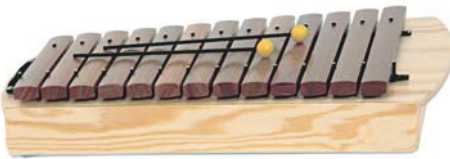



Sasniedzamais rezultāts	I	II	III								
<p>1. Izskaidro skaņas rašanos, izplatīšanos un uztveršanu.</p>	<p>1.1. Izvēlies un pasvītro pareizo atbildi!</p> <p>a) Kā skaņa izplatās ūdenī?</p> <p>A Skaņas svārstības pārvietojas pa ūdens virsu.</p> <p>B Skaņa pa ūdeni pārvietojas līdz ar ūdens daļiņām.</p> <p>C Skaņas svārstības pārvietojas ūdenī.</p> <p>D Visas iepriekš minētās atbildes ir pareizas.</p> <p>b) Kosmonauti veic pētījumu uz Mēness virsmas. Viens no kosmonautiem ar āmuru atdala iežu paraugus. Kāpēc otrs kosmonauts nedzird skaņu?</p> <p>A Starplanētu telpā nav atmosfēras.</p> <p>B Ieži nesvārstās un tāpēc nerada skaņu.</p> <p>C Kosmosā skaņas apslāpējas kosmiskās vides dēļ.</p> <p>D Visas iepriekš minētās atbildes ir pareizas.</p>	<p>1.2. Latvijā ir vietas, piemēram, Skaņaiskalns Mazsalacā, kur pie smilšakmens klinšu sienām veidojas skaņas atbalss. Stāvot iepretī šādai smilšakmens sienai, var atrast vietas, kur rodas viena vai pat divas atbalss, bet turpat dažu soļu attālumā atbalss vispār nav. Izskaidro šo parādību!</p>	<p>1.3. Trīs skolēni, vasarā peldoties ezerā, nolēma pārbaudīt, kur skaņa izplatās ātrāk – gaisā vai ūdenī. Viens no viņiem ienira ūdenī, bet otrs palika virs ūdens. Trešais skolēns, kas atradās 50 m attālumā no viņiem, netālu no sevis iemeta ūdenī akmeni. Pamatojoties uz vielas daļiņveida uzbūvi, izskaidro, kā skaņa izplatās līdz skolēnam, kas atradās ūdens virspusē, un kā – līdz skolēnam, kas bija ieniris!</p>								
<p>2. Nosaka skaņas veidu (dzirdamā skaņa, ultraskaņa un infraskaņa) pēc svārstību frekvences.</p>	<p>2.1. Papildini teikumus!</p> <p>a) Ja vidē izplatās svārstības, kuru frekvence ir no 20 līdz 20 000 Hz, tad šādas svārstības sauc par</p> <p>b) Ja svārstību frekvence vidē ir lielāka nekā 20 000 Hz, tad šādas svārstības sauc par</p> <p>c) Ja svārstību frekvence vidē ir mazāka nekā 20 Hz, tad šādas svārstības sauc par</p>	<p>2.2. Nosauktajām parādībām vai procesiem pieraksti atbilstošā frekvenču diapazona burtu – A, B vai C! Iespējami vairāki atbilžu varianti.</p> <table border="1" data-bbox="994 948 1534 1332"> <thead> <tr> <th>Frekvenču diapazons</th> <th>Parādības un procesi</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="994 1027 1240 1123"> <p>A</p> <p>20 000 Hz un augstāk</p> </td> <td data-bbox="1247 995 1534 1283"> <ul style="list-style-type: none"> - Seismiskās svārstības. - Pērkons. - Stabules skaņa. - Oda sikšana. - Ultrasonogrāfija. </td> </tr> <tr> <td data-bbox="994 1139 1240 1235"> <p>B</p> <p>20... 20 000 Hz</p> </td> <td data-bbox="1247 1139 1534 1235"> <ul style="list-style-type: none"> - Suņu dresūras svilpes skaņa. </td> </tr> <tr> <td data-bbox="994 1251 1240 1315"> <p>C</p> <p>0...20 Hz</p> </td> <td data-bbox="1247 1251 1534 1283"> <ul style="list-style-type: none"> - Jūras dziļu izpēte ar eholotu. - Sikspārņa raidīts signāls. </td> </tr> </tbody> </table>	Frekvenču diapazons	Parādības un procesi	<p>A</p> <p>20 000 Hz un augstāk</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Seismiskās svārstības. - Pērkons. - Stabules skaņa. - Oda sikšana. - Ultrasonogrāfija. 	<p>B</p> <p>20... 20 000 Hz</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Suņu dresūras svilpes skaņa. 	<p>C</p> <p>0...20 Hz</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Jūras dziļu izpēte ar eholotu. - Sikspārņa raidīts signāls. 	
Frekvenču diapazons	Parādības un procesi										
<p>A</p> <p>20 000 Hz un augstāk</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Seismiskās svārstības. - Pērkons. - Stabules skaņa. - Oda sikšana. - Ultrasonogrāfija. 										
<p>B</p> <p>20... 20 000 Hz</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Suņu dresūras svilpes skaņa. 										
<p>C</p> <p>0...20 Hz</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Jūras dziļu izpēte ar eholotu. - Sikspārņa raidīts signāls. 										

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III															
<p>3. Izprot skaņas toņa augstuma saistību ar svārstību frekvenci un skaņas skaļuma atkarību no vides daļiņu svārstību amplitūdas.</p>	<p>3.1. Spēlējot ksilofonu (sk. att.), ar sitamajām vālitēm uzsitot pa dažāda garuma metāla plāksnītēm, tās iesvārstās.</p>  <p>Vai apgalvojums ir patiess? Atzīmē atbilstošo atbildes variantu!</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Apgalvojums</th> <th>Jā</th> <th>Nē</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Uzsitot uz vienas plāksnītes un pēc tam uz citas, skaņas tonis kļūva augstāks, tātad skaņas frekvence palielinājās.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Palielinoties svārstību viļņa amplitūdai, skaņa kļūva augstāka.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Lai palielinātu skaņas frekvenci, mūziķim stiprāk jāuzsit pa plāksnīti.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Jo stiprāk iesvārstās ksilofona plāksnītes, jo lielāka ir skaņas viļņu amplitūda.</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Apgalvojums	Jā	Nē	Uzsitot uz vienas plāksnītes un pēc tam uz citas, skaņas tonis kļūva augstāks, tātad skaņas frekvence palielinājās.			Palielinoties svārstību viļņa amplitūdai, skaņa kļūva augstāka.			Lai palielinātu skaņas frekvenci, mūziķim stiprāk jāuzsit pa plāksnīti.			Jo stiprāk iesvārstās ksilofona plāksnītes, jo lielāka ir skaņas viļņu amplitūda.			<p>3.2. Spēlējot ģitāru, mūziķis piespiež stīgas pie dažādām ladām (sk. att.), tā mainot svārstošās stīgas daļas garumu. Kā šāda stīgas svārstošās daļas garuma maiņa ietekmē skaņas augstumu un kā – skaņas skaļumu?</p>  <p><i>Ģitāras ladas ir metāla stieniši, pie kuriem spēles laikā tiek piespiesta stīga, lai iegūtu noteikta augstuma skaņu.</i></p>	<p>3.3. Saulainā vasaras vakarā brīvdabā notika vijoļkoncerts, kuram vajadzēja beigties stundu pēc saulrieta. Pirmajā koncerta daļā gaisa bija silts, bet pēc saulrieta kļuva vēss. Pirms otrās koncerta daļas instrumenti bija jāpārskatīti, jo, gaisam atdziestot, vijoļu stīgas garums samazinās. Izskaidro, kādas izmaiņas rodas mūzikas instrumenta skaņējumā un kāpēc? Kā mūziķi novērs šīs izmaiņas? Vai mūziķiem būs jāpārskatīti instrumenti pirms nākamā koncerta, kas plānots koncertzālē? Kāpēc?</p>
	Apgalvojums	Jā	Nē															
Uzsitot uz vienas plāksnītes un pēc tam uz citas, skaņas tonis kļūva augstāks, tātad skaņas frekvence palielinājās.																		
Palielinoties svārstību viļņa amplitūdai, skaņa kļūva augstāka.																		
Lai palielinātu skaņas frekvenci, mūziķim stiprāk jāuzsit pa plāksnīti.																		
Jo stiprāk iesvārstās ksilofona plāksnītes, jo lielāka ir skaņas viļņu amplitūda.																		
<p>4. Paskaidro fizikālā lieluma frekvence būtību un zina tās apzīmējumu un mērvienības.</p>	<p>4.1. Papildini teikumus! Svārstību skaitu vienā sekundē sauc par svārstību Svārstību frekvenci apzīmē ar grieķu burtu [nī]. Tās SI mērvienība ir (uzraksti gan mērvienības apzīmējumu, gan nosaukumu!)</p>	<p>4.2. Kukaiņi lidojot vēcina spārnus. Paskaidro, kāpēc lidojoši kukaiņi rada atšķirīgas skaņas! Cik svārstības sekundē izdara katrs no minētajiem kukaiņiem? a) ods – 5000 Hz; b) majjvabole – 45 Hz; c) bite – 200 Hz. Kura no šo kukaiņu radītajām skaņām ir augstāka, kura – zemāka? Kāpēc?</p>	<p>4.3. Kā atšķirsies skaņa, ko rada divi lidojoši kukaiņi, ja zināms, ka viens no tiem minūtē veic 2700 svārstības, bet otrs – divās minūtēs 24 000 svārstības? Uzraksti frekvences definīciju un ilustrē to ar piemēru, izmantojot informāciju par vienu no abiem kukaiņiem!</p>															

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III																																														
5. Salīdzina skaņas izplatīšanās ātrumu dažādās vidēs un dažādās temperatūrās, izmantojot datus.	5.1. Izmantojot tabulu, kurā dots skaņas ātrums cietvielās, šķidrums un gāzēs, atbilde uz jautājumiem! a) Kurā vidē skaņa izplatās visātrāk? b) Kurā vidē skaņa izplatās vislēnāk?	5.2. Izmantojot tabulā dotos datus, izvērtē, kā skaņas izplatīšanās ātrumu ietekmē vide un kā – vides temperatūra! <i>Dzirdamās skaņas izplatīšanās ātrums v ūdenī un jūras ūdenī.</i>	5.3. Ļoti siltā vasaras dienā, kad termometra stabiņš nostājies pret +28 °C, jaunieši, sēdēdami stadiona tribīnēs un no attāluma vērodami sportistu – skrējēju treniņus, kā viņi uzsāk skrējieni pēc starta pistoles signāla, diskutēja. Kā būtu ziemā, kad startu dotu slēpotājiem – vai tad, atrodoties tikpat tālu no starta līnijas, viņi starta signālu izdzirdētu pēc tikpat ilga laika kā vasarā? Palīdzi jauniešiem rast atbildi uz šo jautājumu, izmantojot tabulā dotos datus! <i>Skaņas izplatīšanās ātrums v gaisā</i>																																														
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Viela</th> <th>Skaņas ātrums, m/s</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Gaiss</td> <td>343</td> </tr> <tr> <td>Ūdens</td> <td>1480</td> </tr> <tr> <td>Koks</td> <td>3000</td> </tr> <tr> <td>Varš</td> <td>3710</td> </tr> <tr> <td>Stikls</td> <td>5600</td> </tr> <tr> <td>Tērauds</td> <td>5500</td> </tr> </tbody> </table>	Viela	Skaņas ātrums, m/s	Gaiss	343	Ūdens	1480	Koks	3000	Varš	3710	Stikls	5600	Tērauds	5500	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Šķidrums</th> <th>t, °C</th> <th>v, m/s</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ūdens</td> <td>0</td> <td>1402</td> </tr> <tr> <td>Ūdens</td> <td>20</td> <td>1480</td> </tr> <tr> <td>Ūdens</td> <td>25</td> <td>1493</td> </tr> <tr> <td>Jūras ūdens, sāļums 3,5%</td> <td>0</td> <td>1449</td> </tr> <tr> <td>Jūras ūdens, sāļums 3,5%</td> <td>20</td> <td>1522</td> </tr> <tr> <td>Jūras ūdens, sāļums 3,5%</td> <td>25</td> <td>1533</td> </tr> </tbody> </table>	Šķidrums	t, °C	v, m/s	Ūdens	0	1402	Ūdens	20	1480	Ūdens	25	1493	Jūras ūdens, sāļums 3,5%	0	1449	Jūras ūdens, sāļums 3,5%	20	1522	Jūras ūdens, sāļums 3,5%	25	1533	<table border="1"> <thead> <tr> <th>t, °C</th> <th>v, m/s</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>332</td> </tr> <tr> <td>18</td> <td>338,9</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>370,4</td> </tr> <tr> <td>300</td> <td>447,3</td> </tr> <tr> <td>500</td> <td>524,2</td> </tr> </tbody> </table>	t, °C	v, m/s	0	332	18	338,9	100	370,4	300	447,3	500
Viela	Skaņas ātrums, m/s																																																
Gaiss	343																																																
Ūdens	1480																																																
Koks	3000																																																
Varš	3710																																																
Stikls	5600																																																
Tērauds	5500																																																
Šķidrums	t, °C	v, m/s																																															
Ūdens	0	1402																																															
Ūdens	20	1480																																															
Ūdens	25	1493																																															
Jūras ūdens, sāļums 3,5%	0	1449																																															
Jūras ūdens, sāļums 3,5%	20	1522																																															
Jūras ūdens, sāļums 3,5%	25	1533																																															
t, °C	v, m/s																																																
0	332																																																
18	338,9																																																
100	370,4																																																
300	447,3																																																
500	524,2																																																
6. Aprēķina laiku, ja zināms skaņas izplatīšanās ātrums un attālums. Veido fizikā pieņemto uzdevuma risināšanas pierakstu.	6.1. Jūras dziļuma noteikšanai kuģis raida ultraskaņas signālu. Cik ilgā laikā jūras dibenu sasniegs ultraskaņas signāls, ja jūras dziļums ir 400 m, bet ultraskaņas ātrums jūras ūdenī ir 1500 m/s.	6.2. Sikspārņi savu medijumu „ierauga” jeb uztver ar ultraskaņas palīdzību, proti, tie raida īsu ultraskaņas signālu un uztver to, kad signāls ir atstarojies no kāda objekta. Sikspārņa medītais kukainis atrodas 70 cm attālumā, skaņas izplatīšanās ātrums gaisā ir 342 m/s. Cik ilgs laiks paiet no momenta, kad sikspārnis raida signālu, līdz momentam, kad uztver atstaroto signālu?																																															
	$\begin{array}{l l} l = & \\ \hline v = & \\ t = ? & \end{array} \quad \begin{array}{l l} v = \frac{l}{t} \\ \hline t = \dots \end{array}$																																																

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III
<p>8. Plāno darba gaitu un veic eksperimentu par skaņas rašanos un to raksturojošiem lielumiem.</p>		<p>8.1. Lai parādītu, kā skaņas toņa augstums ir atkarīgs no svārstību frekvences, klasē vari veikt demonstrējumu, izmantojot tavā rīcībā esošus šādus piederumus: termometru, bungas, mikrofonu, ģitāras stīgu, kas nostiepta un nostiprināta maināma garuma koka rāmī; statīvu, trauku ar ūdeni, dažāda izmēra ar ūdeni piepildītas pudeles, toņdakšu, skaņas sensoru, datoru. Izvēlies sev vajadzīgos un izplāno demonstrējuma gaitu!</p> <p>8.2. Uzraksti piemērus no dabas parādībām, ikdienas vai tehnikas, kurus varētu izmantot, lai demonstrētu un izskaidrotu</p> <p>a) skaņas rašanos, izplatīšanos un uztveršanu; b) skaņas viļņa amplitūdas saistību ar skaņas skaļumu!</p>	<p>8.3. Astotās klases skolēni organizē dabaszinību konkursu ceturtās klases skolēniem. Viņiem ir jāizplāno un jāveic demonstrējums par skaņas izplatīšanos gaisā un vakuumā, pēc kura noskatīšanās 4. klases skolēniem jāatbild uz jautājumiem par skaņu. Ir pieejami divi piederumi no fizikas kabineta – vakuumsūknis un kupols. Skolēni var izmantot arī jebkurus sadzīves piederumus, ja tas vajadzīgs.</p> <p>a) Kā tu plānotu šādu demonstrējumu? b) Kādus piederumus vēl izmantotu no sadzīvē pieejamajiem, lai veiktu demonstrējumu? c) Kādas skaņas īpašības tu izvēlētos demonstrēt? d) Kādus jautājumus konkursā pēc demonstrējuma noskatīšanās tu uzdotu 4. klases skolēniem?</p>
<p>10. Zina skaņas, ultraskaņas un infraskaņas izpausmes dabā un izmantošanu tehnikā.</p>	<p>10.1. Nosauc piemērus, kur dabā un tehnikā lieto ultraskaņu un infraskaņu!</p>	<p>10.2. Sensenos laikos jūrasbraucēji vēl pirms vētras sākuma starp jūras bangu trokšņiem esot dzirdējuši dziedam mītiskas būtnes sirēnas, ko mēdza dēvēt arī par jūras balsi. Šīs skaņas biedējušas jūrniekus pat tik ļoti, ka viņi no bailēm metušies jūrā. Līdzīga parādība, tikai uz sauszemes, ir novērojama pirms zemestrīcēm, kad dzīvnieki jūt satraukumu un pamet bīstamās vietas. Izskaidro, kā, tavuprāt, varēja rasties šī skaņa!</p>	<p>10.3. Izlasi tekstu un atbildi uz jautājumiem!</p> <p><i>Medūzām daba ir izveidojusi savdabīgu barometru, ar kuru noteikt vētras tuvošanos. Uz medūzas ķermeņa malām atrodas nelieli orgāni – medūzas „ausis”, kas uztver svārstības, kuru frekvence ir 8...13 Hz. Pirms vētras vējš uzsit viļņus, kas rada akustisko triecienu, un to uztver medūzas. Vētra vēl atrodas simtiem kilometru attālumā un sasniegs medūzu atrašanās vietas tikai pēc aptuveni 20 stundām, bet medūzas jau to „dzird” un aizpeld no krasta dziļumā.</i></p> <p>a) Kādu dabas parādību „izmanto” medūzas, lai paglābtos no tā, ka viļņi vētras laikā tās izmestu krastā? b) Izdomā, kādu ierīci, pamatojoties uz šīm parādībām, varētu izveidot cilvēki! Īsi apraksti šīs ierīces darbību!</p>

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III
11. Ievēro riska faktorus un drošības pasākumus darbā ar skaņas avotiem un skaņas ietekmi uz cilvēka veselību.	11.1. Kā tu domā, kāpēc pusaudžiem vecumā no 14 līdz 15 gadiem dienā ir atļauts strādāt tikai 2 stundas vidē, kurā trokšņu intensitātes līmenis ir 80 dB (apstākļi līdzīgi kā ielā ar dzīvu kustību)?	11.2. Troksnis diskotēkā, tāpat kā motorzāgā radītais troksnis, aptuveni atbilst skaņas intensitātes līmenim (110 dB), kas cilvēkam rada sāpju sajūtu. Ievērojot iespējamo uzturēšanās ilgumu šajos apstākļos un izmantotos līdzekļus aizsardzībai pret troksni, salīdzini iespējamus riskus abos gadījumos!	11.3. Uzraksti skaņas higiēnas noteikumus, ko tu ieteiktu ieviest savā skolā! Pamato ieteikumu lietderību!
12. Apzinās sadarbības nozīmi eksperimenta plānošanā.	12.1. Skolotājs uzdeva veikt laboratorijas darbu, kurā ar skaņas sensoriem jānosaka un jāsalīdzina frekvence dažādu mūzikas instrumentu tonim <i>do</i> . Kā sadalīsi pienākumus grupā, lai veiktu šo darbu?	12.2. Kā plānosi pētījumu par trokšņu intensitātes līmeni savas pilsētas vai ciemata apkārtnē, lai iegūtu iespējami plašākus pētījuma datus un rezultātus?	12.3. Zinātnieki, pētot skaņas izplatīšanās ātrumu, ir noteikuši gan skaņas ātrumu dažādās gaisa temperatūrās, gan dažāda mitruma gaisā, gan arī gaisā dažādos augstumos virs jūras līmeņa. Kāpēc šajos pētījumos ir vajadzīga daudzpusēja zinātnieku sadarbība starp valstīm?
13. Izprot fizikas zināšanu nozīmi ar skaņas izmantošanu saistītās profesijās (medicīnā, celtniecībā u. c.).	13.1. Nosauc vienu iespēju ultraskaņas izmantošanai katrā no minētajām jomām! a) Medicīna. b) Kuģniecība. c) Rūpniecība.	13.2. Kad pirms daudziem gadsimtiem cēla baznīcas, skaļruņi vēl nebija. Tomēr, lai arī daudzas baznīcas ir lielas un tajās pulcējas daudz cilvēku, sprediķis ir labi dzirdams visā baznīcā. Kādas zināšanas bija tolaik celtniekiem, ja varēja panākt tik labu skaņas izplatīšanos?	13.3. Nosauc un izskaidro, kādi ar skaņas rašanos, izplatīšanos un uztveršanu saistīti nosacījumi jāņem vērā arhitektam un būvinženierim, lai projektētu un būvētu koncertzāli, un kādi – lai projektētu un būvētu skaņu ierakstu studiju!

7. Demonstrējumā ar skaņas sensoru salīdzina skaņas pēc toņa augstuma un skaļuma.

Skatīt laboratorijas darbu „Skaņas skaļuma mērīšana”.

9. Iepazīstina citus ar eksperimenta rezultātiem, izmantojot fizikas jēdzienus.

Skatīt laboratorijas darbu „Mūzikas instruments”.