

# Ceļa karte skolotājam

## 9.1. Kā siltums izplatās un maina ķermeņu īpašības?

**Ieteicamais laiks temata apguvei:** 14 mācību stundas.

**Temata apguves mērķis:** mācīties saskatīt fizikālās kopsakarības un to izpausmes dabā un tehnikā, analizējot un klasificējot siltuma procesus gan kvalitatīvi, gan kvantitatīvi, piemēram, analizējot siltumpārneses veidus, salīdzinot dažādu veidu kurināmos, lai veidotu izpratni par ēku siltināšanas nozīmi, apkures veidiem un siltumu kā vienu no svarīgākajiem nosacījumiem dzīvības pastāvēšanai.

### Sasniedzamie rezultāti

Ziņas	Prasmes
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Viela sastāv no mazām daļiņām (atomiem un molekulām), kuras nepārtraukti kustas un mijiedarbojas. Daļiņu vidējo kustības enerģiju raksturo temperatūra. Jo ātrāk kustas daļiņas, jo augstāka temperatūra. (D.Li.4.; D.Li.11.)</li> <li>• Ķermeņa temperatūras izmaiņas lielums ir atkarīgs no ķermeņa masas, ķermeni veidojošās vielas (raksturojošais lielums – siltumietilpība) un pievadītā siltuma daudzuma, ko starptautiskajā mērvienību sistēmā mēra darba un enerģijas vienībās – džoulos (J). (D.Li.4.)</li> <li>• Vielās daļiņu kustība un mijiedarbība nosaka vielas īpašības. Viela var atrasties trīs stāvokļos: cietā, šķidrā un gāzveida. Mainoties temperatūrai, ir iespējama fizikāla pārvērtība – pāreja no viena stāvokļa uz citu, kuru raksturo daļiņu savstarpējais novietojums. Mainoties agregātstāvoklim, vielas temperatūra nemainās, jo pievadīto/aizvadīto enerģiju patērē saišu izjaukšanā/veidošanā.</li> <li>• Viena no ķīmiskajām pārvērtībām, kura saistās ar vielas sastāva izmaiņām un kurā izdalās siltums, ir degšana. Siltuma enerģija, kas iegūstama no dažādiem kurināmajiem, atšķiras. (D.Li.1.; D.Li.4.)</li> <li>• Dabā siltuma enerģija pāriet no vieniem ķermeņiem uz citiem, līdz to temperatūra izlīdzinās. Ir trīs siltuma pārneses veidi: siltumvadīšana, konvekcija, siltumstarojums. Atkarībā no materiālu siltumvadīšanas īpašībām, tos izmanto dažādos tehnoloģiskajos risinājumos, lai taupītu siltumenerģiju. (D.Li.4.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skaidro vizuāla modeļa elementu nozīmi. (D.9.12.2.1.; D.9.1.2.1.)</li> <li>• Veido vizuālu siltumkustības modeli. (D.9.12.2.1.)</li> <li>• Apraksta temperatūras ietekmi uz vielas īpašībām. (D.9.1.1.1.; D.9.11.2.1.; D.9.1.2.1.)</li> <li>• Analizē termometru lietošanas ierobežojumus. (D.9.11.2.1.)</li> <li>• Analizē siltumprocesus, izmantojot lielumus Q, m, c. (D.9.4.2.1.)</li> <li>• Saista siltumprocesus ar vielas uzbūvi. (D.9.1.1.1.; D.9.1.2.1.)</li> <li>• Atrod informāciju fizikālo lielumu tabulās. (D.9.4.2.1.)</li> <li>• Nolasa informāciju no siltuma procesu grafikiem. (D.9.4.2.2; M.9.5.1.2.)</li> <li>• Salīdzina dažādu kurināmo enerģiju. (D.9.4.2.1.)</li> <li>• Skaidro dažādus siltuma pārneses veidus. (D.9.1.1.1.; D.9.4.3.2.)</li> <li>• Rada tehnisku risinājumu siltumizolācijai. (D.9.4.3.3.)</li> </ul>

Komplekss sasniedzamais rezultāts	Ieradumi
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skaidro ar piemēriem, ka vielas uzsilšanas ātrums vienādos sildīšanas apstākļos dažādām vielām atšķiras un ka, sadegot vienādam daudzumam kurināmo materiālu, iegūst atšķirīgu siltuma daudzumu. (=D.9.4.2.1.)</li> <li>• Skaidro siltuma procesus (sasilšana, atdzišana) un izmanto matemātiskās sakarības siltuma daudzuma noteikšanai, kā arī skaidro ar piemēriem, ka procesos (kušana, sacietēšana, iztvaikošana, kondensēšanās) vielas temperatūra nemainās. (=D.9.4.2.2.)</li> <li>• Skaidro, ka ķermenis ar augstāku temperatūru uzsilda apkārt esošos ķermeņus, ar kuriem tas atrodas kontaktā, līdz to temperatūra izlīdzinās; skaidro citus enerģijas pārnese mehānismus ar elektromagnētisko starojumu un konvekciju. (D.9.4.3.2.)</li> <li>• Izvēlas enerģijas taupīšanas paņēmienus ikdienas situācijās, piedāvājot risinājumus efektīvai siltumenerģijas izmantošanai. (D.9.4.3.3.)</li> <li>• Saista mērinstrumenta lietošanas ierobežojumus (piemēram, mērapjoms) ar mērinstrumenta uzbūvi (piemēram, šķidrumsa sasaldēšanas temperatūra). (D.9.11.2.1.)</li> <li>• Veido daudzveidīgus modeļus, lai skaidrotu procesus un parādības, mērķtiecīgi ievērojot modelēšanas procesa soļus. (D.9.12.2.1.)</li> <li>• Skaidro matērijas uzbūvi un to veidojošo daļiņu savstarpējo mijiedarbību. (D.9.1.1.1.)</li> <li>• Salīdzina vielu agregātstāvokļus, attēlojot vielu veidojošo daļiņu izvietojumu, un skaidro grafikā vielas agregātstāvokļu maiņu un temperatūras atkarību no siltuma pievadišanas ilguma. (D.9.1.2.1.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Attīsta ieradumu rūpēties par savu veselību un drošību, izvērtējot riskus, un ievēro drošības noteikumus, veicot eksperimentus par siltuma daudzumu. (Tikums – atbildība, vērtība – dzīvība)</li> <li>• Attīsta ieradumu radīt un attīstīt jaunas zināšanas, eksperimentu rezultātā izdara secinājumu, ka <math>Q = cm\Delta t</math>. (Tikums – gudrība, vērtība – darba tikums)</li> <li>• Attīsta ieradumu darboties ilgtspējīgi un apkārtējai videi draudzīgi, veidojot tehnisku risinājumu – siltumizolāciju. (Tikums – atbildība, vērtība – daba)</li> </ul>
<p><b>Jēdzieni:</b> siltumkustība, siltuma līdzsvars, agregātstāvoklis, temperatūra, siltuma pārnese, siltuma daudzums, siltumietilpība, īpatnējais siltums, konvekcija, siltumvadišana, siltumstarojums.</p>	

Temata apguves norise	Mācību materiāla autors/avots	Mācību materiāla nosaukums	Materiāls pieejams
Siltumkustība un temperatūra	Skola2030	Kā siltums izplatās un maina ķermeņu īpašības? <i>Norādījumi skolotājam</i>	<a href="https://mape.gov.lv/catalog/materials/A30B6E03-8321-4E75-8212-2003A4995B53/view?preview=A8B2A79B-B225-4AA5-953A-29E51E132DB3">https://mape.gov.lv/catalog/materials/A30B6E03-8321-4E75-8212-2003A4995B53/view?preview=A8B2A79B-B225-4AA5-953A-29E51E132DB3</a>
		Kā siltums izplatās un maina ķermeņu īpašības? <i>Temata atsegums skolēnam</i>	<a href="https://mape.gov.lv/catalog/materials/A30B6E03-8321-4E75-8212-2003A4995B53/view?preview=DA3AF797-83B7-4F0B-BFE5-B25BDE4F43F3">https://mape.gov.lv/catalog/materials/A30B6E03-8321-4E75-8212-2003A4995B53/view?preview=DA3AF797-83B7-4F0B-BFE5-B25BDE4F43F3</a>
		Kā siltums izplatās un maina ķermeņu īpašības? <i>Vārdnīca</i>	<a href="https://mape.gov.lv/catalog/materials/A30B6E03-8321-4E75-8212-2003A4995B53/view?preview=3084DA16-B5D2-4ED0-B3F8-3FA4BE31D5B6">https://mape.gov.lv/catalog/materials/A30B6E03-8321-4E75-8212-2003A4995B53/view?preview=3084DA16-B5D2-4ED0-B3F8-3FA4BE31D5B6</a>
	LU SIIC	Siltums un temperatūra	<a href="https://www.siic.lu.lv/mat/atbalsts1/Fizika8/4TematsF/4Temats.html">https://www.siic.lu.lv/mat/atbalsts1/Fizika8/4TematsF/4Temats.html</a>
	Tavaklase.lv	Vielas uzbūve	<a href="https://www.tavaklase.lv/video/vielas-uzbuve-surdo-2/">https://www.tavaklase.lv/video/vielas-uzbuve-surdo-2/</a>

Temata apguves norise	Mācību materiāla autors/avots	Mācību materiāla nosaukums	Materiāls pieejams
Siltuma daudzums	LVAVA	Mācību saturs un valodas apguve fizikā 7.-9. klasei	<a href="https://docplayer.gr/80324362-Fizika-macibu-satura-un-valodas-apguve-macibu-lidzeklis-skolenam-ata-krumina-raisa-stunzane.html">https://docplayer.gr/80324362-Fizika-macibu-satura-un-valodas-apguve-macibu-lidzeklis-skolenam-ata-krumina-raisa-stunzane.html</a>
	Skola2030	Kā siltums izplatās un maina ķermeņu īpašības? Nobeiguma vērtēšanas darbs	<a href="https://mape.gov.lv/catalog/materials/A30B6E03-8321-4E75-8212-2003A4995B53/view?preview=A4EA7F49-9FAA-44C4-B7D5-AC4B5C01F5FA">https://mape.gov.lv/catalog/materials/A30B6E03-8321-4E75-8212-2003A4995B53/view?preview=A4EA7F49-9FAA-44C4-B7D5-AC4B5C01F5FA</a>
	LU SIIC	Siltuma daudzums	<a href="https://www.siic.lu.lv/mat/atbalsts1/Fizika8/4TematsF/4Temats.html">https://www.siic.lu.lv/mat/atbalsts1/Fizika8/4TematsF/4Temats.html</a>
	Skola2030	Kā siltums izplatās un maina ķermeņu īpašības? Uzdevumi/vingrinājumi	<a href="https://mape.gov.lv/catalog/materials/A30B6E03-8321-4E75-8212-2003A4995B53/view?preview=8B527A1E-8490-418F-93FF-D5005B7FC20C">https://mape.gov.lv/catalog/materials/A30B6E03-8321-4E75-8212-2003A4995B53/view?preview=8B527A1E-8490-418F-93FF-D5005B7FC20C</a>
Vielas stāvokļu maiņa	LU SIIC	Siltuma procesu grafiskais attēlojums	<a href="https://www.siic.lu.lv/mat/atbalsts1/Fizika8/4TematsF/4Temats.html">https://www.siic.lu.lv/mat/atbalsts1/Fizika8/4TematsF/4Temats.html</a>
		Siltuma procesi sadzīvē	<a href="https://www.siic.lu.lv/mat/atbalsts1/Fizika8/4TematsF/4Temats.html">https://www.siic.lu.lv/mat/atbalsts1/Fizika8/4TematsF/4Temats.html</a>
Siltuma pārnese	Skola2030	Siltumkustības modeļi <i>Atgārne</i>	<a href="https://mape.gov.lv/catalog/materials/A30B6E03-8321-4E75-8212-2003A4995B53/view?preview=628BBF40-9D09-424E-9379-A81C4CD979A2">https://mape.gov.lv/catalog/materials/A30B6E03-8321-4E75-8212-2003A4995B53/view?preview=628BBF40-9D09-424E-9379-A81C4CD979A2</a>
		Kafijas atdzišana <i>Pētnieciskais/laboratorijas darbs</i>	<a href="https://mape.gov.lv/catalog/materials/A30B6E03-8321-4E75-8212-2003A4995B53/view?preview=5D9C6069-D764-4B82-98DF-C78B36946952">https://mape.gov.lv/catalog/materials/A30B6E03-8321-4E75-8212-2003A4995B53/view?preview=5D9C6069-D764-4B82-98DF-C78B36946952</a>
	LU SIIC	Siltuma izplatīšanās	<a href="https://www.siic.lu.lv/mat/atbalsts1/Fizika8/4TematsF/4Temats.html">https://www.siic.lu.lv/mat/atbalsts1/Fizika8/4TematsF/4Temats.html</a>
		Vizuālie materiāli	<a href="https://www.siic.lu.lv/mat/atbalsts1/Fizika8/4TematsF/VizualieMateriali4.html">https://www.siic.lu.lv/mat/atbalsts1/Fizika8/4TematsF/VizualieMateriali4.html</a>
		Uzdevumu piemēri	<a href="https://www.siic.lu.lv/mat/atbalsts1/Fizika8/PDF/4Temats/UzdevumuPiemeri4.pdf">https://www.siic.lu.lv/mat/atbalsts1/Fizika8/PDF/4Temats/UzdevumuPiemeri4.pdf</a>
		Laboratorijas darbi	<a href="https://www.siic.lu.lv/mat/atbalsts1/Fizika8/4TematsF/LaboratorijasDarbi4.html">https://www.siic.lu.lv/mat/atbalsts1/Fizika8/4TematsF/LaboratorijasDarbi4.html</a>
		Nobeiguma darbs	<a href="https://www.siic.lu.lv/mat/atbalsts1/Fizika8/4TematsF/NobeigumaDarbs4.html">https://www.siic.lu.lv/mat/atbalsts1/Fizika8/4TematsF/NobeigumaDarbs4.html</a>

**Izdevniecību atbalsts:**

- Vilks, I. *Fizika 9. klasei*. Rīga: Zvaigzne ABC. 2022. 192 lpp.
- Fizika 9. klasei. SOMA viedgrāmata. Pieejams: <https://app.soma.lv/viedtemas/fizika/devita-klase/fizika-8-9-klasei/ka-siltums-izplatasa-un-maina-kermenu-ipasibas>

## 9.2. Kur un kā rodas elektrība?

**Ieteicamais laiks temata apguvei:** 12 mācību stundas.

**Temata apguves mērķis:** apgūt elektrisko parādību cēloņus un sakarības starp strāvas raksturlielumiem, analizējot simulācijas, pētot elektriskās mijiedarbības attēlojumus, veicot eksperimentus, lai izprastu elektroierīču izmantošanas riskus un elektrodrošības noteikumu ievērošanas nepieciešamību.

### Sasniedzamie rezultāti

Ziņas	Prasmes
<ul style="list-style-type: none"> <li>Elektrisko parādību cēlonis ir atomus veidojošās daļiņas, kam piemīt elektriskais lādiņš. Dabā pastāv divu veidu elektriskie lādiņi – pozitīvi un negatīvi. Pretēju zīmju lādiņi pievelkas, vienādu – atgrūžas. Ķermenis elektrisko lādiņu var iegūt, iegūstot vai zaudējot elektronus. Telpā ap elektriskajiem lādiņiem pastāv elektriskais lauks, ko var attēlot ar elektriskā lauka spēka līnijām. (D.Li.1.; D.Li.2.)</li> <li>Elektrisko spriegumu rada elektroenerģijas avoti. Elektriskā strāva ir lādiņnesēju plūsma. Lai plūstu elektriskā strāva, vielā ir jābūt lādiņnesējiem, kas var brīvi pārvietoties, un vielā jābūt elektriskajam laukam. Sprieguma vienība ir volts (V), strāvas stipruma vienība ir ampērs (A). Strāvas stiprumu mēra ar ampērmēru, to slēgumā slēdz virknē ar citiem elementiem. Elektrisko spriegumu mēra ar voltmetru, to slēdz paralēli tam elementam, uz kura spailēm jāmēra spriegums. Praktiski katram elektrības vadītājam piemīt elektriskā pretestība, tās mērvienība ir oms. Elektriskās strāvas stiprums ir tieši proporcionāls spriegumam, kas pielikts vadītājam, un apgriezti proporcionāls vadītāja elektriskajai pretestībai, to sauc par Oma likumu. (D.Li.4.; D.Li.11.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Skaidro elektrisko lādiņu nodalīšanās piemērus dabā un tehnikā, izmantojot atoma uzbūves modeli. (D.9.1.1.1.; D.9.12.1.1.1.; D.9.12.2.1.)</li> <li>Lieto galvaniskā elementa, baterijas, spuldzes, slēdža, rezistora, ampērmētra un voltmetra apzīmējumus, veidojot nesazarotas elektriskās shēmas. (D.9.12.1.1.1.)</li> <li>Izveido vienkāršu elektrisko slēgumu pēc dotas elektriskā slēguma shēmas. (D.9.11.4.1.)</li> <li>Attēlo elektrisko lauku. (D.9.2.2.1.; D.9.12.1.1.1.1.)</li> <li>Salīdzina elektrisko un gravitācijas lauku. (D.9.2.2.1.)</li> <li>Analizē situācijas, izmantojot Oma likumu. (D.9.4.2.4.)</li> <li>Mēra strāvas stiprumu un spriegumu. (D.9.11.2.1.)</li> </ul>
Komplekss sasniedzamais rezultāts	Ieradumi
<ul style="list-style-type: none"> <li>Skaidro elektrovadītspēju kā daļiņu kustības apliecinājumu. (D.9.1.1.1.)</li> <li>Saskata elektriskā un gravitācijas lauka kopīgās īpašības (darbības virziens, pievilkšanās/atgrūšanās, intensitātes atkarība no attāluma, lauka avota). (D.9.2.2.1.)</li> <li>Skaidro elektriskos procesus, izmantojot matemātiskas sakarības starp elektriskajiem raksturlielumiem (strāvas stiprums, spriegums, elektriskā pretestība). (D.9.4.2.4.)</li> <li>Pamato mērinstrumenta, arī digitālā, izvēli; pieraksta mērījumu rezultātus, izmantojot pieņemtus apzīmējumus, nosaukumus, mērvienības. Ar praktiskiem piemēriem skaidro, kā veidojas mērinstrumenta skala un kāpēc ir nepieciešama mērinstrumentu kalibrēšana. Saista mērinstrumenta lietošanas ierobežojumus ar mērinstrumenta uzbūvi. (D.9.11.2.1.)</li> <li>Skaidro procesus un parādības, izmantojot abstraktas idejas, jēdzienus, sakarības, matemātisko instrumentāriju (simbolus, grafikus), zinātnisku terminoloģiju. (D.9.12.1.1.1.)</li> <li>Veido daudzveidīgus modeļus, lai skaidrotu procesus un parādības, mērķtiecīgi ievērojot modelēšanas procesa soļus. (D.9.12.2.1.)</li> <li>Lieto eksperimentam vajadzīgos piederumus, saliekot nepieciešamās iekārtas, izmantojot aprakstu. Skaidro drošības noteikumu jēgu un rīkojas atbilstoši savai un apkārtējo drošībai, pētot vidi dabaszinātņu laboratorijās un sadzīvē. (D.9.11.4.1.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Attīstīta ieradumu rūpēties par savu veselību un drošību, izvērtējot riskus un ievērojot drošības noteikumus, veicot eksperimentus ar elektrību un lietojot elektroierīces. (Tikums – atbildība, vērtība – dzīvība)</li> <li>Attīstīta ieradumu radīt un attīstīt jaunas zināšanas, eksperimentu rezultātā izdarot secinājumu, ka <math>I = U/R</math>. (Tikums – gudrība, vērtība – darba tikums)</li> </ul>
<p><b>Jēdzieni:</b> elektriskais lādiņš, elektrizācija, elektriski lādētu ķermeņu mijiedarbība, elektriskais lauks, elektriskā strāva, elektriskais spriegums, elektriskā sprieguma avots, elektriskā pretestība, strāvas stiprums, elektriskais slēgums (ķēde), elektriskā slēguma shēma.</p>	

Temata apguves norise	Mācību materiāla autors/avots	Mācību materiāla nosaukums	Materiāls pieejams
Elektriskie lādiņi un lauks	Skola2030	Kur un kā rodas elektrība? <i>Norādījumi skolotājam</i>	<a href="https://mape.gov.lv/catalog/materials/F4703BFD-57DD-4ECF-A03C-1771136D9915/view?preview=A892C254-5B8E-4D26-948C-7256558642FD">https://mape.gov.lv/catalog/materials/F4703BFD-57DD-4ECF-A03C-1771136D9915/view?preview=A892C254-5B8E-4D26-948C-7256558642FD</a>
		Kur un kā rodas elektrība? <i>Temata atsegums skolēnam</i>	<a href="https://mape.gov.lv/catalog/materials/F4703BFD-57DD-4ECF-A03C-1771136D9915/view?preview=AB956A30-4D9F-4972-9C3A-4A9695B68310">https://mape.gov.lv/catalog/materials/F4703BFD-57DD-4ECF-A03C-1771136D9915/view?preview=AB956A30-4D9F-4972-9C3A-4A9695B68310</a>
		Komikss par elektriskajām parādībām un atoma uzbūvi <i>Uzdevumi/vingrinājumi</i>	<a href="https://mape.gov.lv/catalog/materials/F4703BFD-57DD-4ECF-A03C-1771136D9915/view?preview=B6708787-F2FF-438C-9CA2-BD9B8053BA18">https://mape.gov.lv/catalog/materials/F4703BFD-57DD-4ECF-A03C-1771136D9915/view?preview=B6708787-F2FF-438C-9CA2-BD9B8053BA18</a>
		Gravitācijas lauka un elektriskā lauka salīdzinājums <i>Atgārne</i>	<a href="https://mape.gov.lv/catalog/materials/F4703BFD-57DD-4ECF-A03C-1771136D9915/view?preview=F1CB8C89-36C0-46A0-9767-A01124E19B07">https://mape.gov.lv/catalog/materials/F4703BFD-57DD-4ECF-A03C-1771136D9915/view?preview=F1CB8C89-36C0-46A0-9767-A01124E19B07</a>
		Kur un kā rodas elektrība? <i>Vārdnīca</i>	<a href="https://mape.gov.lv/catalog/materials/F4703BFD-57DD-4ECF-A03C-1771136D9915/view?preview=B6C2DE39-0318-4A55-8833-DD6FA8CA9A87">https://mape.gov.lv/catalog/materials/F4703BFD-57DD-4ECF-A03C-1771136D9915/view?preview=B6C2DE39-0318-4A55-8833-DD6FA8CA9A87</a>
	LU SIIC	Elektriskie lādiņi	<a href="https://www.siic.lu.lv/mat/atbalsts1/Fizika9/1TematsF/T1Stunda1.html">https://www.siic.lu.lv/mat/atbalsts1/Fizika9/1TematsF/T1Stunda1.html</a>
		Elektrostatiskā indukcija	<a href="https://www.siic.lu.lv/mat/atbalsts1/Fizika9/1TematsF/T1Stunda2.html">https://www.siic.lu.lv/mat/atbalsts1/Fizika9/1TematsF/T1Stunda2.html</a>
Tavaklase.lv	Elektrības izziņas vēsture	<a href="https://www.tavaklase.lv/video/elektribas-izzinasanas-vesture-surdo-2/">https://www.tavaklase.lv/video/elektribas-izzinasanas-vesture-surdo-2/</a>	
Elektriskā strāva. Oma likums	Skola2030	Kur un kā rodas elektrība? <i>Uzdevumi/vingrinājumi</i>	<a href="https://mape.gov.lv/catalog/materials/F4703BFD-57DD-4ECF-A03C-1771136D9915/view?preview=ECC8E56B-C3FE-4D66-84BB-E955BA216081">https://mape.gov.lv/catalog/materials/F4703BFD-57DD-4ECF-A03C-1771136D9915/view?preview=ECC8E56B-C3FE-4D66-84BB-E955BA216081</a>
		Spriegums <i>Uzdevumi/vingrinājumi</i>	<a href="https://mape.gov.lv/catalog/materials/F4703BFD-57DD-4ECF-A03C-1771136D9915/view?preview=651A3764-5B52-45F6-ADA5-A088D6263628">https://mape.gov.lv/catalog/materials/F4703BFD-57DD-4ECF-A03C-1771136D9915/view?preview=651A3764-5B52-45F6-ADA5-A088D6263628</a>
	LVAVA	Mācību satura un valodas apguve fizikā 7.-9. klasei	<a href="https://docplayer.gr/80324362-Fizika-macibu-satura-un-valodas-apguve-macibu-lidzeklis-skolenam-ata-krumina-raisa-stunzane.html">https://docplayer.gr/80324362-Fizika-macibu-satura-un-valodas-apguve-macibu-lidzeklis-skolenam-ata-krumina-raisa-stunzane.html</a>
	Skola2030	Kur un kā rodas elektrība? <i>Nobeiguma vērtēšanas darbs</i>	<a href="https://mape.gov.lv/catalog/materials/F4703BFD-57DD-4ECF-A03C-1771136D9915/view?preview=34E24D7A-16D4-4347-A073-AD95F3F635DC">https://mape.gov.lv/catalog/materials/F4703BFD-57DD-4ECF-A03C-1771136D9915/view?preview=34E24D7A-16D4-4347-A073-AD95F3F635DC</a>
		Multimetra lietošana <i>Mācīšanās stratēģija</i>	<a href="https://mape.gov.lv/catalog/materials/F4703BFD-57DD-4ECF-A03C-1771136D9915/view?preview=0CBB09FD-E3C9-48FD-B308-B668379735D4">https://mape.gov.lv/catalog/materials/F4703BFD-57DD-4ECF-A03C-1771136D9915/view?preview=0CBB09FD-E3C9-48FD-B308-B668379735D4</a>
		Oma likuma pārbaude <i>Pētnieciskais/laboratorijas darbs</i>	<a href="https://mape.gov.lv/catalog/materials/F4703BFD-57DD-4ECF-A03C-1771136D9915/view?preview=FE86DBAE-87D4-4DCB-A052-125BA022C3BB">https://mape.gov.lv/catalog/materials/F4703BFD-57DD-4ECF-A03C-1771136D9915/view?preview=FE86DBAE-87D4-4DCB-A052-125BA022C3BB</a>
	LU SIIC	Elektrisko ķēžu raksturielumi un Oma likums ķēdes posmam	<a href="https://www.siic.lu.lv/mat/atbalsts1/Fizika9/1TematsF/1Temats.html">https://www.siic.lu.lv/mat/atbalsts1/Fizika9/1TematsF/1Temats.html</a>

**Izdevniecību atbalsts:**

- Vilks, I. *Fizika 9. klasei*. Rīga: Zvaigzne ABC. 2022. 192 lpp.
- *Kur un kā rodas elektrība?*/Fizika 9. klasei. SOMA viedgrāmata. Pieejams: <https://app.soma.lv/viedtemas/fizika/devita-klase/fizika-8-9-klasei/kur-un-ka-rodas-elektriba>

### 9.3. Kā mēs ikdienā izmantojam elektrību?

**Ieteicamais laiks temata apguvei:** 12 mācību stundas.

**Temata apguves mērķis:** apgūt virknes un paralēlā slēguma īpašības, likumsakarības starp elektrības darbu, enerģiju un jaudu, eksperimentējot un meklējot informāciju, lai izprastu ilgtspējīgu elektroenerģijas ieguves nozīmību un izvērtētu savus elektroenerģijas lietošanas paradumus.

#### Sasniedzamie rezultāti

Ziņas	Prasmes
<ul style="list-style-type: none"> <li>Galvenie elektroenerģijas patērētāju slēgumi ir virknes slēgums un paralēlais slēgums. Virknes slēguma kopējā pretestība ir vienāda ar virknē slēgto patērētāju pretestību summu, kopējais spriegums ir vienāds ar virknē slēgto patērētāju spriegumu summu. Strāvas stiprums visos virknes punktos ir vienāds. Paralēlajā slēgumā spriegums uz visiem patērētājiem ir vienāds, kopējais strāvas stiprums ir vienāds ar atsevišķo strāvas stiprumu summu. Kopējā paralēlā slēguma pretestība ir mazāka par katra atsevišķa elementa pretestību. (D.Li.4.)</li> <li>Patērētā elektroenerģija ir skaitliski vienāda ar elektriskās strāvas pastrādāto darbu. Elektro enerģijas mērvienība ir kilovatstunda. Elektriskā jauda ir ierīces patērētā elektroenerģija laika vienībā. Jauda ir skaitliski vienāda ar sprieguma un strāvas stipruma reizinājumu. Elektroenerģijas avoti ir baterijas, galvaniskie elementi, saules paneļi, elektroenerģiju ražo elektrostacijas (termoelektrostacijas, hidroelektrostacijas, atomelektrostacijas, vēja u. c. elektrostacijas). Katram elektroenerģijas ieguves veidam ir savas priekšrocības un atšķirīga ietekme uz vidi. (D.Li.4.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pamato mērinstrumenta izvēli. (D.9.11.2.1.)</li> <li>Saslēdz elektrisko slēgumu pēc dotas elektriskā slēguma shēmas. (D.9.11.4.1.)</li> <li>Lieto galvaniskā elementa, baterijas, spuldzes, slēdža, rezistora, ampērmetra un voltmetra apzīmējumus, veidojot elektriskās shēmas. (D.9.12.1.1.1.)</li> <li>Analizē situācijas, izmantojot elektrisko slēgumu īpašības. (D.9.12.1.1.1.; D.9.4.2.4.)</li> <li>Secina par elektrības darbu, enerģijas un jaudas savstarpējo saistību. (D.9.4.4.1.)</li> <li>Analizē elektroenerģijas lietojumu sadzīvē. (D.9.4.4.1.; D.9.11.4.1.)</li> <li>Izvērtē dažādu elektroenerģijas iegūšanas veidu priekšrocības un trūkumus. (D.9.4.3.2.)</li> </ul>
Komplekss sasniedzamais rezultāts	Ieradumi
<ul style="list-style-type: none"> <li>Skaidro elektriskos procesus, izmantojot matemātiskas sakarības starp elektriskajiem raksturlielumiem (strāvas stiprums, spriegums, elektriskā pretestība), eksperimentējot un vizualizējot virknes un paralēlo slēgumu. (=D.9.4.2.4.)</li> <li>Izvērtē dažādu elektroenerģijas iegūšanas veidu priekšrocības un trūkumus (piemēram, termo-, hidro-, kodol-, Saules un vēja elektrostacijas). (D.9.4.3.2.)</li> <li>Atrod likumsakarības starp elektrības darbu, enerģiju un jaudu, lietojot fizikālus jēdzienus, lielumus, apzīmējumus un matemātiskās sakarības. (=D.9.4.4.1.)</li> <li>Pamato mērinstrumenta, arī digitālā, izvēli, pierakstot mērījumu rezultātus, izmantojot pieņemtus apzīmējumus, nosaukumus, mērvienības. Ar praktiskiem piemēriem skaidro, kā veidojas mērinstrumenta skala un kāpēc nepieciešama mērinstrumentu kalibrēšana. Saista, ka mērinstrumenta uzbūve ierobežo mērinstrumenta lietošanu. (=D.9.11.2.1.)</li> <li>Skaidro procesus un parādības, izmantojot abstraktas idejas, jēdzienus, sakarības, matemātisko instrumentāriju (simbolus, grafikus), zinātnisku terminoloģiju. (D.9.12.1.1.1.)</li> <li>Lieto eksperimentam vajadzīgos piederumus, saliekot nepieciešamās iekārtas, izmantojot aprakstu. Skaidro drošības noteikumu jēgu un rīkojas atbilstoši savai un apkārtējo drošībai, pētot vidi dabaszinātņu laboratorijās un sadzīvē. (D.9.11.4.1.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Attīstīta ieradumu rūpēties par savu veselību un drošību, izvērtējot riskus un ievērojot drošības noteikumus, veicot eksperimentus ar elektrību un lietojot elektroierīces. (Tikums – atbildība, vērtība – dzīvība)</li> <li>Attīstīta ieradumu darboties ilgtspējīgi un apkārtējai videi draudzīgi, izvērtē dažādus elektroenerģijas iegūšanas veidus. (Tikums – atbildība, vērtība – daba)</li> </ul>
<p><b>Jēdzieni:</b> elektriskais slēgums (ķēde), elektriskā slēguma shēma, vadītāju virknes slēgums, vadītāju paralēlais slēgums, elektriskās strāvas darbs, elektriskā jauda.</p>	

Temata apguves norise	Mācību materiāla autors/avots	Mācību materiāla nosaukums	Materiāls pieejams
Elektriskie slēgumi	Skola2030	Kā mēs ikdienā izmantojam elektrību? <i>Norādījumi skolotājam</i>	<a href="https://mape.gov.lv/catalog/materials/7D5405F5-E88A-4AF7-A44B-549D6A3F3F61/view?preview=F9BCBAC3-2919-4FD2-9D26-5301D62BE86E">https://mape.gov.lv/catalog/materials/7D5405F5-E88A-4AF7-A44B-549D6A3F3F61/view?preview=F9BCBAC3-2919-4FD2-9D26-5301D62BE86E</a>
		Kā mēs ikdienā izmantojam elektrību? <i>Temata atsegums skolēnam</i>	<a href="https://mape.gov.lv/catalog/materials/7D5405F5-E88A-4AF7-A44B-549D6A3F3F61/view?preview=076F37F5-9E3A-47D4-B897-AA49F53BBAA2">https://mape.gov.lv/catalog/materials/7D5405F5-E88A-4AF7-A44B-549D6A3F3F61/view?preview=076F37F5-9E3A-47D4-B897-AA49F53BBAA2</a>
		Kā mēs ikdienā izmantojam elektrību? <i>Vārdnīca</i>	<a href="https://mape.gov.lv/catalog/materials/7D5405F5-E88A-4AF7-A44B-549D6A3F3F61/view?preview=B8A5F136-FD0D-4554-8A47-AE8899860655">https://mape.gov.lv/catalog/materials/7D5405F5-E88A-4AF7-A44B-549D6A3F3F61/view?preview=B8A5F136-FD0D-4554-8A47-AE8899860655</a>
		Elektrisko slēgumu izveidošana pēc dotās shēmas <i>Mācīšanās stratēģija</i>	<a href="https://mape.gov.lv/catalog/materials/7D5405F5-E88A-4AF7-A44B-549D6A3F3F61/view?preview=029D01A4-1A1F-4BCB-9636-B65B89B2E176">https://mape.gov.lv/catalog/materials/7D5405F5-E88A-4AF7-A44B-549D6A3F3F61/view?preview=029D01A4-1A1F-4BCB-9636-B65B89B2E176</a>
	LU SIIC	Elektrisko slēgumu lietojums	<a href="https://www.siic.lu.lv/mat/atbalsts1/Fizika9/1TematsF/1Temats.html">https://www.siic.lu.lv/mat/atbalsts1/Fizika9/1TematsF/1Temats.html</a>
		Efektīvs un videi draudzīgs enerģijas lietojums	<a href="https://www.siic.lu.lv/mat/atbalsts1/Fizika9/3TematsF/3Temats.html">https://www.siic.lu.lv/mat/atbalsts1/Fizika9/3TematsF/3Temats.html</a>
Strāvas darbs un jauda	Skola2030	Jaudas, enerģijas, sprieguma un strāvas stipruma sakarības <i>Atgādnē</i>	<a href="https://mape.gov.lv/catalog/materials/7D5405F5-E88A-4AF7-A44B-549D6A3F3F61/view?preview=BF91C0EC-DD10-42E0-A332-3F15F5D6D685">https://mape.gov.lv/catalog/materials/7D5405F5-E88A-4AF7-A44B-549D6A3F3F61/view?preview=BF91C0EC-DD10-42E0-A332-3F15F5D6D685</a>
		Kā mēs ikdienā izmantojam elektrību? <i>Uzdevumi/vingrinājumi</i>	<a href="https://mape.gov.lv/catalog/materials/7D5405F5-E88A-4AF7-A44B-549D6A3F3F61/view?preview=AEB5C565-4EA6-46BC-A04B-BCC2BC37C568">https://mape.gov.lv/catalog/materials/7D5405F5-E88A-4AF7-A44B-549D6A3F3F61/view?preview=AEB5C565-4EA6-46BC-A04B-BCC2BC37C568</a>
		Projekts "Elektroenerģija manās mājās" <i>Uzdevumi/vingrinājumi</i>	<a href="https://mape.gov.lv/catalog/materials/7D5405F5-E88A-4AF7-A44B-549D6A3F3F61/view?preview=3A97F205-1DF0-4C9B-B906-BB181C5BD89B">https://mape.gov.lv/catalog/materials/7D5405F5-E88A-4AF7-A44B-549D6A3F3F61/view?preview=3A97F205-1DF0-4C9B-B906-BB181C5BD89B</a>
	LVAVA	Mācību satura un valodas apguve fizikā 7.-9. klasei	<a href="https://docplayer.gr/80324362-Fizika-macibu-satura-un-valodas-apguve-macibu-lidzeklis-skolenam-ata-krumina-raisa-stunzane.html">https://docplayer.gr/80324362-Fizika-macibu-satura-un-valodas-apguve-macibu-lidzeklis-skolenam-ata-krumina-raisa-stunzane.html</a>
	Skola2030	Kā mēs ikdienā izmantojam elektrību? <i>Nobeiguma vērtēšanas darbs</i>	<a href="https://mape.gov.lv/catalog/materials/7D5405F5-E88A-4AF7-A44B-549D6A3F3F61/view?preview=3795A1DB-F4B1-4B41-AC4C-11C78DAC375">https://mape.gov.lv/catalog/materials/7D5405F5-E88A-4AF7-A44B-549D6A3F3F61/view?preview=3795A1DB-F4B1-4B41-AC4C-11C78DAC375</a>
	LU SIIC	Vizuālie materiāli	<a href="https://www.siic.lu.lv/mat/atbalsts1/Fizika9/1TematsF/VizualieMateriali1.html">https://www.siic.lu.lv/mat/atbalsts1/Fizika9/1TematsF/VizualieMateriali1.html</a> <a href="https://www.siic.lu.lv/mat/atbalsts1/Fizika9/3TematsF/VizualieMateriali3.html">https://www.siic.lu.lv/mat/atbalsts1/Fizika9/3TematsF/VizualieMateriali3.html</a>
		Uzdevumu piemēri	<a href="https://www.siic.lu.lv/mat/atbalsts1/Fizika9/PDF/1Temats/UzdevumuPiemeri1.pdf">https://www.siic.lu.lv/mat/atbalsts1/Fizika9/PDF/1Temats/UzdevumuPiemeri1.pdf</a> <a href="https://www.siic.lu.lv/mat/atbalsts1/Fizika9/PDF/3Temats/UzdevumuPiemeri3.pdf">https://www.siic.lu.lv/mat/atbalsts1/Fizika9/PDF/3Temats/UzdevumuPiemeri3.pdf</a>
		Laboratorijas darbi	<a href="https://www.siic.lu.lv/mat/atbalsts1/Fizika9/1TematsF/LaboratorijasDarbi1.html">https://www.siic.lu.lv/mat/atbalsts1/Fizika9/1TematsF/LaboratorijasDarbi1.html</a> <a href="https://www.siic.lu.lv/mat/atbalsts1/Fizika9/3TematsF/LaboratorijasDarbi3.html">https://www.siic.lu.lv/mat/atbalsts1/Fizika9/3TematsF/LaboratorijasDarbi3.html</a>
		Nobeiguma darbs	<a href="https://www.siic.lu.lv/mat/atbalsts1/Fizika9/1TematsF/NobeigumaDarbs1.html">https://www.siic.lu.lv/mat/atbalsts1/Fizika9/1TematsF/NobeigumaDarbs1.html</a> <a href="https://www.siic.lu.lv/mat/atbalsts1/Fizika8/6TematsF/NobeigumaDarbs6.html">https://www.siic.lu.lv/mat/atbalsts1/Fizika8/6TematsF/NobeigumaDarbs6.html</a>
		Elektrodrošība	<a href="https://www.siic.lu.lv/mat/atbalsts1/Fizika9/1TematsF/1Temats.html">https://www.siic.lu.lv/mat/atbalsts1/Fizika9/1TematsF/1Temats.html</a>

**Izdevniecību atbalsts:**

- Vilks, I. *Fizika 9. klasei*. Rīga: Zvaigzne ABC. 2022. 192 lpp.
- *Kā ikdienā izmanto elektrību?*/Fizika 9. klasei. SOMA viedgrāmata. Pieejams: <https://app.soma.lv/viedtemas/fizika/devita-klase/fizika-8-9-klasei/ka-ikdienu-izmanto-elektribu>

## 9.4. Kā magnētisms darbojas cilvēku labā?

**Ieteicamais laiks temata apguvei:** 8 mācību stundas.

**Temata apguves mērķis:** veidot izpratni par magnētiskā lauka darbību un saistību starp elektrisko strāvu un magnētismu, eksperimentējot, meklējot informāciju un sadarbojoties, skaidrojot procesus, lai veidotu prasmi analizēt un salīdzināt daudzveidīgo spēku un lauku ietekmi uz ķermeņiem, kā arī izprastu elektromagnētisko parādību izmantošanas iespējas tehnikā.

### Sasniedzamie rezultāti

Ziņas	Prasmes
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vienas daļiņām piemīt īpašības, kuru dēļ ap noteiktiem materiāliem (pastāvīgajiem magnētiem) veidojas magnētiskais lauks. Katram magnētam ir divi poli – ziemeļpols un dienvidpols, kas nav atdalāmi. Vienādie poli atgrūžas, pretējie poli pievelkas.</li> <li>• Ap magnētu pastāv magnētiskais lauks, ko attēlo ar magnētiskā lauka līnijām. Zemeslodei piemīt vājš magnētiskais lauks. (D.Li.1.; D.Li.2.)</li> <li>• Ap vadu, pa kuru plūst strāva, pastāv magnētiskais lauks. Satinot vadu spolē, iegūst elektromagnētu, kas var radīt ļoti spēcīgu magnētisko lauku. Spolē ievietojot dzelzs serdi, magnētiskais lauks kļūst spēcīgāks. Ja strāvas vadu ievieto magnētiskajā laukā, strāvas vads sāk kustēties. Šī parādība ir pamatā elektromotoru darbībai. Savukārt, ja noslēgtu vadu kustina magnētiskajā laukā, tajā sāk plūst strāva. Šī parādība ir elektrogeneratoru un transformatoru darbības pamatā. (D.Li.2.)</li> <li>• Elektriskais, magnētiskais un gravitācijas lauks ir daudzu cilvēkam apkārt esošo spēku nesēji. Lauka iedarbībai ir noteikts virziens, katram laukam ir avots, attālinoties no tā, lauka iedarbība jeb spēks mazinās. (D.Li.2.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Attēlo zīmējumā magnētisko lauku ap patstāvīgo magnētu un elektromagnētu. (D.9.2.2.1)</li> <li>• Secina par magnētiskā lauka stiprumu un virzienu ap patstāvīgo magnētu un elektromagnētu, veicot eksperimentus. (D.9.2.2.1)</li> <li>• Salīdzina patstāvīgo magnētu un elektromagnētu. (D.9.2.2.1)</li> <li>• Skaidro patstāvīgā magnēta un elektromagnēta darbības principu. (D.9.1.1.1.; D.9.2.2.1)</li> <li>• Veido video filmu par patstāvīgajiem magnētiem un elektromagnētiem. (T.9.2.4.6.; D.9.11.12.2.)</li> <li>• Apraksta elektromagnētisko parādību izmantošanas iespējas tehnikā. (D.9.2.2.1)</li> <li>• Salīdzina elektrisko, magnētisko un gravitācijas lauku pēc dotām pazīmēm. (D.9.2.2.1)</li> </ul>
Komplekss sasniedzamais rezultāts	Ieradumi
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skaidro magnētiskās īpašības kā daļiņu kustības apliecinājumu. (D.9.1.1.1.)</li> <li>• Saskata elektriskā, magnētiskā un gravitācijas lauka kopīgās īpašības (darbības virziens, pievilkšanās/atgrūšanās mijiedarbība, lauka intensitātes atkarība dažādos attālumos no lauka avota). (=D.9.2.2.1)</li> <li>• Sadarbojas komandā vienota mērķa sasniegšanai, risinot vienkāršas dabaszinātniskas problēmas, veicot pētījumu, līdzdarbojoties dabaszinātņu projektos u. c. (D.9.11.12.2.)</li> <li>• Filmē un ieraksta audio pēc izveidotā scenārija, veic iegūto materiālu video pēcapstrādi. Izvēlas lietošanas mērķim atbilstošu attēla, audio vai video izmēru un saglabāšanas formātu. (T.9.2.4.6.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Attīsta ieradumu lietpratīgi un atbildīgi izmantot informācijas tehnoloģijas, meklējot mācību video internetā un filmējot video par patstāvīgā magnēta un elektromagnēta darbību. (Tikums – gudrība, vērtība – darba tikums)</li> <li>• Attīstīta ieradumu izprast, respektēt un risināt kompleksas problēmas, salīdzinot trīs fizikālos laukus un to iedarbību uz ķermeņiem. (Tikums – gudrība, vērtība – darba tikums)</li> </ul>
<p><b>Jēdzieni:</b> patstāvīgais magnēts, magnētiskais lauks, magnētiskā lauka līnijas, magnēta pols, elektromagnēts, spole.</p>	

Temata apguves norise	Mācību materiāla autors/avots	Mācību materiāla nosaukums	Materiāls pieejams
Magnēti un magnētiskais lauks	Skola2030	Kā magnētisms darbojas cilvēku labā? <i>Norādījumi skolotājam</i>	<a href="https://mape.gov.lv/catalog/materials/257076CC-39D6-4ECA-A50D-895F296E3ACC/view?preview=70128E2C-DA57-46CD-9F14-260D951771D1">https://mape.gov.lv/catalog/materials/257076CC-39D6-4ECA-A50D-895F296E3ACC/view?preview=70128E2C-DA57-46CD-9F14-260D951771D1</a>
		Kā magnētisms darbojas cilvēku labā? <i>Temata atsegums skolēnam</i>	<a href="https://mape.gov.lv/catalog/materials/257076CC-39D6-4ECA-A50D-895F296E3ACC/view?preview=5134E709-14BC-4B1D-A168-8173F3C3D990">https://mape.gov.lv/catalog/materials/257076CC-39D6-4ECA-A50D-895F296E3ACC/view?preview=5134E709-14BC-4B1D-A168-8173F3C3D990</a>
		Kā magnētisms darbojas cilvēku labā? <i>Vārdnīca</i>	<a href="https://mape.gov.lv/catalog/materials/257076CC-39D6-4ECA-A50D-895F296E3ACC/view?preview=B2F6133E-CCC8-4F21-AB78-814C2FE1D2A6">https://mape.gov.lv/catalog/materials/257076CC-39D6-4ECA-A50D-895F296E3ACC/view?preview=B2F6133E-CCC8-4F21-AB78-814C2FE1D2A6</a>
		Kā magnētisms darbojas cilvēku labā? <i>Uzdevumi/vingrinājumi</i>	<a href="https://mape.gov.lv/catalog/materials/257076CC-39D6-4ECA-A50D-895F296E3ACC/view?preview=FC582248-4EAF-4B82-877D-7C47309E8985">https://mape.gov.lv/catalog/materials/257076CC-39D6-4ECA-A50D-895F296E3ACC/view?preview=FC582248-4EAF-4B82-877D-7C47309E8985</a>
Elektromagnētisms	Skola2030	Pastāvīgais magnēts un elektromagnēts <i>Atgārne</i>	<a href="https://mape.gov.lv/catalog/materials/257076CC-39D6-4ECA-A50D-895F296E3ACC/view?preview=0CC5131F-20E6-4E89-9D99-988B8A327DD5">https://mape.gov.lv/catalog/materials/257076CC-39D6-4ECA-A50D-895F296E3ACC/view?preview=0CC5131F-20E6-4E89-9D99-988B8A327DD5</a>
		Pastāvīgā magnēta un elektromagnēta salīdzinājums <i>Uzdevumi/vingrinājumi</i>	<a href="https://mape.gov.lv/catalog/materials/257076CC-39D6-4ECA-A50D-895F296E3ACC/view?preview=AD8FEB77-DE13-4FD0-8C35-8F56EECAE9C9">https://mape.gov.lv/catalog/materials/257076CC-39D6-4ECA-A50D-895F296E3ACC/view?preview=AD8FEB77-DE13-4FD0-8C35-8F56EECAE9C9</a>
	LVAVA	Mācību satura un valodas apguve fizikā 7.-9. klasei	<a href="https://docplayer.gr/80324362-Fizika-macibu-satura-un-valodas-apguve-macibu-lidzeklis-skolenam-ata-krumina-raisa-stunzane.html">https://docplayer.gr/80324362-Fizika-macibu-satura-un-valodas-apguve-macibu-lidzeklis-skolenam-ata-krumina-raisa-stunzane.html</a>
	Skola2030	Kā magnētisms darbojas cilvēku labā? <i>Nobeiguma vērtēšanas darbs</i>	<a href="https://mape.gov.lv/catalog/materials/257076CC-39D6-4ECA-A50D-895F296E3ACC/view?preview=E392F480-A530-405E-A361-4959691140A0">https://mape.gov.lv/catalog/materials/257076CC-39D6-4ECA-A50D-895F296E3ACC/view?preview=E392F480-A530-405E-A361-4959691140A0</a>
	LU SIIC	Elektrisko un magnētisko parādību saistība	<a href="https://www.siic.lu.lv/mat/atbalsts1/Fizika9/2TematsF/2Temats.html">https://www.siic.lu.lv/mat/atbalsts1/Fizika9/2TematsF/2Temats.html</a>
Gravitācijas, elektriskais, magnētiskais lauks un spēks	Skola2030	Magnētiskais lauks <i>Atgārne</i>	<a href="https://mape.gov.lv/catalog/materials/257076CC-39D6-4ECA-A50D-895F296E3ACC/view?preview=3D35EE8D-1482-4DAD-8B4D-1AC9519A40A4">https://mape.gov.lv/catalog/materials/257076CC-39D6-4ECA-A50D-895F296E3ACC/view?preview=3D35EE8D-1482-4DAD-8B4D-1AC9519A40A4</a>

**Izdevniecību atbalsts:**

- Vilks, I. *Fizika 9. klasei*. Rīga: Zvaigzne ABC. 2022. 192 lpp.
- Kā magnētisms darbojas cilvēku labā?/Fizika 9. klasei. SOMA viedgrāmata. Pieejams: <https://app.soma.lv/viedtemas/fizika/devita-klase/fizika-8-9-klasei/ka-magnetisms-darbojas-cilveku-laba>

## 9.5. Kā elektromagnētiskie viļņi palīdz mums uztvert apkārtējo pasauli?

**Ieteicamais laiks temata apguvei:** 9 mācību stundas.

**Temata apguves mērķis:** veidot izpratni par elektromagnētisko viļņu (EM) pieaugošo nozīmi tehnoloģijās un ietekmi uz cilvēku; veidot spēju orientēties strauji mainīgo tehnoloģiju vidū, elektromagnētisko viļņu īpašību apguvē izmantojot analogiju ar mehāniskajiem viļņiem uz ūdens virsmas, gaismas īpašību apguvē izmantojot gaismas stara modeli; veidot vienotu dabaszinātnisku pasaules ainu, salīdzinot skaņas un gaismas viļņus.

### Sasniedzamie rezultāti

Ziņas	Prasmes:
<ul style="list-style-type: none"> <li>Līdzīgi kā vilni uz ūdens virsmas ierosina kustīgs pludiņš, elektromagnētisko vilni rada elektrons (elektriskais lādiņš), kas svārstās. Jau zināms, ka ap nekustīgu elektrisko lādiņu pastāv elektriskais lauks, bet ap lādiņu plūsmu – magnētiskais lauks. Šo abu lauku svārstības rada elektromagnētisko vilni. Elektromagnētiskos viļņus, tāpat kā mehāniskos viļņus, raksturo viļņa garums, svārstību frekvence un viļņa izplatīšanās ātrums. Jo lielāka svārstību frekvence, jo mazāks viļņa garums. Tukšumā elektromagnētisko viļņu izplatīšanās ātrums ir 300 000 km/s. (D.Li.2.)</li> <li>EM viļņi, līdzīgi kā viļņi uz ūdens virsmas un skaņas viļņi, atstarojas no šķēršļiem un maina virzienu, pārejot citā vidē. EM viļņu atstarošanās un laušanas likumus iegūst, izmantojot gaismas stara modeli. Gaismas stara atstarošanās leņķis ir vienāds ar krišanas leņķi. Tas nosaka attēla veidošanos plakanā spogulī. Gaisma, šķērsojot robežvirsmu starp divām caurspīdīgām vidēm, lūst. Lauztā stara leņķi nosaka caurspīdīgās vides blīvums. Lai panāktu gaismas stara virziena maiņu vēlamā virzienā, izmanto ieliektas un izliektas lēcas, katru lēcu raksturo fokusa attālums un optiskais stiprums. (D.Li.2.)</li> <li>Visi EM viļņu diapazoni ir sakārtoti EM viļņu skalā. Katra diapazona EM viļņiem ir atšķirīgs lietojums un ietekme uz cilvēka veselību un drošību. Redzamā gaisma sastāv no dažādas frekvences EM viļņiem, ko uztveram kā dažādas krāsas. (D.Li.2.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Modelē EM, izmantojot mehānisko viļņu uz ūdens virsmas analogiju. Saskata modelī viļņa garumu, periodu un izplatīšanās ātrumu. (D.9.12.2.1.)</li> <li>Apraksta viļņu garuma, frekvences un ātruma savstarpējo sakarību. (D.9.2.1.2.)</li> <li>Salīdzina skaņas un gaismas viļņu kopīgās un atšķirīgās īpašības, spēju izplatīties dažādās vidēs. (D.9.2.1.2.)</li> <li>Secina par gaismas krišanas un atstarošanās leņķa savstarpējo sakarību. (D.9.2.1.1.)</li> <li>Apraksta gaismas pāriešanu no vienas vides citā, izmantojot gaismas stara modeli. (D.9.2.1.1.)</li> <li>Secina, kādi lielumi ietekmē lēcas veidoto priekšmeta attēlu. (D.9.2.1.1.)</li> <li>Skaidro lēcas nozīmi optiskajos instrumentos, izmantojot gaismas stara modeli. (D.9.2.1.1.)</li> <li>Veido infografikas par EM viļņu diapazoniem: viļņu īpašībām, EM viļņu ietekmi uz cilvēku, aizsardzības līdzekļiem, izmantošanu sadzīvē un tehnoloģijās. (T.9.2.4.3.; D.9.2.1.2.; D.9.2.1.1.)</li> </ul>
Komplekss sasniedzamais rezultāts	Ieradumi
<ul style="list-style-type: none"> <li>Izmantojot gaismas stara modeli, salīdzina gaismas un citu elektromagnētisko viļņu izplatīšanos, atstarošanu, laušanu un izmantošanu tehnoloģijās (piemēram, brilles, bezvadu ierīces, radio, mikroviļņu krāsns). (=D.9.2.1.1.)</li> <li>Saskata un skaidro kopīgās īpašības (rašanās, izplatīšanās, absorbcija, uztveršana, ietekme un cilvēku, lietojums) mehāniskajiem (skaņas) un elektromagnētiskajiem viļņiem (gaisma, radioviļņi). (=D.9.2.1.2.)</li> <li>Veido daudzveidīgus modeļus, lai skaidrotu procesus un parādības. (D.9.12.2.1.)</li> <li>Pārzina dažādus datu attēlošanas veidus (to skaitā tiešsaistē) un tos lieto, lai atbilstoši sasniegtu savu mērķi. (T.9.2.4.3.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Attīstīta ieradumu rūpēties par savu veselību un drošību, izvērtējot dažādu elektromagnētisko viļņu ietekmi uz cilvēku un aizsardzības metodes. (Tikums – atbildība, vērtība – dzīvība)</li> <li>Attīstīta ieradumu lietpratīgi un atbildīgi izmantot informācijas un komunikācijas tehnoloģijas iespējas, veidojot infografikas par EM viļņiem. (Tikums – gudrība, vērtība – darba tikums)</li> </ul>
<p><b>Jēdzieni:</b> elektromagnētiskais vilnis, gaismas ātrums, gaismas stars, krišanas leņķis, atstarošanās leņķis, laušanas leņķis, savācējlēca, izkliedētājlēca, lēcas fokuss, lēcas optiskais stiprums, absorbcija.</p>	

Temata apguves norise	Mācību materiāla autors/avots	Mācību materiāla nosaukums	Materiāls pieejams
EM viļņu rašanās, izplatīšanās un uztveršana	Skola2030	Kā elektromagnētiskie viļņi palīdz mums uztvert apkārtējo pasauli? <i>Norādījumi skolotājiem</i>	<a href="https://mape.gov.lv/catalog/materials/376FBE95-F45A-45CC-BE22-054578334082/view?preview=1776A394-7FE8-454C-A089-5C608CD7693B">https://mape.gov.lv/catalog/materials/376FBE95-F45A-45CC-BE22-054578334082/view?preview=1776A394-7FE8-454C-A089-5C608CD7693B</a>
		Kā elektromagnētiskie viļņi palīdz mums uztvert apkārtējo pasauli? <i>Temata atsegums skolēnam</i>	<a href="https://mape.gov.lv/catalog/materials/376FBE95-F45A-45CC-BE22-054578334082/view?preview=452DD927-3940-4040-97A9-B1DD-6BF5C381">https://mape.gov.lv/catalog/materials/376FBE95-F45A-45CC-BE22-054578334082/view?preview=452DD927-3940-4040-97A9-B1DD-6BF5C381</a>
		Kā elektromagnētiskie viļņi palīdz mums uztvert apkārtējo pasauli? <i>Vārdnīca</i>	<a href="https://mape.gov.lv/catalog/materials/376FBE95-F45A-45CC-BE22-054578334082/view?preview=D92F3353-6453-48F8-BB8C-E815700668B6">https://mape.gov.lv/catalog/materials/376FBE95-F45A-45CC-BE22-054578334082/view?preview=D92F3353-6453-48F8-BB8C-E815700668B6</a>
		Infografika "Elektromagnētisko viļņu veidi" <i>Uzdevumi/vingrinājumi</i>	<a href="https://mape.gov.lv/catalog/materials/376FBE95-F45A-45CC-BE22-054578334082/view?preview=918E7AE4-7B5B-4EF5-859B-CCB263B24FFE">https://mape.gov.lv/catalog/materials/376FBE95-F45A-45CC-BE22-054578334082/view?preview=918E7AE4-7B5B-4EF5-859B-CCB263B24FFE</a>
	LU SIIC	Vizuālie materiāli	<a href="https://www.siic.lu.lv/mat/atbalsts1/Fizika9/2TematsF/VizualieMateriali2.html">https://www.siic.lu.lv/mat/atbalsts1/Fizika9/2TematsF/VizualieMateriali2.html</a>
		Uzdevumu piemēri	<a href="https://www.siic.lu.lv/mat/atbalsts1/Fizika9/PDF/2Temats/UzdevumuPiemeri2.pdf">https://www.siic.lu.lv/mat/atbalsts1/Fizika9/PDF/2Temats/UzdevumuPiemeri2.pdf</a>
		Laboratorijas darbi	<a href="https://www.siic.lu.lv/mat/atbalsts1/Fizika9/2TematsF/LaboratorijasDarbi2.html">https://www.siic.lu.lv/mat/atbalsts1/Fizika9/2TematsF/LaboratorijasDarbi2.html</a>
		Nobeiguma darbs	<a href="https://www.siic.lu.lv/mat/atbalsts1/Fizika9/2TematsF/NobeigumaDarbs2.html">https://www.siic.lu.lv/mat/atbalsts1/Fizika9/2TematsF/NobeigumaDarbs2.html</a>
EM viļņu īpašības. Gaisma	Skola2030	Kā elektromagnētiskie viļņi palīdz mums uztvert apkārtējo pasauli? <i>Uzdevumi/vingrinājumi</i>	<a href="https://mape.gov.lv/catalog/materials/376FBE95-F45A-45CC-BE22-054578334082/view?preview=A4F22071-11F0-49B7-B0F0-F864478588FE">https://mape.gov.lv/catalog/materials/376FBE95-F45A-45CC-BE22-054578334082/view?preview=A4F22071-11F0-49B7-B0F0-F864478588FE</a>
	LVAVA	Mācību satura un valodas apguve fizikā 7.– 9. klasei	<a href="https://docplayer.gr/80324362-Fizika-macibu-satura-un-valodas-apguve-macibu-lidzeklis-skolenam-ata-krumina-raisa-stunzane.html">https://docplayer.gr/80324362-Fizika-macibu-satura-un-valodas-apguve-macibu-lidzeklis-skolenam-ata-krumina-raisa-stunzane.html</a>
	Skola2030	Kā elektromagnētiskie viļņi palīdz mums uztvert apkārtējo pasauli? <i>Nobeiguma vērtēšanas darbs</i>	<a href="https://mape.gov.lv/catalog/materials/376FBE95-F45A-45CC-BE22-054578334082/view?preview=2FE45898-B937-46AF-B925-F1717A2E-1A6E">https://mape.gov.lv/catalog/materials/376FBE95-F45A-45CC-BE22-054578334082/view?preview=2FE45898-B937-46AF-B925-F1717A2E-1A6E</a>

Temata apguves norise	Mācību materiāla autors/avots	Mācību materiāla nosaukums	Materiāls pieejams
EM viļņu īpašības. Gaisma	LU SIIC	Gaisma un krāsas	<a href="https://www.siic.lu.lv/mat/atbalsts1/Fizika8/3TematsF/3Temats.html">https://www.siic.lu.lv/mat/atbalsts1/Fizika8/3TematsF/3Temats.html</a>
		Vizuālie materiāli	<a href="https://www.siic.lu.lv/mat/atbalsts1/Fizika8/3TematsF/VizualieMateriali3.html">https://www.siic.lu.lv/mat/atbalsts1/Fizika8/3TematsF/VizualieMateriali3.html</a>
		Uzdevumu piemēri	<a href="https://www.siic.lu.lv/mat/atbalsts1/Fizika8/PDF/3Temats/UzdevumaPiemeri3.pdf">https://www.siic.lu.lv/mat/atbalsts1/Fizika8/PDF/3Temats/UzdevumaPiemeri3.pdf</a>
		Laboratorijas darbi	<a href="https://www.siic.lu.lv/mat/atbalsts1/Fizika8/3TematsF/LaboratorijasDarbi3.html">https://www.siic.lu.lv/mat/atbalsts1/Fizika8/3TematsF/LaboratorijasDarbi3.html</a>
		Nobeiguma darbs	<a href="https://www.siic.lu.lv/mat/atbalsts1/Fizika8/3TematsF/NobeigumaDarbs3.html">https://www.siic.lu.lv/mat/atbalsts1/Fizika8/3TematsF/NobeigumaDarbs3.html</a>
EM viļņu daudzveidība un ietekme uz cilvēku	Skola2030	Informācijas meklēšana, izmantojot meklētājprogrammu <i>Google Atgādne</i>	<a href="https://mape.gov.lv/catalog/materials/376FBE95-F45A-45CC-BE22-054578334082/view?preview=EF1AD6F9-FFDB-4E33-85F3-8B779F-4F05A2">https://mape.gov.lv/catalog/materials/376FBE95-F45A-45CC-BE22-054578334082/view?preview=EF1AD6F9-FFDB-4E33-85F3-8B779F-4F05A2</a>

**Izdevniecību atbalsts:**

- Vilks, I. *Fizika 9. klasei*. Rīga: Zvaigzne ABC. 2022. 192 lpp.
- Antons, L., Dzērve, U. *Uzdevumu krājums fizikā 9. klasei*. Lielvārde: Lielvārds.  
Pieejams: <https://app.soma.lv/e-gramatas/uzdevumu-krajumi/book/uzdevumu-krajums-fizika-9-klasei>

## 9.6. Kur es atrodos Visumā?

**Ieteicamais laiks temata apguvei:** 9 mācību stundas.

**Temata apguves mērķis:** veidot zinātniski pamatotu pasaules uzskatu, lai turpmākajā dzīvē skolēni būtu mazāk pakļauti pseidozinātnu ietekmei un spētu orientēties arvien pieaugošajā plašsaziņas mediju informācijā par debess ķermeņu izpēti, lai veidotu prasmi sistematizēt informāciju, kā arī analīzes, sintēzes prasmju pilnveidošanai un sistemātiskās domāšanas attīstībai, iedala debess ķermeņus noteiktās grupās un kategorijās, veido to hierarhiju (Zeme – Mēness, Saules sistēma, zvaigzne, Mūsu Galaktika jeb Piena Ceļš, citas galaktikas, Visuma struktūra).

### Sasniedzamie rezultāti

Ziņas	Prasmes
<ul style="list-style-type: none"> <li>Zvaigžņotās debēs novērojamas zvaigznes, vairākas Saules sistēmas planētas, daži miglāji, vairākas galaktikas, dažkārt arī komētas un meteori.</li> <li>Saules sistēma ir Visuma objektu kopums, kura struktūra ir atkarīga no Saules gravitācijas un kosmisko ķermeņu kustības. Saules sistēmas uzbūves modelis ir attīstījies zinātnisku pētījumu rezultātā. (D.Li.6.; D.Li.12.)</li> <li>Zvaigzne ir milzīga (spīdoša) plazmas lode, kuru kopā satur pašas gravitācija. Zvaigznes raksturo ar temperatūru, izstaroto enerģiju, krāsu un citiem raksturlielumiem. Zvaigznes vietām veido kopas, bet starpzvaigžņu vide – miglājus. Galaktikas ir gigantiskas, patstāvīgas zvaigžņu sistēmas, kas sastāv no daudziem miljardiem zvaigžņu. (D.Li.6.)</li> <li>Visums – pasaules telpa ar visu, kas tajā ir. Visuma izpēti no Zemes veic ar teleskopiem, galvenokārt redzamās gaismas un radioviļņu diapazonā, bet kosmosa telpā – ar teleskopiem un citām starojumu reģistrēšanas ierīcēm visos EMV diapazonos. (D.Li.6.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analizē apstākļus uz dažādām Saules sistēmas planētām.</li> <li>Salīdzina dažādus Saules sistēmas modeļus. (D.9.6.2.1.; D.12.2.3.)</li> <li>Salīdzina zvaigznes pēc to raksturlielumiem (temperatūras, krāsas, izmēriem). (D.9.6.2.1.)</li> <li>Veido hipotēzi par apstākļiem uz Zemes, ievērojot dažādus Saules attīstības posmus (kļūstot par sarkano milzi, pēc tam par balto punduri) (D.9.6.2.1.)</li> <li>Klasificē galaktikas pēc to uzbūves. (D.9.6.1.2.)</li> <li>Izmanto shematisko zvaigžņu evolūcijas attēlojumu. (D.9.6.2.1.)</li> <li>Analizē Visuma uzbūves hierarhiju. (D.9.6.1.1.)</li> </ul>
Komplekss sasniedzamais rezultāts	Ieradumi
<ul style="list-style-type: none"> <li>Ilustrē Visuma struktūru hierarhiju (planētas ap zvaigznēm, galaktikas, galaktiku kopas), skaidro, kā iegūstama informācija par Visuma uzbūves elementiem un to īpašībām. (=D.9.6.1.1.)</li> <li>Skaidro, kas ir galaktika, individuāli vai grupā strukturē informāciju par galaktiku daudzveidību. (=D.9.6.1.2.)</li> <li>Skaidro Saules sistēmas uzbūvi un ķermeņu kustību, salīdzina Sauli ar citām zvaigznēm (izmērs, temperatūra, krāsa, izstarotā enerģija), izmantojot shematisko zvaigžņu evolūcijas attēlojumu, skaidro būtiskākās pārmaiņas Saulē tās evolūcijas gaitā. (=D.9.6.2.1.)</li> <li>Parāda konkrētā piemērā (heliocentriskais modelis), kā, laika gaitā attīstoties teorijām, dažādi modeļi tiek pārskatīti. (=D.12.2.3.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Attīstot ieradumu radīt un attīstīt jaunas zināšanas, veic pētījumu par krāteru veidošanos. (Tikums – gudrība, vērtība – darba tikums)</li> <li>Attīstot ieradumu sekmīgi darboties individuāli un komandā, risināt sarunas un pieņemt kopīgus lēmumus, veic pāros projektu “Es un Visums”. (Tikums – gudrība, vērtība – darba tikums)</li> </ul>
<p><b>Jēdzieni:</b> pavadonis, meteorīti, asteroīds, komēta, Lielais Sprādziens, planēta, zvaigzne, Visums, Saules sistēma, galaktika.</p>	

Temata apguves norise	Mācību materiāla autors/avots	Mācību materiāla nosaukums	Materiāls pieejams
Zeme un Saules sistēma	Skola2030	Kur es atrodos Visumā? <i>Norādījumi skolotājam</i>	<a href="https://mape.gov.lv/catalog/materials/B872941F-5DF1-4DDB-85D9-02A4410F70DC/view?preview=F6BE1064-97A0-4286-A301-1E55B02240CE">https://mape.gov.lv/catalog/materials/B872941F-5DF1-4DDB-85D9-02A4410F70DC/view?preview=F6BE1064-97A0-4286-A301-1E55B02240CE</a>
		Kur es atrodos Visumā? <i>Temata atsegums skolēnam</i>	<a href="https://mape.gov.lv/catalog/materials/B872941F-5DF1-4DDB-85D9-02A4410F70DC/view?preview=3B900016-F14C-40FC-A058-06653F07C59E">https://mape.gov.lv/catalog/materials/B872941F-5DF1-4DDB-85D9-02A4410F70DC/view?preview=3B900016-F14C-40FC-A058-06653F07C59E</a>
		Kur es atrodos Visumā? <i>Vārdnīca</i>	<a href="https://mape.gov.lv/catalog/materials/B872941F-5DF1-4DDB-85D9-02A4410F70DC/view?preview=68F74327-D3BF-4C95-B2E0-9538DE475CA9">https://mape.gov.lv/catalog/materials/B872941F-5DF1-4DDB-85D9-02A4410F70DC/view?preview=68F74327-D3BF-4C95-B2E0-9538DE475CA9</a>
Zvaigznes un galaktikas	Skola2030	Astronomisko ziņu reportāža <i>Uzdevumi/uzdevumi</i>	<a href="https://mape.gov.lv/catalog/materials/B872941F-5DF1-4DDB-85D9-02A4410F70DC/view?preview=A4CDD1E0-B942-4964-81B2-037A1E8DD665">https://mape.gov.lv/catalog/materials/B872941F-5DF1-4DDB-85D9-02A4410F70DC/view?preview=A4CDD1E0-B942-4964-81B2-037A1E8DD665</a>
		Tavaklase.lv	Zvaigznes <a href="https://www.tavaklase.lv/video/zvaigznes-surdo-2/">https://www.tavaklase.lv/video/zvaigznes-surdo-2/</a>
	LU SIIC	Galileo Galilejs un teleskopi	<a href="https://www.tavaklase.lv/video/galileo-galilejs-un-teleskopi-surdo-2/">https://www.tavaklase.lv/video/galileo-galilejs-un-teleskopi-surdo-2/</a>
		Novērojamais Visums	<a href="https://www.siic.lu.lv/mat/atbalsts1/Fizika9/5TematsF/5Temats.html">https://www.siic.lu.lv/mat/atbalsts1/Fizika9/5TematsF/5Temats.html</a>
		Vizuālie materiāli	<a href="https://www.siic.lu.lv/mat/atbalsts1/Fizika9/5TematsF/VizualieMateriali5.html">https://www.siic.lu.lv/mat/atbalsts1/Fizika9/5TematsF/VizualieMateriali5.html</a>
		Uzdevumu piemēri	<a href="https://www.siic.lu.lv/mat/atbalsts1/Fizika9/PDF/5Temats/UzdevumuPiemeri5.pdf">https://www.siic.lu.lv/mat/atbalsts1/Fizika9/PDF/5Temats/UzdevumuPiemeri5.pdf</a>
		Laboratorijas darbi	<a href="https://www.siic.lu.lv/mat/atbalsts1/Fizika9/5TematsF/LaboratorijasDarbi5.html">https://www.siic.lu.lv/mat/atbalsts1/Fizika9/5TematsF/LaboratorijasDarbi5.html</a>
Nobeiguma darbs	<a href="https://www.siic.lu.lv/mat/atbalsts1/Fizika9/5TematsF/NobeigumaDarbs5.html">https://www.siic.lu.lv/mat/atbalsts1/Fizika9/5TematsF/NobeigumaDarbs5.html</a>		
Visums	Skola2030	Kur es atrodos Visumā? <i>Uzdevumi/vingrinājumi</i>	<a href="https://mape.gov.lv/catalog/materials/B872941F-5DF1-4DDB-85D9-02A4410F70DC/view?preview=2E73E588-5CC5-49A1-9B5A-7314EB84D4E4">https://mape.gov.lv/catalog/materials/B872941F-5DF1-4DDB-85D9-02A4410F70DC/view?preview=2E73E588-5CC5-49A1-9B5A-7314EB84D4E4</a>
		Tavaklase.lv	Visuma struktūra <a href="https://www.tavaklase.lv/video/visuma-struktura-surdo-2/">https://www.tavaklase.lv/video/visuma-struktura-surdo-2/</a>

**Izdevniecību atbalsts:**

- Vilks, I. *Fizika 9. klasei*. Rīga: Zvaigzne ABC. 2022. 192 lpp.
- Antons, L., Dzērve, U. *Uzdevumu krājums fizikā 9. klasei*. Lielvārde: Lielvārds. Pieejams: <https://app.soma.lv/e-gramatas/uzdevumu-krajumi/book/uzdevumu-krajums-fizika-9-klasei>