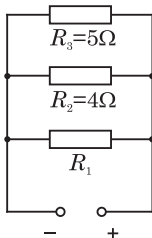
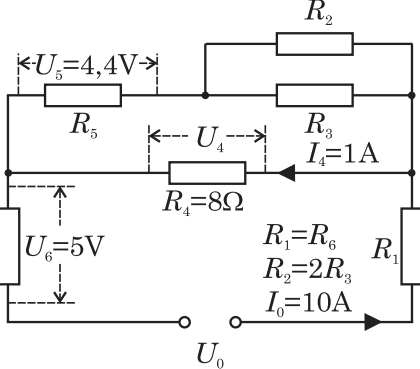
Apraksta mehānisko kustību, sadursmes, termodinamiskos procesus gāzēs, fotoelektrisko efektu, izmantojot matemātiskos vienādojumus.	Izskaidro elektrizācijas procesu, mehānisko, siltuma, strāvas un elektromagnētisko darbību, viļņus.	Plāno problēmas risinājumu un/vai eksperimenta gaitu, arī izmantojot 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.
<ul style="list-style-type: none"> Lieto Oma likumu ķēdes posmam un noslēgtai ķēdei. Lieto Džoula–Lenca likumu strāvas siltumdarbības kvantitatīvajā analizē. 	<ul style="list-style-type: none"> Izprot elektroenerģijas patērētāju slēgumu darbību un to lietojumu sadzīvē un tehnikā. 	<ul style="list-style-type: none"> Ir iepazinis elektrisko mērinstrumentu darbības funkcijas, veicot sprieguma, strāvas stipruma un pretestības mērījumus. Izvēlas atbilstīgas mērierīces un drošas darba metodes laboratorijas darbos par līdzstrāvu. 	<ul style="list-style-type: none"> Aprēķina, izmantojot formulu lapu: strāvas stiprumu, spriegumu, elektrisko pretestību, strāvas avota EDS (elektrodzinējspēks) un iekšējo pretestību, strāvas izdalītā siltuma daudzumu. 	<ul style="list-style-type: none"> Shēmās izmanto elektriskā slēguma elementu apzīmējumus. Grafiski attēlo un analizē elektriskās strāvas vadītāju voltampēru raksturlīknes. 	<ul style="list-style-type: none"> Izvērtē elektriskās strāvas radītos riska faktoros un elektrodrošības pasākumus sadzīvē.
<p><i>KD. Oma likums noslēgtai ķēdei.</i></p> <p><i>VM. Oma likums noslēgtai ķēdei.</i></p>	<p><i>VM. Elektriskā strāva metālos un gāzēs.</i></p> <p><i>VM. Elektriskā strāva šķidrums un pusvadītājos.</i></p>	<p>Laboratorijas darbs. <i>LD. Digitālais multimetrs.</i> <i>LD. Elektrisko mērījumu precizitāte.</i></p> <p>Demonstrēšana. <i>D. Ampēmetra un voltmetra mērāpjos.</i></p>	<p><i>KD. Elektriskā strāva.</i></p>	<p>Laboratorijas darbs. <i>LD. Galvaniskie elementi sadzīves elektroierīcēm.</i></p> <p><i>VM. Elektrisko ķēžu veidošana.</i></p>	<p>Situācijas analīze. <i>SP. Elektrodrošība.</i></p> <p><i>VM. Elektriskā pretestība cilvēka organismā.</i></p>

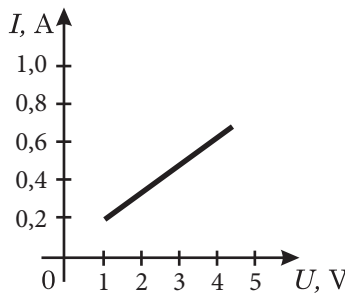
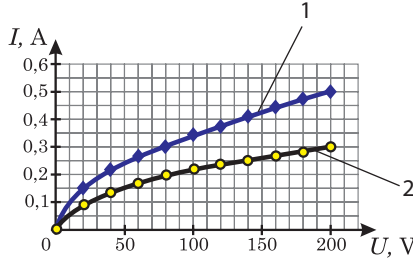
UZDEVUMU PIEMĒRI

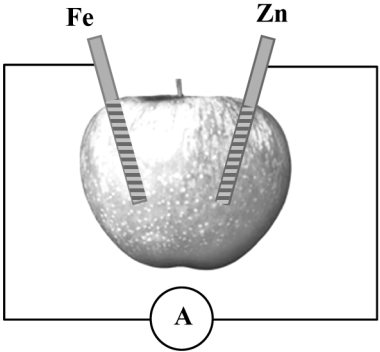
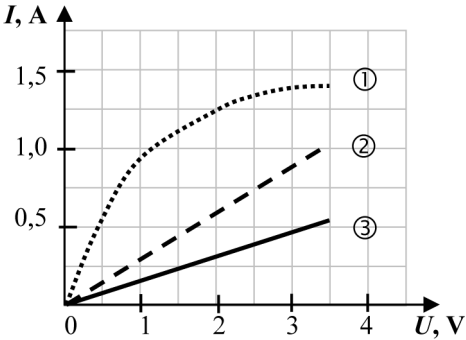
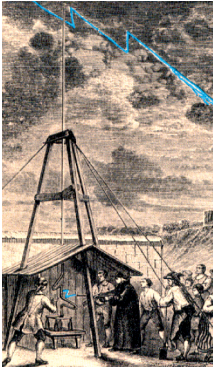
Sasniedzamais rezultāts	I	II	III																										
Izskaidro vadītāju elektrisko īpašību atkarību no vielas uzbūves.	<p>Papildini teikumus!</p> <p>Par elektrovadītājiem sauc vielas, kurās ir</p> <p>Metālos brīvo elektronu virzīto kustību ierobežo</p> <p>Lai raksturotu vadītāju materiālu elektriskās īpašības, ir ieviests jēdziens –</p>	<p>1. Paskaidro, kāpēc ieslēgšanas momentā kvēlspuldzē plūst stiprāka strāva nekā spuldzes darba laikā!</p> <p>2. Paskaidro, vai mainīsies alumīnija stieples elektriskā pretestība, ja stiepli izstieps garāku!</p>	<p>Izmantojot uzziņas materiālus, analizē supravadītāju priekšrocības un nepilnības salīdzinājumā ar parastajiem vadītājiem!</p>																										
Zina faktorus, no kuriem atkarīga pusvadītāju vadītspēja.	<p>1. Papildini tekstu!</p> <p>n tipa pusvadītājos galvenā ir vadītspēja, bet p tipa pusvadītājos galvenā ir vadītspēja.</p> <p>Paaugstinoties temperatūrai, pusvadītāju vadītspēja</p> <p>Fotorezistora pretestība ir atkarīga no</p> <p>Fotodiode enerģiju pārvērš enerģijā, un tās vadītspēja palielinās, ja to</p> <p>2. Ieraksti tabulā katras ierīces apzīmējumam atbilstīgo tās nosaukumu!</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Ierīce</th> <th>Nosaukums</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Ierīce	Nosaukums							<p>1. Salīdzini p un n tipa pusvadītājus!</p> <p>2. Tabulā dotas caur pusvadītāju diodi caurlaides virzienā plūstošās elektriskās strāvas stipruma skaitliskās vērtības atkarībā no pieliktā sprieguma.</p> <table border="1"> <tbody> <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> </tbody> </table> <table border="1"> <tbody> <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> </tbody> </table> <p>Paskaidro, kā mainās strāvas stiprums pusvadītāju diodē caurlaides virzienā, ja palielina diodei pieslēgto spriegumu! Noskaidro, kā diodes pretestība ir atkarīga no pieslēgtā sprieguma!</p>	U, V	0,58	0,62	0,66	0,70	I, mA	2	4	8	17	U, V	0,74	0,78	0,82	I, mA	36	76	114	<p>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!</p> 
Ierīce	Nosaukums																												
																													
																													
																													
U, V	0,58	0,62	0,66	0,70																									
I, mA	2	4	8	17																									
U, V	0,74	0,78	0,82																										
I, mA	36	76	114																										

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, voltmets, strāvas avots, turklāt viena vijuma pretestība un garums ir zināms? 2. Paskaidro, kāpēc, voltmētru vienu pašu pieslēdzot strāvas avotam, tā rādījums ir lielāks nekā tad, ja paralēli voltmētram ieslēgta arī spuldzīte!	Tavā rīcībā ir mikroampērmetrs ar mērdiapazonu 200 μA un pretestību 100 Ω . Tā skala ir sadalīta 10 vienādās daļās (iedaļās). Cik lielu spriegumu var izmērīt, ja mikroampērmetru pārveido par voltmētru, tam virknē slēdzot rezistoru, kura pretestība ir 24,9 k Ω ? Uzzīmē šī voltmētra skalu ar 10 iedaļām, pie katras iedaļas pierakstot tās vērtību!
Lieto Džoula–Lenca likumu strāvas siltumdarbības kvantitatīvajā analizē.	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 mājā, 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 spuldzišu 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!

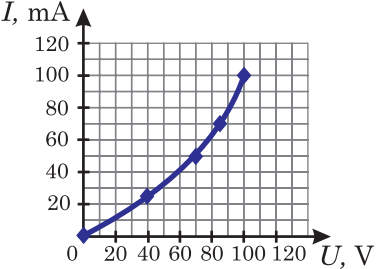
Sasniedzamais rezultāts	I	II	III																										
<p>Izvēlas atbilstīgas mērierīces un drošas darba metodes laboratorijas darbos par līdzstrāvu.</p>	<p>Veicot laboratorijas darbus par elektrisko strāvu, jāievēro vairāki noteikumi.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Elektroierīces un mēraparāti jāizvieto tā, lai tie netraucētu ierīču regulēšanu un mērījumu nolasišanu. 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. <p>Komentē katru noteikumu!</p>	<p>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.</p> <p>Paskaidro, kā, lietojot multimetru ampērmetra un voltmetra režīmā, kā arī lineālu, var noteikt stieples materiāla īpatnējo elektrisko pretestību!</p>	<p>Jaunais pētnieks nolēmis izpētīt strāvas avota raksturlielumus: EDS, iekšējo pretestību un īsslēguma strāvas stiprumu.</p> <p>Kādas mērierīces viņam vajadzīgas?</p> <p>Pamato mērierīču izvēli, aprakstot darba gaitu!</p> <p>Shematiski attēlo slēgumu!</p>																										
<p>Analizē iespējamās mērījumu kļūdu cēloņus.</p>	<p>Multimetra mērtausta pretestība ir $0,4 \Omega$.</p> <p>Pirmajā gadījumā ar multimetru ommetra režīmā izmērija vienas spuldzītes kvēldiega pretestību: $1,7 \Omega$. Otrajā gadījumā izmērija desmit spuldzišu virknes slēguma kopējo pretestību: $13,4 \Omega$. Aprēķināja vienas spuldzītes kvēldiega pretestību: $1,34 \Omega$.</p> <p>Komentē kvēldiega pretestības noteikšanas precizitāti abos gadījumos!</p>	<p>Laboratorijas darbā, uzņemot pusvadītāju diodes voltampēru raksturlielni caurlaides virzienā, lieto attēlā parādīto pirmo slēgumu, bet sprostvirzienā – otro slēgumu.</p>  <p>Salīdzini mērierīču slēgumus abos gadījumos! Paskaidro atšķirības no mērījumu precizitātes viedokļa!</p>	<p>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.</p> <table border="1" data-bbox="1584 1055 2135 1136"> <tr> <td>$t, ^\circ\text{C}$</td> <td>50</td> <td>48</td> <td>46</td> <td>44</td> <td>42</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>R, Ω</td> <td>14,4</td> <td>14,3</td> <td>14,3</td> <td>14,2</td> <td>14,1</td> <td>14,1</td> </tr> </table> <p>Otrajā gadījumā viņš pierakstīja termometra rādījumus, pretestībai izmainoties par $0,1^\circ\text{C}$. Iegūtos rezultātus ierakstīja tabulā:</p> <table border="1" data-bbox="1630 1169 2089 1250"> <tr> <td>$t, ^\circ\text{C}$</td> <td>38</td> <td>36</td> <td>34</td> <td>32</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>R, Ω</td> <td>14,0</td> <td>13,9</td> <td>13,9</td> <td>13,8</td> <td>13,7</td> </tr> </table>	$t, ^\circ\text{C}$	50	48	46	44	42	40	R, Ω	14,4	14,3	14,3	14,2	14,1	14,1	$t, ^\circ\text{C}$	38	36	34	32	30	R, Ω	14,0	13,9	13,9	13,8	13,7
$t, ^\circ\text{C}$	50	48	46	44	42	40																							
R, Ω	14,4	14,3	14,3	14,2	14,1	14,1																							
$t, ^\circ\text{C}$	38	36	34	32	30																								
R, Ω	14,0	13,9	13,9	13,8	13,7																								

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III																				
			<table border="1" data-bbox="1678 191 2068 272"> <tr> <td>$t, ^\circ\text{C}$</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 border="1" data-bbox="1678 302 2068 383"> <tr> <td>$t, ^\circ\text{C}$</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> <p data-bbox="1598 399 2103 516">Attēlo grafiski termoelektriskā elementa pretestības atkarību no temperatūras abos gadījumos vienā koordinātu plaknē! Salīdzini iegūtos rezultātus!</p> <p data-bbox="1598 532 2057 589">Izvērtē mērījumu veikšanas metodiku no mērījumu precizitātes viedokļa!</p>	$t, ^\circ\text{C}$	51	48	45	42	R, Ω	14,4	14,3	14,2	14,1	$t, ^\circ\text{C}$	39	36	33	30	R, Ω	14,0	13,9	13,8	13,7
$t, ^\circ\text{C}$	51	48	45	42																			
R, Ω	14,4	14,3	14,2	14,1																			
$t, ^\circ\text{C}$	39	36	33	30																			
R, Ω	14,0	13,9	13,8	13,7																			
<p data-bbox="140 605 415 873">Aprēķina, izmantojot formulu lapu: strāvas stiprumu, spriegumu, elektrisko pretestību, strāvas avota EDS (elektrodzinējspēks) un iekšējo pretestību, strāvas izdalītā siltuma daudzumu.</p>	<p data-bbox="461 605 982 751">1. Aprēķini attēlā parādītajā slēgumā katrā rezistorā strāvas stiprumu, spriegumu un pretestību, kur tā nav zināma! Slēguma kopējā pretestība ir 4Ω un slēgums pievienots 20 V spriegumam.</p>  <p data-bbox="461 954 989 1101">2. Kabatas lukturīša elektriskā ķēde sastāv no strāvas avota, kura EDS ir 3 V, iekšējā pretestība $0,5 \Omega$, un kvēlspuldzes, kuras kvēldiega pretestība ir 10Ω. Aprēķini ķēdē plūstošās strāvas stiprumu!</p> <p data-bbox="461 1117 1012 1271">3. Aprēķini attēlā parādītajā slēgumā katrā rezistorā strāvas stiprumu, spriegumu un pretestību! Slēgums pievienots 20 V spriegumam un kopējais strāvas stiprums ķēdē ir 10 A.</p> 	<p data-bbox="1030 605 1581 719">1. Aprēķini attēlā parādītajā slēgumā katrā rezistorā strāvas stiprumu, spriegumu un pretestību, kur tā nav zināma, un slēguma kopējo pretestību!</p>  <p data-bbox="1030 1109 1545 1312">2. Sagatavojot eksperimentu fizikas kabinetā, skolēns izveidoja bateriju no diviem strāvas avotiem, kuru EDS katram bija $1,5 \text{ V}$ un iekšējā pretestība 1Ω. Ar aprēķiniem noskaidro, kā jāsaslēdz šie strāvas avoti, virknē vai paralēli, lai patērētājā, kura pretestība ir $0,5 \Omega$, izdalītos lielāka jauda!</p> <p data-bbox="1030 1320 1568 1539">3. Elektriskajam ūdenssildītājam ir divi sildelementi, kuru pretestības ir 40Ω 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?</p>	<p data-bbox="1598 605 2114 719">1. Sagatavojot eksperimentu fizikas kabinetā, skolēns izveidoja bateriju no diviem strāvas avotiem, kuru EDS katram bija $1,5 \text{ V}$ un iekšējā pretestība 1Ω. 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!</p> <p data-bbox="1598 727 2137 1092">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!</p> <p data-bbox="1598 1101 2149 1531">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 3Ω, un izmērija strāvas stiprumu ķēdē. Ampērmetrs uzrādīja $2,00 \text{ A}$. Pēc tam viņš paralēli pirmajam rezistoram pieslēdza otru ar tikpat lielu pretestību, ampērmetrs uzrādīja $3,43 \text{ A}$. Izmantojot mērījumu rezultātus, skolēns aprēķināja EDS vērtību – 12 V, kā arī avota iekšējo pretestību $r = 1 \Omega$. Vai skolēna aprēķinu rezultāti ir pareizi? Pamato savu atbildi ar aprēķiniem! Uzzīmē slēguma shēmu abos gadījumos!</p>																				

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III																
Shēmās izmanto elektriskā slēguma elementu apzīmējumus.	Elektrisko slēgumu galvenie elementi ir elektroenerģijas avoti, patērētāji, vadi un slēdži. Uzzīmē apzīmējumu piemērus nosauktajiem elektrisko slēgumu elementiem!	Uzzīmē savas istabas elektrotīkla slēguma shēmu!	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!																
Grafiski attēlo un analizē elektriskās strāvas vadītāju voltampēru raksturlīknes.	<p>Elektrolītā strāvas stiprums mainās tā, kā parādīts grafikā. Nosaki, cik liela ir elektrolīta pretestība!</p> 	<p>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.</p> <table border="1" data-bbox="1033 576 1572 665"> <tbody> <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> </tbody> </table> <p>a) Uzzīmē slēguma shēmu!</p> <p>b) Parādi grafiski, kā mainās strāvas stiprums spuldzē atkarībā no sprieguma spuldzei!</p> <p>c) Noskaidro, vai spuldzes pretestība ir atkarīga no sprieguma!</p> <p>d) Cik liela jauda izdalās spuldzē, ja tā pieslēgta 30 V spriegumam?</p>	I, A	0,7	0,9	1,1	1,2	1,4	1,5	1,7	U, V	6	10	16	20	24	30	36	<p>Divu kvēlspuldžu voltampērraksturlīknes 1 un 2 parādītas grafikā.</p>  <p>a) Kvēlspuldzes paredzētas lietošanai 220 V sprieguma tīklā. Kurā kvēlspuldzē izdalās lielāka jauda, ja tās katru atsevišķi pieslēdz 220 V spriegumam?</p> <p>b) Noskaidro, vai kvēlspuldžu pretestības ir atkarīgas no tām pieslēgtā sprieguma!</p> <p>c) Kurai spuldzei ir lielāka pretestība, ja tās pieslēdz vienam un tam pašam spriegumam?</p> <p>d) Cik stipra strāva plūdis caur katru spuldzi, ja tās savienos virknē un virknes slēgumu pievienos 200 V spriegumam?</p>
I, A	0,7	0,9	1,1	1,2	1,4	1,5	1,7												
U, V	6	10	16	20	24	30	36												

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III																		
<p>Atlasa informāciju un analizē pētījuma rezultātus, veicot pētījumu par elektriskās strāvas dabu dažādās vidēs.</p>	<p>Attēlā parādīts, kā iespējams ābolu izmantot par strāvas avotu.</p> <p>Komentē šo elektriskās strāvas iegūšanas veidu!</p> 	<p>Grafikā parādīts elektriskās strāvas stiprums atkarībā no pieliktā sprieguma kāda tīra metāla stieplei, īsai konstantāna stieplei un divreiz garākai konstantāna stieplei.</p>  <p>Kurš grafiks atbilst katrai stieplei? Paskaidro, kā to noteici!</p> <p>Kāpēc 1. grafika stāvums samazinās, ja sprieguma vērtības ir lielākas?</p>	<p>1. Skolēns fizikas laboratorijā pētīja galvanisko elementu. Pētījuma rezultāti redzami darba lapā (F_11_UP_05_P1).</p> <p>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?</p> <p>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".</p>  <p>Izskaidro eksperimentu! Atrodi informācijas avotos informāciju par zibens elektriskajiem lielumiem un analizē šo eksperimentu no elektrobīstamības viedokļa!</p>																		
<p>Analizē Kulona, Galvāni, Oma, Volta, Ampēra un citu zinātnieku sasniegumus elektriskās strāvas izpētē.</p>	<p>Izmantojot uzziņas materiālus, aizpildi tabulu!</p> <table border="1" data-bbox="468 1114 1012 1360"> <thead> <tr> <th>Zinātnieks</th> <th>Gads</th> <th>Sasniegums</th> </tr> </thead> <tbody> <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> </tbody> </table>	Zinātnieks	Gads	Sasniegums	Š. Kulons			L. Galvāni			G. Oms			A. Volta			A. Ampērs			<p>Izmantojot uzziņas materiālus, sagatavo pārskatu par itāļu fiziķa Alesandro Voltas veiktajiem elektriskās strāvas pētījumiem!</p>	<p>Izmantojot uzziņas materiālus, analizē un izvērtē hronoloģiskās pēctecības nozīmi 18., 19. un 20. gadsimta zinātnieku sasniegumos elektriskās strāvas izpētē!</p>
Zinātnieks	Gads	Sasniegums																			
Š. Kulons																					
L. Galvāni																					
G. Oms																					
A. Volta																					
A. Ampērs																					
<p>Izvērtē elektrotehnoloģiju ietekmi uz sabiedrību un nākotnes perspektīvas.</p>	<p>1. Nosauc ikdienas dzīves jomas, kurās elektroierīcēm ir būtiska nozīme!</p> <p>2. Uzskaiti elektroierīces, kuru lietošana būtiski ietekmē mājsaimniecību dzīves kvalitāti!</p>	<p>Izmantojot uzziņas materiālus, izveido pārskatu par elektrotehnoloģiju attīstības ietekmi uz dažādu rūpniecības nozaru attīstību!</p>	<p>Izstrādā putekļsūcēja nākotnes modeļa aprakstu, prognozējot elektrotehnoloģiju attīstības virzienus!</p>																		

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III
Analizē elektrolīzes tehnoloģiju attīstības ietekmi uz indivīda dzīves kvalitāti.	<p>Atzīmē procesus, kuros varētu izmantot elektrolīzi!</p> <p>a) Automašīna korpusa dzelzs detaļas virsmu pārklāj ar plānu, vienmērīgu cinka kārtiņu.</p> <p>b) Atkārtoti uzlādē akumulatoru.</p> <p>c) No alumīnija rūdas iegūst tīru alumīniju.</p> <p>d) Krāsojot automašīna virsbūvi, iegūst plānu, līdzenu krāsas pārklājumu.</p> <p>e) Uz alumīnija lentes uzklājot alumīnija oksīda kārtiņu, iegūst kondensatoru.</p>	<p>Izveido domu karti, kas parāda elektrolīzes lietojumu daudzveidību!</p>	<p>1. Viens no elektrolīzes lietojumiem ir elektrolītisko kondensatoru izgatavošana. Analizē to nozīmi elektrotehnoloģiju attīstībā!</p> <p>2. Skolēns, gatavojoties mājturības olimpiādei, nolēma izgatavot ar varu pārklātu piespraudi. Viņš izvēlējās elektrolīzes ceļā pārklāt rotaslietu, kuru bija izgatavojis no nerūsējošā tērauda.</p> <p>a) Kādu elektrolītu skolēns varētu izmantot?</p> <p>b) Ko šajā gadījumā izmantot kā katodu un ko – par anodu?</p> <p>c) Uzzīmē slēguma shēmu!</p> <p>d) No kādiem lielumiem ir atkarīgs vara kārtiņas biežums uz rotaslietas?</p>
Pamato nepieciešamību saprātīgi izlietot elektroenerģiju.	<p>Atrodi piemēros situācijas, kurās elektroenerģiju izlieto lietderīgi!</p> <p>a) Lai diviem cilvēkiem pasniegtu tēju, elektriskajā tējkannā uzvārija 1,7 litrus ūdens.</p> <p>b) Tikko nopirkto A klases ledusskapi novietoja virtuvē blakus radiatoram.</p> <p>c) Vannas istabas labiekārtošanai iegādāja akumulējošo ūdens sildītāju ar termostatu un ieregulēja 70 °C ūdens temperatūru.</p>	<p>Paskaidro, kāpēc sadzīves elektriskajās sildierīcēs, piemēram, ūdens sildītājos, gludekļos, telpu sildītājos u. c. izmanto termostatus!</p>	<p>Ekonomiskās spuldzes izstaro gaismu gāzislādes 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 nomaīņa ar ekonomiskajām spuldzēm, ja spuldzes vidēji tiek ieslēgtas 10 stundas diennaktī!</p>

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III
<p>Izvērtē elektriskās strāvas radītos riska faktorus un elektrodrošības pasākumus sadzīvē.</p>	<p>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.</p> <p>a) Noskaidro, vai cilvēks var sajūst strāvas iedarbību, ja laboratorijas darbā ar vienu roku pieskaras pie akumulatora „-” spaiļes, bet ar otru – pie „+” spaiļes. Akumulatora EDS ir 12 V, bet cilvēka ķermeņa elektriskā pretestība ir 10 kΩ.</p> <p>b) Cik lielam jābūt strāvas avota EDS, lai sajūstu strāvas iedarbību, ja cilvēka ķermeņa elektriskā pretestība ir 10 kΩ?</p> <p>2. Uzskaiti galvenos faktorus, kas rada paaugstinātu elektrobīstamību telpās!</p> <p>3. Kādēļ mitros pagrabos un āra apstākļos jālieto elektroierīces ar 12 V spriegumu?</p> <p>4. Ja vara kabeļiem ar plastmasas izolāciju šķēsgriezuma laukums ir 2,5 mm², tad kabeļu dzislās pēc elektrodrošības noteikumiem maksimāli pieļaujama strāvas stiprums ir 24 A. Paskaidro, kas notiks, ja kabeļu dzislās plūdis stiprāka strāva!</p>	<p>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?</p> <p>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 caursīte. Tādējādi cilvēka ķermeņa pretestība tuvojas iekšējo audu pretestībai.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Izmantojot grafiku, noskaidro, kā mainās cilvēka ķermeņa pretestība atkarībā no sprieguma!</p>	<p>Ir veikti cilvēka ķermeņa pretestības mērījumi, izmantojot 15... 20 V lielu spriegumu, kuros konstatēts:</p> <p>a) tīras, sausas ādas pretestība ir no 3 kΩ līdz 100 kΩ un vēl lielāka;</p> <p>b) nokasot raga slāni, ādas pretestība samazinās līdz 1...5 kΩ;</p> <p>c) noņemot virsējo ādas slāni (epidermu), cilvēka ķermeņa pretestība ir 500...700 Ω, tā ir iekšējo audu pretestība.</p> <p>Cilvēka ķermeņa pretestību (pretestību starp diviem uz ķermeņa uzliktiem elektrodiem) nosacīti var uzskatīt par triju pretestību summu:</p> $R_c = R_a + R_i + R_a,$ <p>kur R_a – ādas pretestība, R_i – iekšējo audu pretestība.</p> <p>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!</p> <p>Attēlo iegūtos rezultātus grafiski!</p> <p>Izvērtē elektriskās strāvas iedarbības raksturu izvēlētajās situācijās!</p>

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 ievēribas. Atkārtoti ieslēdzot zāģi, tas darbojās un Rūdis ķērās pie dēļu zāģēšanas.

2. situācija.

Mikseris.

Malvīne virtuvē, gatavojot mīklu svētku tortei, izmantoja elektrisko mikseri. Viņa sajauc 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 strūkļas, 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 Latve-nergo 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 nokūsis, 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 Latve-nergo 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 apklusā. 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 Latve-nergo 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, radiatoru, 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 iespējamus negadījumus, jāveic kvalificēta elektroietaišu apkalpošana un periodiskas pārbaudes.
To veic sertificēti speciālisti.

Materiāls no www.latvenergo.lv (2007.08.12.)

Vārds

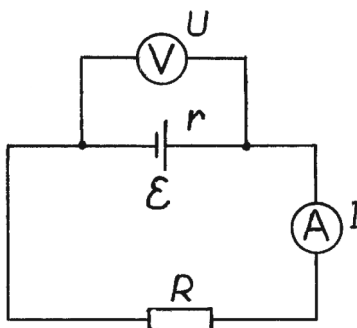
uzvārds

klase

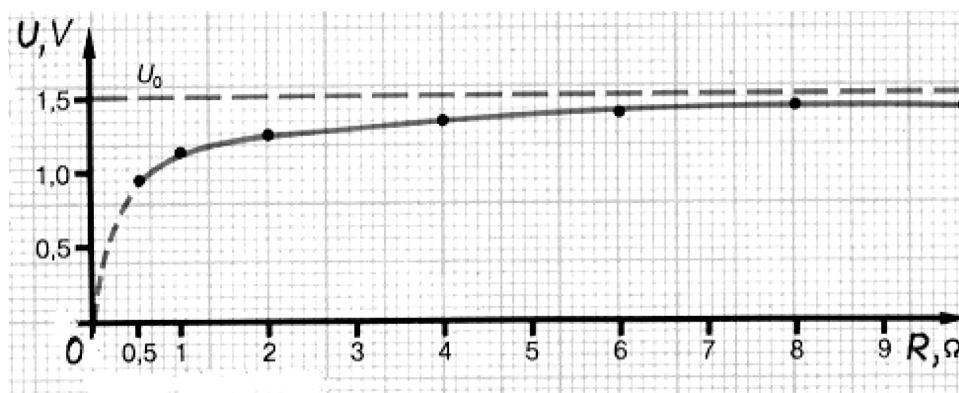
datums

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 isslēgumu, galvaniskais elements sakarst?

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 V Ω mA vai 10A.
- Ja mērīšanas diapazons nav zināms, tad jāsāk ar lielāko diapazonu.
- Displejs ciparu formā uzrāda rezultātu. Ja rezultāts ir ārpus mērāpjoma, tad displeja kreisajā pusē parādās cipars 1.



1. att. Digitālais multimetrs.

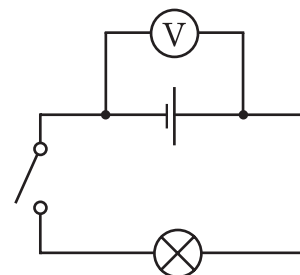
Līdzsprieguma mērīšana

Ja nav skolotāja atļaujas, tad elektrisko ķēdi ieslēgt nedrīkst!

2. Melno vadu pievieno ieejā COM, sarkano – ieejā V Ω mA!
3. Funkciju slēdzi pagriez stāvoklī DCV ar atbilstīgu mērāpjomu!
4. Multimetra uzstādījumus parādi skolotājam!
5. Vadu kontaktus pieliec paralēli ķēdes posmam: sarkano vadu – pie 1,5 V galvaniskā elementa „+” spaiļes, melno vadu pie „-” spaiļes! 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!**

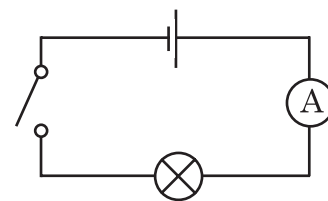
10. Ievieto spuldzīti turētājā un izveido elektrisko slēgumu pēc 2. attēla redzamās shēmas!
11. Atkārti līdzsprieguma mērījumus (4.–7. solis), noslēdzot slēdzi! Rezultātus ieraksti tabulā!
12. Mērījumus beidzot, atslēdz slēdzi!
13. Pieslēdz spuldzīti 4,5 V baterijai un atkārti mērījumus! *Ja spuldzītes 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. attēla 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 $V\Omega mA$ ieeju un pārslēdz mērapjomu!
21. Rezultātus ieraksti tabulā!
22. Mērījumu atkārti vēl vismaz 2 reizes!
23. Atslēdz slēdzi. Apmaini galvanisko elementu pret bateriju. Atkārti 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 $V\Omega mA$!
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 atkārti vēl vismaz 2 reizes!
32. Apmaini rezistoru un atkārti mērījumus!
33. Aprēķini lielumu vidējās vērtības! Aizpildi tabulu!

Cilvēka ķermeņa elektriskās pretestības mērījumi

34. Funkciju slēdzi pagriez uz $20 M\Omega$ mērapjomu!
35. Paņem vienā rokā multimetra sarkanā vada kontaktu, otrā – melnā vada kontaktu. Saspied tos starp rokas pirkstiem (rādītāja pirkstu un ikšķi)!
36. Nolasi multimetra rādījumu!
37. Atkārti eksperimentu, sarkanā vada kontaktu pieliekot pie plaukstu pamata asinsvadiem tai rokai, kurā satverts melnais vads!
38. Nolasi multimetra rādījumu!
39. Mērījumu atkārti 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.

- 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

Uzklausī 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 $I = (1,25 \pm 0,02) \text{ A}$. 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.

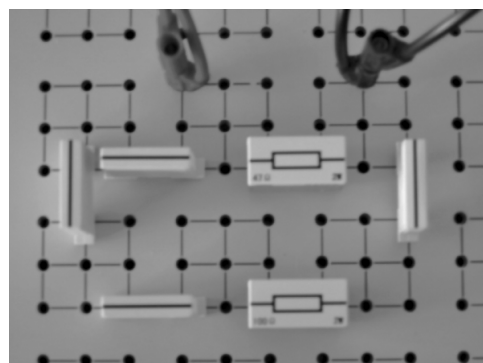
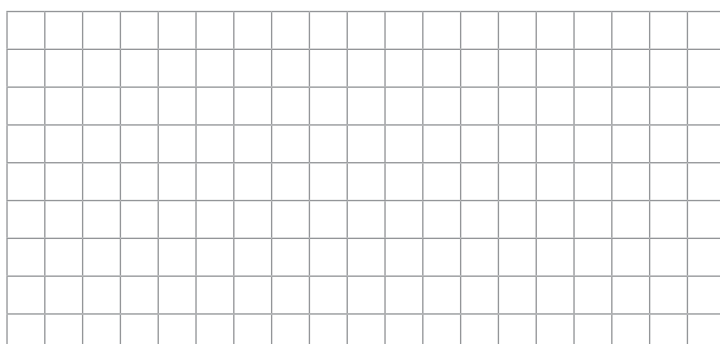
Darba piederumi

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!



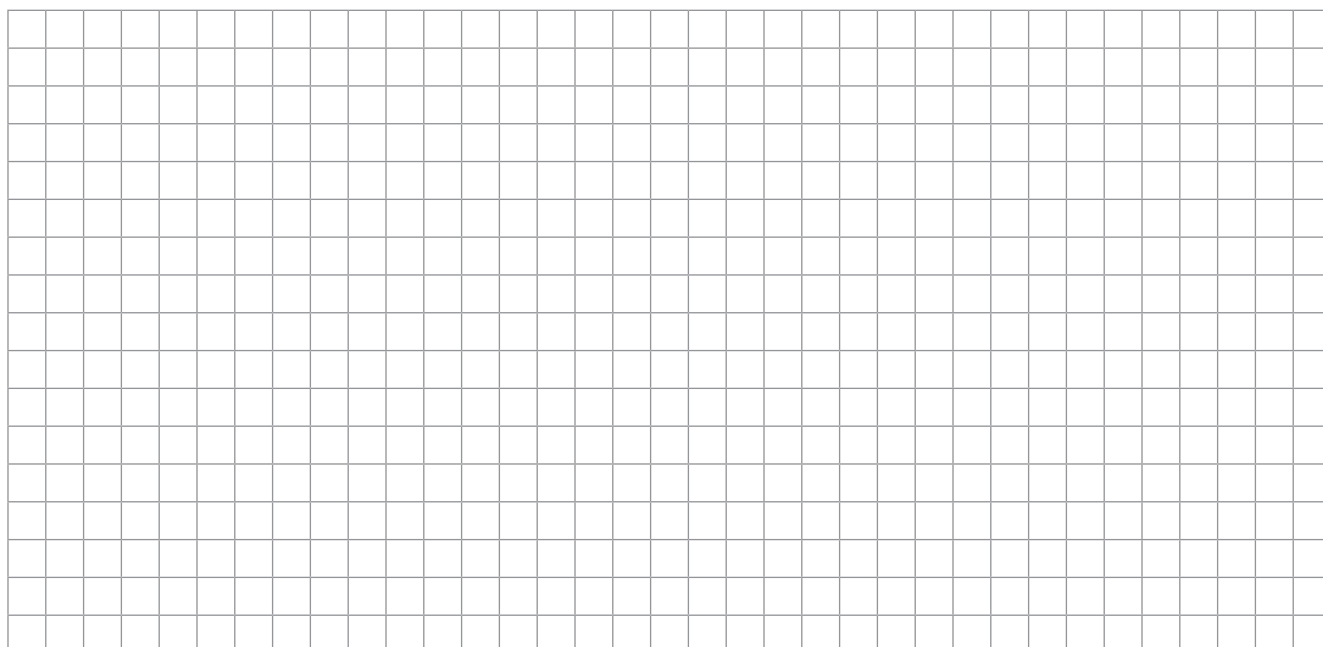
2. Saslēdz shēmai atbilstīgu elektrisko ķēdi! Ievēro, ka sprieguma avotam jābūt **izslēgtā stāvoklī!**
 3. Aplūko ampērmetru un noskaidro ampērmetra precizitātes klasi, mērapjomu, iedaļas vērtību, strāvas stipruma absolūto kļūdu ΔI un pieraksti tos!
 4. Aplūko voltmetru un noskaidro voltmetra precizitātes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

- 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?

.....

.....

.....