

6. MEHĀNISKĀS SVĀRSTĪBAS UN VIĻŅI

Temata apraksts

Skolēnam sasniedzamo rezultātu ceļvedis

Uzdevumu piemēri

Stundas piemērs

F_10_SP_06_P1	Uzdevums grupai	Skolēna darba lapa
F_10_UP_06_P1	Seismogrāfa darbības shēma	Skolēna darba lapa
F_10_DD_06_P01	Rezonanse svārstību kustībā	Skolēna darba lapa
F_10_DD_06_P03	Enerģijas nezūdamības likums svārstībās	Skolēna darba lapa
F_10_DD_06_P04	Skaņas intensitāte, frekvence un viļņa garums	Skolēna darba lapa
F_10_LD_06_P01	Brīvās krišanas paātrinājums manā skolā	Skolēna darba lapa
F_10_LD_06_P02	Atsperes stinguma koeficienta noteikšana	Skolēna darba lapa

Kārtējais vērtēšanas darbs

Nobeiguma vērtēšanas darbs

Mehāniskās svārstības un viļņi 1.variants

Mehāniskās svārstības un viļņi 2.variants

Mehāniskās svārstības un viļņi Vērtēšanas kritēriji

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

MEHĀNISKĀS SVĀRSTĪBAS UN VIĻŅI

TEMATA APRAKSTS

Apkārtējā vidē ik uz soļa var novērot svārstības un viļņus. Arī skaņa izplatās kā vilnis gāzēs, šķidrumos un cietos ķermeņos. Apgūstot tematu un izmantojot enerģijas nezūdamības likumu, skolēni mācās skaidrot svārstību un viļņu procesus dabā, sadzīvē, medicīnā un tehnikā.

Skolēni jau zina, kas ir svārstības un kas ir viļņi. Viņi ir noskaidrojuši viļņu īpašības: absorbciju, atstarošanu un laušanu.

Šajā tematā no jauna skolēni apgūst tādas viļņu īpašības kā interference, difrakcija, bet padziļina jēdzienus: *šķērsvilnis*, *garenvilnis* un *mehānisko svārstību rezonanse*. Analizējot svārstību procesus, skolēni lieto matemātiskā svārstības un atsperes svārstības modeļus, izmantojot enerģētisko un dinamisko metodi, bet svārstību kustības aprakstā un analizē lieto harmonisko svārstību vienādojumu un grafisko attēlojumu. Lai aprakstītu viļņu kustību, viņi izmanto jaunus fizikālos jēdzienus: *vides daļiņu svārstību frekvenci*, *viļņa garumu* un *izplatīšanās ātrumu*. Skolēni izvērtē Zemes garozas seismisko svārstību savlaicīgas konstatēšanas nozīmi zemestrīču un cunami prognozēšanai.

Skolēni pilnveido prasmes lietot un saskatīt sensoru priekšrocības un nepilnības svārstību procesu pētīšanā, nosakot svārstību periodu, brīvās krišanas paātrinājumu, atsperes stinguma koeficientu. Skaņas intensitātes līmeņa noteikšanai skolēni izmanto skaņas sensoru. Tēmas apguves laikā skolēni analizē vides akustiskā piesārņojuma cēloņus un tā negatīvo ietekmi uz vidi un sabiedrību.

Šajā tematā, skolotājam, skaidrojot mehānisko svārstību un viļņu procesu, vairāk uzmanības ir jāpievērš eksperimentālajai darbībai (demonstrējumiem un laboratorijas darbiem), bet mazāk – kvantitatīviem aprēķiniem.

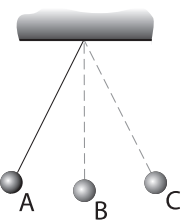
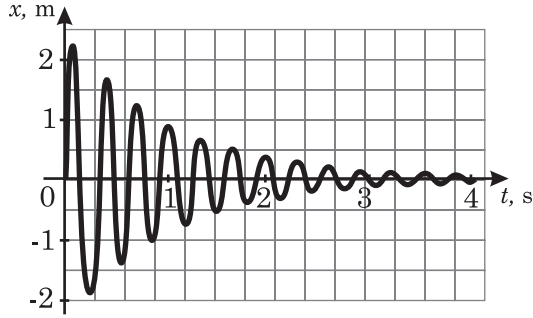


C E Ļ V E D I S

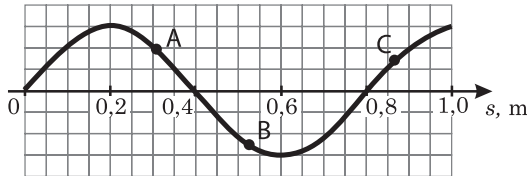
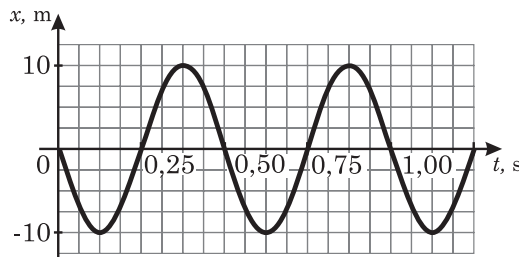
Galvenie skolēnam sasniedzamie rezultāti

STANDARTĀ	Izskaidro fizikālos procesus, lietojot fizikālos modeļus.	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.	Lieto vizuālo un grafisko informāciju fizikālo procesu un likumsakarību attēlošanā, arī pārveidojot fizikālo procesu grafiskos attēlojumus no viena veida citā.	Izvērtē indivīda darbības ietekmi uz vides akustisko un elektromagnētisko piesārņojumu un rīkojas videi draudzīgi.
PROGRAMMĀ	Izskaidro svārstību kustību, izmantojot matemātiskā svārstu un atsperes svārstu modeļus.	Apraksta viļņu procesus: absorbciju, atstarošanu, laušanu, difrakciju, interferenci.	Izpilda visus pētnieciskās darbības posmus, veicot laboratorijas darbu par ķermeņa svārstībām.	Grafiski attēlo un analizē mehānisko svārstību funkcionālās sakarības, arī izmantojot IT.	Analizē vides akustiskā piesārņojumu cēloņus un izvērtē savu rīcību nepiesārņotas apkārtējās vides saglabāšanā.
STUNDĀ	Demonstrēšana. D. Svārstību kustības raksturlielumi. D. Rezonanse svārstību kustībā. Laboratorijas darbs. LD. Brīvās krišanas paātrinājums manā skolā. KD. Svārstības. VM. Atsperes svārstis. VM. Matemātiskais svārstis.	Vizualizēšana. SP. Skaņas īpašības. VM. Doplera efekts.	Laboratorijas darbs. LD. Atsperes stinguma koeficienta noteikšana.	Demonstrēšana. D. Enerģijas nezūdamības likums svārstībās. KD. Harmonisko svārstību grafiskais attēlojums. KD. Skaņa gaisā. VM. Svārstību amplitūda. VM. Viļnis.	Demonstrēšana. D. Skaņas intensitāte, frekvence un viļņa garums. VM. Skaņa. VM. Skaņas intensitātes līmeņi. VM. Skaņas mehāniskais piesārņojums.

UZDEVUMU PIEMĒRI

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III																
Ilustrē ar piemēriem mehānisko svārstību un viļņu daudzveidību.	Atzīmē to situācijas aprakstu, kas atbilst svārstību kustībai! a) Pa dēli, ko izmanto kā laipu, iet cilvēks. b) Vijoļes stīga vibrējot rada skaņu. c) Zemes garozā notiek zemestrīce.	Uzraksti vismaz trīs sadzīvē novērojamu mehānisko viļņu piemērus!	Izveido shēmu vai tabulu, kurā strukturē pēc paša izraudzītiem nosacījumiem mehāniskās svārstības vai viļņus, un papildini šo materiālu ar atbilstīgiem piemēriem!																
Izskaidro mehānisko svārstību procesus dabā un tehnikā, izmantojot enerģijas nezūdamības likumu.	Uzraksti impulsa nezūdamības likumu attēlotajai situācijai, izmantojot matemātiskos vienādojumus! <table border="1"> <thead> <tr> <th>Enerģija</th><th>A</th><th>B</th><th>C</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Kinētiskā</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>Potenciālā</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>Pilnā</td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> 	Enerģija	A	B	C	Kinētiskā				Potenciālā				Pilnā				Izskaidro grafiski attēloto situāciju, izmantojot enerģijas nezūdamības likumu! 	Izvēlies kādu no svārstību procesiem tehnikā un izskaidro to, izmantojot enerģijas nezūdamības likumu!
Enerģija	A	B	C																
Kinētiskā																			
Potenciālā																			
Pilnā																			
Izskaidro svārstību kustību, izmantojot matemātiskā svārstu un atsperes svārstu modeļus.	Ar kādu svārstību modeli var aprakstīt minētās svārstības? a) Mehāniskā svārstu pulksteņa svārstis. b) Bērni šūpojas šūpolēs. c) Lēcējs ar gumiju lēciena laikā.	Uzraksti dabā novērojamu svārstību piemērus, kurus var raksturot, izmantojot matemātiskā svārstu vai atsperes svārstu modeli!	Apraksti automobiļa amortizatora atsperes izmantošanas nepieciešamību! Kādu modeli tu izraudzies, lai izskaidrotu amortizatora kustību, braucot pa līdzenu ceļu un pa grumbulainu ceļu? Analizē modeļa un reālā svārstu atšķirības!																
Apraksta svārstību kustību, izmantojot harmonisko svārstību vienādojumu.	Uzraksti, ko nozīmē katrs fizikālais lielums vienādojumā un kāda ir tā SI mērvienība! $x = A \sin \frac{2\pi}{T} t$	Kuras situācijas aprakstā ir korekti izmantot harmonisko svārstību vienādojumu? a) Sportists treniņā izstiepj trenažiera atsperi. b) Kamertoņa izraisītās skaņas skaļums samazinās. c) Svārstu pulkstenis darbojas precīzi.	Analizē un pamato, vai ūdenī peldošas galda tenisa bumbiņas svārstības var uzskatīt par harmoniskām!																

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III
Izskaidro fizikālos procesus ultrasonogrāfijā.	Kas ir ultraskaņa?	Paskaidro, kādu fizikālo principu izmanto ultrasonogrāfijā!	Analizē iemeslus, kāpēc iekšējo orgānu aplūkošanai medicīnā izmanto ultraskaņu, bet neizmanto infraskaņu vai dzirdamo skaņu!
Izprot jēdzienus: šķērsvilnis, garenvilnis un rezonanse.	1. Apraksti, kas ir šķērsvilnis, garenvilnis! 2. Apraksti, saviem vārdiem, kas ir rezonanse!	1. Uzskaiti, kādās vidēs izplatās šķērsviļņi un kādās – garenvilņi! 2. Uzraksti un izskaidro divus rezonanses piemērus sadzīvē!	Izskaidro kādu sadzīves situāciju, kurā šķērsviļņi pārvēršas par garenvilņiem, vai otrādi!
Lieto svārstību kustības likumsakarību matemātisko pierakstu.	Uzraksti, ko apzīmē katrs lielums vienādojumā! Kādas svārstības apraksta šie vienādojumi? a) $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$ b) $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$	Atzīmē pareizo atbildi! 1. Kā mainītos atsperes svārstību periods, ja to pārvietotu no Zemes uz Mēnesi? a) Palielinātos. b) Samazinātos. c) Nemainītos. 2. Kā mainās matemātiskā svārstību frekvence, ja nedaudz palielina svārstību amplitūdu? a) Palielinās. b) Samazinās. c) Nemainās. 3. Kā mainās diega svārstību atsvara ātrums, tam virzoties caur līdzsvara stāvokli, ja palielina atsvara masu? a) Palielinās. b) Samazinās. c) Nemainās.	Izplāno, kā var noteikt nezināma atsvara masu, ja zināms atsperes stinguma koeficients! Uzraksti vajadzīgos svārstību kustības likumsakarību matemātiskos pārveidojumus!
Apraksta viļņu procesus: absorbciju, atstarošanu, laušanu, difrakciju, interferenci.	Apraksti saviem vārdiem, kas ir viļņu absorbcija, interference un difrakcija!	Uzraksti piemērus, kur ikdienā novērojama viļņu absorbcija, atstarošana, laušana, difrakcija un interference!	Izvērtē viļņa atstarošanas, interferences un absorbcijas procesos radušos vēlamus un nevēlamus rezultātus!

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III																					
Aprēķina vai nosaka, izmantojot funkcionālās sakarības: mehānisko svārstību raksturlielumus, viļņa garumu un izplatīšanās ātrumu. Lieto fizikālo lielumu apzīmējumus un SI mērvienības, raksturojot svārstības un viļņus.	Pieraksti katram fizikālajam lielumam tā aprēķina formulu un atbilstīgo SI mērvienību! <table><tr><th>Fizikālais lielums</th><th>Formula</th><th>SI mērvienība</th></tr><tr><td>Periods</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Frekvence</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Diega svārsta svārstību periods</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Atsperes svārsta svārstību periods</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Novirze harmoniskās svārstībās</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Viļņa garums</td><td></td><td></td></tr></table>	Fizikālais lielums	Formula	SI mērvienība	Periods			Frekvence			Diega svārsta svārstību periods			Atsperes svārsta svārstību periods			Novirze harmoniskās svārstībās			Viļņa garums			1. Diega svārsta kustību apraksta harmonisko svārstību vienādojums $x = 0,2 \cos \frac{\pi}{4} t.$ Cik liela ir svārstību amplitūda un svārsta cikliskā frekvence? Aprēķini svārsta garumu! Aprēķinos izmanto fizikālo lielumu SI mērvienības! 2. Cik liels būs 2,5 m gara diega svārsta svārstību periods un frekvence uz Marsa? Brīvās krišanas paātrinājumu uz Marsa atrodi uzzīņu literatūrā!	1. Vienā un tajā pašā vietā viens diega svārsts veic 10 svārstības, bet otrs – tikai 6 svārstības. Svārstu garumu starpība ir 10 cm. Aprēķini katra svārsta garumu! 2. Pa elastīgu auklu izplatās šķērsviļnis. Svārstību fāžu starpība starp diviem punktiem, kas atrodas viens no otra 20 cm attālumā, ir $\pi/5$ rad. Aprēķini viļņa izplatīšanās ātrumu, ja zināms, ka auklas punktu svārstību frekvence ir 5 Hz!
	Fizikālais lielums	Formula	SI mērvienība																					
Periods																								
Frekvence																								
Diega svārsta svārstību periods																								
Atsperes svārsta svārstību periods																								
Novirze harmoniskās svārstībās																								
Viļņa garums																								
Grafiski attēlo un analizē mehānisko svārstību funkcionālās sakarības, arī izmantojot IT.	Grafikā attēlota svārstību kustībā esoša ķermeņa novirze no līdzsvara stāvokļa atkarībā no laika. Pēc grafika nosaki, a) cik liels ir svārstību periods; b) kādā virzienā pārvietojas daļiņas A, B un C! 	1. Uzraksti harmonisko svārstību vienādojumu diega svārstam, kura svārstību amplitūda ir 10 cm, svārstību periods 0,5 s! Konstruē šo svārstību grafiku! Zem grafika uzskicē, kā mainās ātrums šajās harmoniskajās svārstībās! Cik liela ir ātruma maksimālā vērtība šajās svārstībās? 2. Izmantojot doto grafiku, aprēķini: a) atsperes stinguma koeficientu, ja pie atsperes piestiprinātā atsvara masa ir 100 g, bet svārstības raksturo parādītais grafiks; b) cik liela ir šī atsperes svārsta maksimālā potenciālā enerģija! 	Masas punkts vienlaikus piedalās divās harmoniskās svārstībās, kuru vienādojumi SI mērvienībās atbilstīgi ir: $x_1 = 0,5 \cos 2t$ un $x_2 = 0,5 \cos 4t$. Uzzīmē vienā koordinātu sistēmā abus svārstību grafikus un aptuveni ieskicē rezultējošo svārstību grafiku! Nosaki rezultējošo svārstību amplitūdu un periodu!																					

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III
Ilustrē ar piemēriem galvenos mūsdienu zinātnes pētījumu virzienus mehānikā.	Uzskaiti, kādus pētījumu virzienus mehānikā tu zini!	Uzraksti, kādi mehānikas pētījumu virzieni ir nozīmīgi mašīnbūvē un arhitektūrā! Pamato savu izvēli!	Apkopo informāciju, ar kādiem pētījumu virzieniem mehānikā nodarbojas Latvijā!
Analizē fizikas zināšanu nozīmi inženiertehnisko profesiju (arhitekti, būvinženieri, skaņu operatori, jūras transporta inženieri) apgūvē.	Uzskaiti, kādas fizikas zināšanas no tikko apgūtās tēmas ir vajadzīgas arhitektiem un būvinženieriem!	Kādus pētījumus veic inženieri, lai izveidotu augstas precizitātes klases atskaņošanas aparāturu? Paskaidro, kāda nozīme šajos pētījumos ir fizikas zināšanām!	Pieņem, ka tev kā būvinženierim ir dots uzdevums izraudzīties piemērotu iekšējās apdares materiālu skaņu ierakstu studijas izbūvei! Izveido kritēriju sarakstu, kurus ņemsi vērā savā izvēlē! Analizē, kādas zināšanas fizikā sekmētu šīs problēmas risināšanu, un kuras no tām jau esi apguvis! Izvērtē, vai tev šajā gadījumā ir pietiekami apgūt tikai fizikas zināšanas!
Izvērtē fizikas tehnoloģiju nozīmi Zemes garozas seismisko mērījumu veikšanā.	Kādus viļņus – garenvilņus vai šķērsvilņus – Zemes garozā pēc zemestrīces grūdienu seismiskā stacija reģistrē pirmos?	Izskaidro seismogrāfa darbības shēmu (F_10_UP_06_P1)!	Analizē grūtības, kādas rodas Zemes garozas svārstību reģistrācijā! Izsaki priekšlikumus, kā tās varētu novērst, izmantojot mūsdienu fizikas tehnoloģijas!
Analizē vides akustiskā piesārņojuma cēloņus un izvērtē savu rīcību nepiesārņotas apkārtējās vides saglabāšanā.	Uzraksti ikdienā novērojamā akustiskā piesārņojuma cēloņus!	Uzskaiti, kādi pasākumi jāveic, lai veidotos cilvēkiem draudzīga akustiskā vide!	Izveido reklāmu, plakātu vai kādu citu vizuālo materiālu, kurā paud savu viedokli par vides akustisko piesārņojumu!

STUNDAS PIEMĒRS

SKAŅAS ĪPAŠĪBAS

Mērķis

Pilnveidot izpratni par skaņas īpašībām, attīstot sadarbības prasmes un prasmi veidot vērtēšanas kritērijus.

Skolēnam sasniedzamais rezultāts

- Izprot dažādus skaņas viļņu procesus.
- Sadarbojas, strādājot grupā.
- Veido vērtēšanas kritērijus.

Nepieciešamie resursi

- Lielas papīra lapas, flomāsteri, marķieri.
- Mācību grāmata un/vai papildu literatūra.
- Izdales materiāls – uzdevums grupām (F_10_SP_06_P1).

Mācību metode

Vizualizēšana.

Mācību organizācijas formas

Grupu darbs, frontāls darbs.

Vērtēšana

Skolotājs izvērtē, cik pārliecināti skolēni prezentēja atbildes un cik tās bija fizikāli precīzas. Arī skolēni paši izvērtē savu darbu grupā.

Skolotāja pašnovērtējums

Secina par stundas mērķa sasniegšanu, izmantotās metodes lietderību un efektivitāti.

Stundas gaita

Skolotāja darbība	Skolēnu darbība
Informē, ka stundā apkopos iepriekš apgūtās zināšanas par skaņas īpašībām. Ierosmei uzdod šādus jautājumus (5 minūtes). • Kas ir skaņa? • Skaņas viļņi ir šķērsviļņi vai garensviļņi? • No kā ir atkarīgs skaņas ātrums gaisā? • Kas nosaka skaņas skaļumu? • Kas nosaka skaņas augstumu? • Kādas īpašības piemīt viļņu parādībām?	Atbild uz jautājumiem.
Vizualizēšana (35 minūtes)	
Sadala skolēnus grupās atkarībā no skolēnu skaita klasē, taču ievērojot, ka ir četri uzdevumi. Formulē grupām uzdevumu – izveidot un prezentēt materiālu par skaņas īpašībām. Katra grupa izlozē savu uzdevumu (F_10_SP_06_P1). Izveidot un prezentēt materiālu par • skaņas atstarošanu; • skaņas laušanu; • skaņas absorbciju; • skaņas difrakciju.	Organizējas grupās. Saņem uzdevumu grupai. Izvēlas atbilstīgus darba piederumus (papīra lapas, flomāsterus, marķierus) un veido prezentāciju.

Skolotāja darbība	Skolēnu darbība
Kopā ar skolēniem izveido vērtēšanas kritērijus grupu prezentācijai. Skolēnu nosauktos kritērijus fiksē uz tāfeles, sagrupē un vienojas, ka klasesbiedri izvērtēs grupu prezentāciju pēc šādiem kritērijiem: • formulējumu skaidrība; • materiāla uzskatāmība; • uzstāšanās kvalitāte; • secinājumu pamatojums. Šos vērtēšanas kritērijus uzraksta uz tāfeles.	Organizējas grupās. Nosauc kritērijus, pēc kuriem varētu vērtēt grupu prezentāciju: • <i>zīmējumi ir skaidri un uzskatāmi;</i> • <i>saprotams stāstījums;</i> •
Kad beidzies darbam paredzētais laiks (aptuveni 10...15 minūtes), aicina grupas prezentēt atbildes. <i>Vēlams, lai atbilžu secība būtu šāda:</i> 1. <i>atstarošana,</i> 2. <i>laušana,</i> 3. <i>absorbicija,</i> 4. <i>difrakcija.</i> Paziņo grupām, ka katrai prezentācijai ir paredzētas 3 minūtes.	Grupas prezentē atbildi noteiktajā secībā. Pārējie klausās un izvērtē citu grupu prezentācijas.
Aicina grupās vienoties un novērtēt katras grupas darbu par katru no kritērijiem desmit ballu skalā, summēt balles un paziņot rezultātu. Aicina veikt pašnovērtējumu, katrā no kritērijiem desmit ballu skalā. 1. Es iedrošināju citus. 2. Es sekoju uzdevuma nosacījumiem. 3. Es uzklusēju citus. 4. Es reaģēju uz citu idejām. 5. Es aktīvi darbojos grupas labā. Apkopo grupu uzstāšanās vērtējuma rezultātus. Akcentē to, kas ir izdevies un norāda, kas būtu uzlabojams.	Grupas vienojas par vērtējumu un paziņo to. Rakstiski veic savas darbības pašnovērtējumu grupā. Klausās skolotāja vērtējumu.

Uzdevums grupai

Izveidot un prezentēt materiālu par skaņas atstarošanu.

Prezentācijā jāietver:

- skaņas atstarošanas skaidrojums;
- skaņas atstarošanas piemēri sadzīvē;
- skaņas atstarošanas pozitīvās un negatīvās iezīmes.

Uzdevums grupai

Izveidot un prezentēt materiālu par skaņas laušanu.

Prezentācijā jāietver:

- skaņas laušanas skaidrojums;
- skaņas laušanas piemēri sadzīvē;
- skaņas laušanas pozitīvās un negatīvās iezīmes.

Uzdevums grupai

Izveidot un prezentēt materiālu par skaņas absorbciju.

Prezentācijā jāietver:

- skaņas absorbcijas skaidrojums;
- skaņas absorbcijas piemēri sadzīvē;
- skaņas absorbcijas pozitīvās un negatīvās iezīmes.

Uzdevums grupai

Izveidot un prezentēt materiālu par skaņas difrakciju.

Prezentācijā jāietver:

- skaņas difrakcijas skaidrojums;
- skaņas difrakcijas piemēri sadzīvē;
- skaņas difrakcijas pozitīvās un negatīvās iezīmes.

Vārds

uzvārds

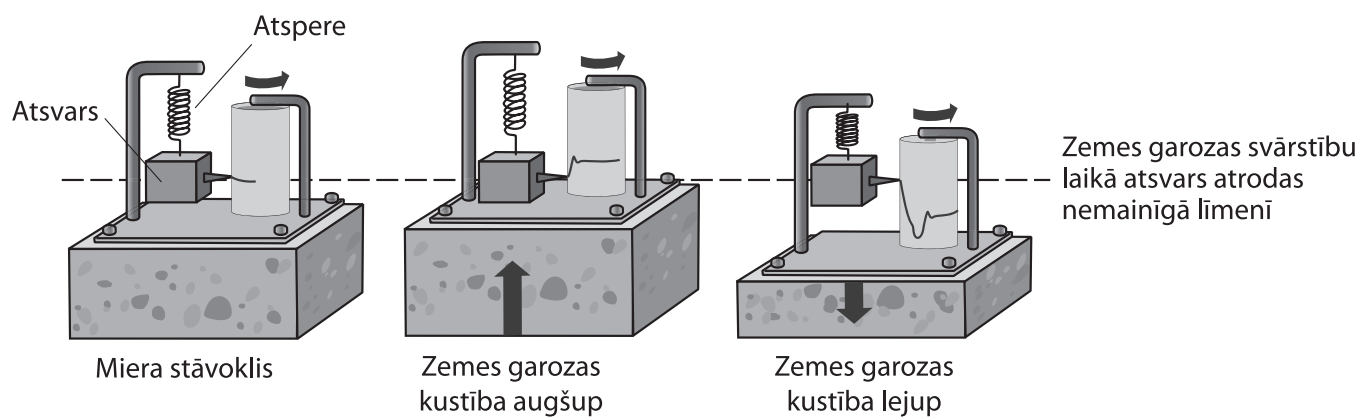
klase

datums

SEISMOGRĀFA DARBĪBAS SHĒMA

Uzdevums

Izskaidro seismogrāfa darbības shēmu!



Vārds

.....
uzvārds

```
.....
klase
```

```
.....
datums
```

REZONANSE SVĀRSTĪBU KUSTĪBĀ

Situācijas apraksts

ASV 1940. gadā vēja izraisīto svārstību rezultātā sabruka tilta konstrukcijas pār Takomas šaurumu.

Pētāmā problēma

Kāpēc sabruka tilts?

1. uzdevums

Vēro demonstrējumu! Iezīmē svārstu sistēmu, ievērojot to garumus!



Sabrukušais tilts pār Takomas šaurumu.

2. uzdevums

Uzraksti tabulā prognozi, kas notiks, ja pēc kārtas iesvārstīs dažāda garuma svārstus!

Nr.p.k.	Jautājums	Prognoze	Novērojums
1.	Kas notiks, ja iesvārstīs garāko svārstu?		
2.	Kas notiks, ja iesvārstīs īsāko svārstu?		
3.	Kas notiks, ja iesvārstīs vienu no vienāda garuma svārstiem?		

3. uzdevums

Vēro skolotāja demonstrējumus un ieraksti tabulā novērojumus!

4. uzdevums

Kāpēc sabruka tilts pār Takomas šaurumu?

.....

Rezultātu analīze, izvērtēšana un secinājumi

Atbilde uz jautājumiem!

1. Kāpēc karavīru kolonnai nēļauj pāri tiltam ŗlot kopsolē?

2. Kas šūpojoties jādara, lai bez lielas piepūles šūpoles uzšūpotu pietiekami augstu?
.....
.....
3. Nesot spaini ar ūdeni, reizēm ūdens sāk izšļakstīties no spaiņa. Kas izraisa šo parādību un kā to novērst?
.....
.....
4. Vai neritmisks ārējs spēks var izraisīt rezonansi? Atbildi pamato!
.....
.....
5. Kāda ir atšķirība starp uzspiestām svārstībām un brīvām svārstībām?
.....
.....
6. Garām braucoši automobiļi dažkārt rada rezonansi loga rūtī, un tā sāk drebēt. Kāpēc rūts vairs nedreb, ja tai vidū piestiprina plastilīna gabaliņu?
.....
.....
7. Aizpildi tabulu, ierakstot vismaz trīs rezonanses kaitīgās ietekmes izpausmes un trīs rezonanses derīgās ietekmes izpausmes!

Rezonanses kaitīgās ietekmes izpausmes	Rezonanses derīgās ietekmes izpausmes
Secinājums:	

8. Kādos gadījumos jāņem vērā rezonanses kaitīgā darbība?
.....
.....

9. Kā var novērst rezonanses kaitīgo ietekmi?
.....
.....

Vārds

uzvārds

klase

datums

ENERĢIJAS NEZŪDAMĪBAS LIKUMS SVĀRSTĪBĀS

Atsperes svārsta svārstības

1. uzdevums

Vēro demonstrējumu un aizpildi 1. tabulu!

1. tabula

Nr.p.k.	x_0 , cm	m , kg	k , N/m	T , s	Enerģijas pārvērtības
1.					
2.					
3.					

2. uzdevums

Izvērtē iegūtos rezultātus un atbildi uz jautājumiem!

- a) Kāda veida enerģija piemīt saspiestai vai izstieptai atsperai?

.....

.....

- b) No kādiem lielumiem ir atkarīga atsperes potenciālā enerģija?

.....

.....

- c) Kur paliek potenciālā enerģija, ja atsperē sāk svārstīties?

.....

.....

- d) Kā mainās deformētas atsperes potenciālā, kinētiskā un pilnā enerģija pēc atsperes atbrīvošanas?

.....

.....

Matemātiskā svārsta svārstības

3. uzdevums

Vēro demonstrējumu un aizpildi 2. tabulu!

2. tabula

Nr.p.k.	ϕ_0 , °	l , cm	T , s	Enerģijas pārvērtības
1.				
2.				
3.				

4. uzdevums

Izvērtē iegūtos rezultātus un atbildi uz jautājumiem!

- a) Kāda veida enerģija piemīt no līdzsvara stāvokļa izvirzītajam matemātiskajam svārstam?

.....

.....

b) No kādiem lielumiem ir atkarīga matemātiskā svārsta potenciālā enerģija?

.....
.....

c) Kādā enerģijā pāriet svārsta potenciālā enerģija, ja svārstu palaiž vaļā?

.....
.....

d) Kā mainās no līdzsvara stāvokļa izvirzīta matemātiskā svārsta potenciālā, kinētiskā un pilnā enerģija, ja svārstu palaiž vaļā?

.....
.....

e) Kāda veida enerģiju maiņa ir novērojama svārstību procesā?

.....
.....

f) Kāda sakarība apraksta enerģijas nezūdamības likumu svārstību kustībā?

.....
.....

g) Kurā momentā svārstību potenciālā enerģija ir minimāla un kurā – kinētiskā enerģija ir maksimāla?

.....
.....

Vārds

uzvārds

klase

datums

SKAŅAS INTENSITĀTE, FREKVENCE UN VIĻŅA GARUMS

Trokšņu līmenis

1. uzdevums

Vēro demonstrējumus un aizpildi 1. tabulu!

1. tabula

Vidējais trokšņa līmenis klasē, dB		
	Prognoze	Eksperiments
Stundas laikā		
Starpbrīdī		

Skaņas intensitāte

2. uzdevums

Ņemot vērā demonstrējuma rezultātus, nosaki intensitāšu un attālumu attiecību! Rezultātu ieraksti 2. tabulā! Aprē-

ķiniem izmanto sakarību $\beta(\text{dB}) = 10 \cdot \log \frac{I}{I_0}$!

2. tabula

Attālums r , no skaņas avota līdz skaņas uztvērējam m	Skaņas intensitātes līmenis β , dB	Intensitāšu attiecība $\frac{I}{I_0}$	Attālumu attiecība $\frac{r}{r_0}$
0,25			
0,50			
1,00			

- Kā mainās skaņas intensitātes līmenis, attālinoties no skaņas avota?

.....

Skaņas frekvence un skaļums

3. uzdevums

Salīdzini, kā mainīsies dzirdamās skaņas skaļums ja palielinās frekvenci!

3. tabula

120 Hz	1200 Hz	12 000 Hz

- Kāpēc mainās skaņas skaļums, ja nemainās skaņas intensitāte?

.....

Skaņas svārstību periods, frekvence un viļņa garums**4. uzdevums***4. tabula*

T , ms	ν , Hz	λ , m

Vārds

.....
uzvārds

```
.....
klase:
```

```
.....
datums
```

BRĪVĀS KRIŠANAS PAĀTRINĀJUMS MANĀ SKOLĀ

Situācijas apraksts

Brīvās krišanas paātrinājums raksturo paātrinājumu, ar kādu kustas jebkurš ķermenis Zemes virsmas tuvumā ar nosacījumu, ja neievēro gaisa pretestību. Pieņemts, ka g vidējā vērtība ir $9,80665 \text{ m/s}^2$, taču tā mainās atkarībā gan no vietas ģeogrāfiskā platuma, gan no augstuma virs jūras līmeņa:

$$g_{\phi} = 9,780318 \cdot (1 + 0,0053024 \cdot \sin^2 \phi - 0,0000058 \cdot \sin^2(2\phi)) - 3,086 \cdot 10^{-6} \cdot h,$$

kur ϕ – ģeogrāfiskais platums, bet h – augstums virs jūras līmeņa (metros).

Skolas atrašanās vietas ģeogrāfisko platumu un augstumu virs jūras līmeņa var precīzi noteikt, piemēram, izmantojot datorprogrammu *Google Earth* (<http://earth.google.com/>). Tādējādi iespējams aprēķināt brīvās krišanas paātrinājumu tieši konkrētajā vietā. Taču, piemēram, ja zem skolas atrodas dzelzsrūdas atradnes, tad g vērtība var būt citāda.

Uzdevums

Noteikt brīvās krišanas paātrinājumu savā skolā un salīdzināt to ar aprēķināto.

Lielumi

Sagrupē lielumus!

Atkarīgie –

Neatkarīgie –

Fiksētjie –

Darba piederumi

Neliela izmēra lodīte, bīdmērs, mērlente, neelastīgs diegs (der arī spolišu diegs Nr.10.), laboratorijas statīvs ar skavu, gaismas vārti, datu uzkrājējs, kalkulators vai dators.

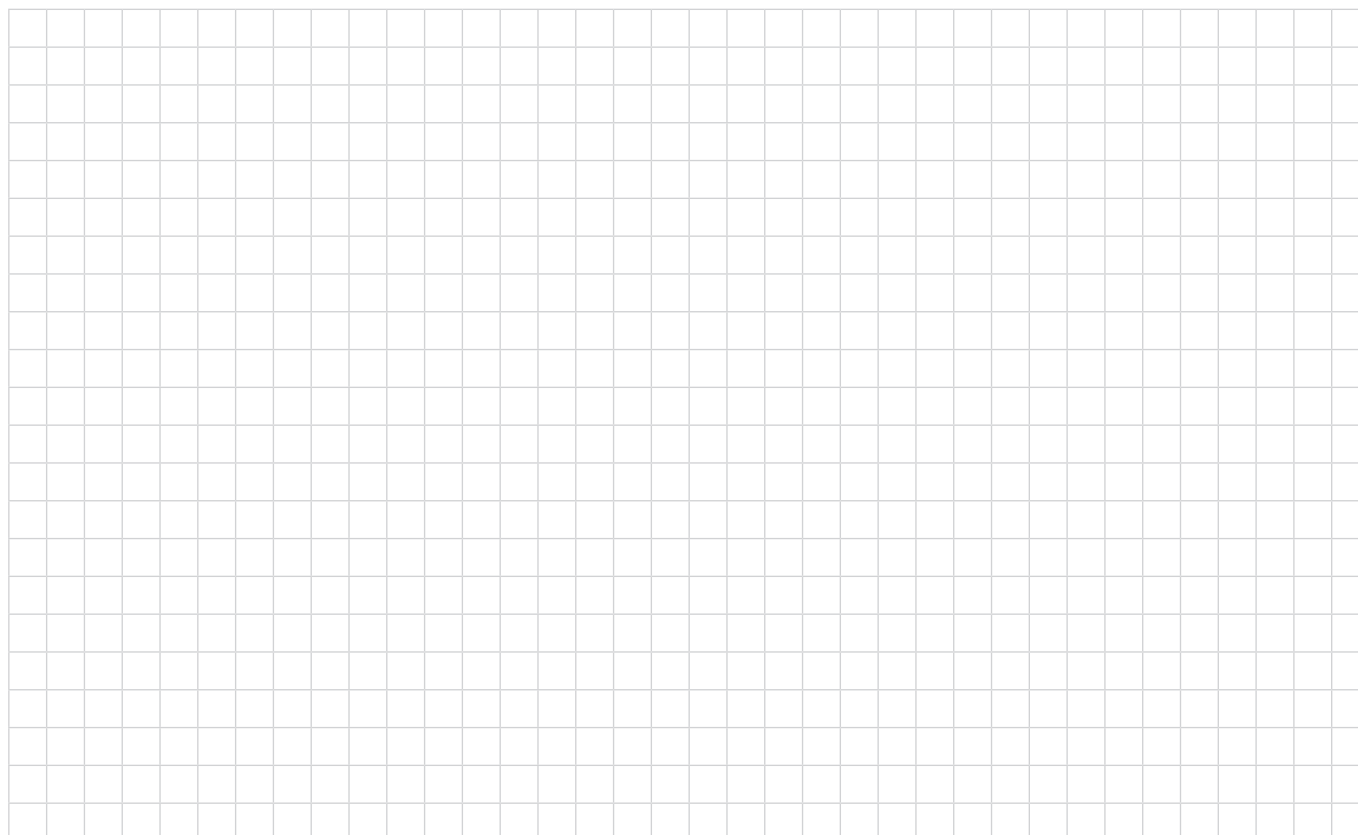
Darba gaita

Izstrādā patstāvīgi darba gaitu!

[illegible]

legūto datu reģistrēšana un apstrāde

Skolas atrašanās vietas ģeogrāfiskais platums $\varphi =$
 augstums virs jūras līmeņa $h =$

**Rezultātu analīze, izvērtēšana un secinājumi**

1. Salīdzini savus iegūtos rezultātus ar teorētiski aprēķinātajiem un izziņas literatūrā dotajām brīvās krišanas paātrinājuma vērtībām!

.....

.....

.....

.....

2. Novērtē, par cik procentiem iegūtā vērtība atšķiras no aprēķinātās?

.....

.....

.....

.....

3. Kā varētu uzlabot rezultātu precizitāti? Kādi mērinstrumenti jāizmanto precīzākai datu iegūšanai?

.....

.....

.....

.....

Vārds

uzvārds

klase

datums

ATSPERES STINGUMA KOEFICIENTA NOTEIKŠANA

Situācijas apraksts

Automobilis jāsagatavo rallijam Parīze–Dakara. Tuksnesīgajai trasei ir raksturīgas samērā lēzenas, bet tomēr dziļas bedres. Jāizraugās automobilim vispiemērotākās atsperes, lai, braucot ar lielu ātrumu, tās “nesistu cauri”. Taču, ja izmēģinājuma braucienos rallija automobilim uzliek dažādas atsperes bez amortizatoriem, tad automobilis šūpojas ar dažādām frekvencēm, pēc kurām var spriest par atsperu stinguma koeficientu un automobiļa spēju, traucoties trasē ar atbilstīgu ātrumu, “reaģēt” uz bedrēm un pauguriem.

Pētāmā problēma

Kā mainās atsperes svārstību frekvence, ja palielina atsperes stinguma koeficientu?

Hipotēze

Formulē hipotēzi!

.....

.....

.....

Lielumi

Sagrupē lielumus!

Atkarīgie –

Neatkarīgie –

Fiksētie –

Darba piederumi

Pabeidz darba piederumu uzskaitījumu!

Statīvs, spēka sensors, datu uzkrājējs,

.....

Darba gaita

Izstrādā patstāvīgi darba gaitu, lai pārbaudītu savu hipotēzi!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Vārds

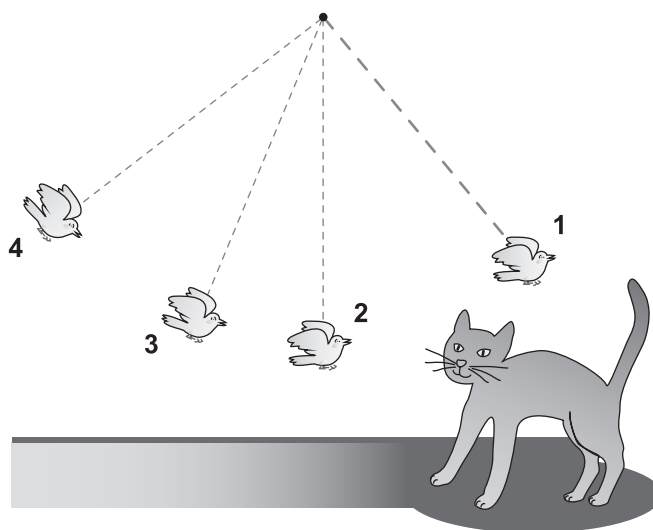
uzvārds

klase

datums

SVĀRSTĪBAS

Kaķim pieejamā vietā novietota rotaļlieta – diegā iekārts „putniņš”, kura masa ir 20 g, bet diega garums – 90 cm. Kaķis spēlēdamies, ar ķepu iesita putniņam. Tas uzsāka svārstības vertikālā plaknē. Putniņa novirze no līdzsvara stāvokļa ir neliela. Putniņu var uzskatīt par punktveida ķermeni.



1. uzdevums (6 punkti)

Ieraksti atbilstīgo ciparu aiz jautājuma!

- Kurā punktā putniņš iet caur līdzsvara stāvokli?
- Kurā punktā diegam ar iekārto putniņu ir maksimālā novirze no līdzsvara stāvokļa?
- Kurā punktā rotaļlietas ātrums ir nulle?
- Kurā punktā putniņam ir vismazākais ātrums?
- Kurā punktā putniņam piemīt vismazākā kinētiskā enerģija?
- Kurā punktā putniņam piemīt vislielākā potenciālā enerģija?

2. uzdevums (4 punkti)

Izvēlies pareizo atbildi un ieraksti to lodziņā aiz jautājuma!

Atbilžu varianti: **A** Samazinās. **B** Palielinās.

C Nemainās. **D** Var gan palielināties, gan samazināties.

- Kā mainās svārstību periods, ja nedaudz palielina putniņa novirzi no līdzsvara stāvokļa?
- Kā mainās svārstību periods, ja iekar vieglāku putniņu?
- Kā mainās svārstību periods, ja diegu saīsina par 10 cm?
- Kā mainītos rotaļlietas svārstību periods, ja tā atrastos uz Mēness?

Vārds

.....
uzvārds

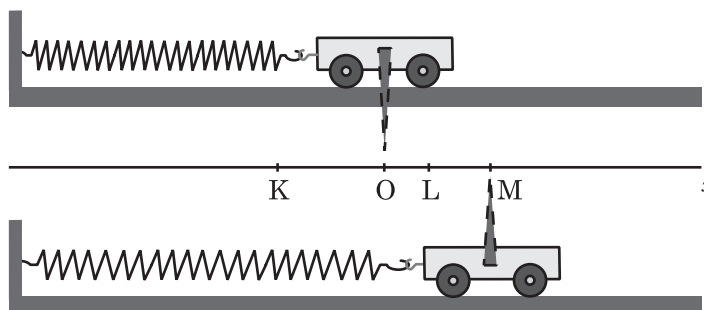
```
.....
klase:
```

```
.....
datums
```

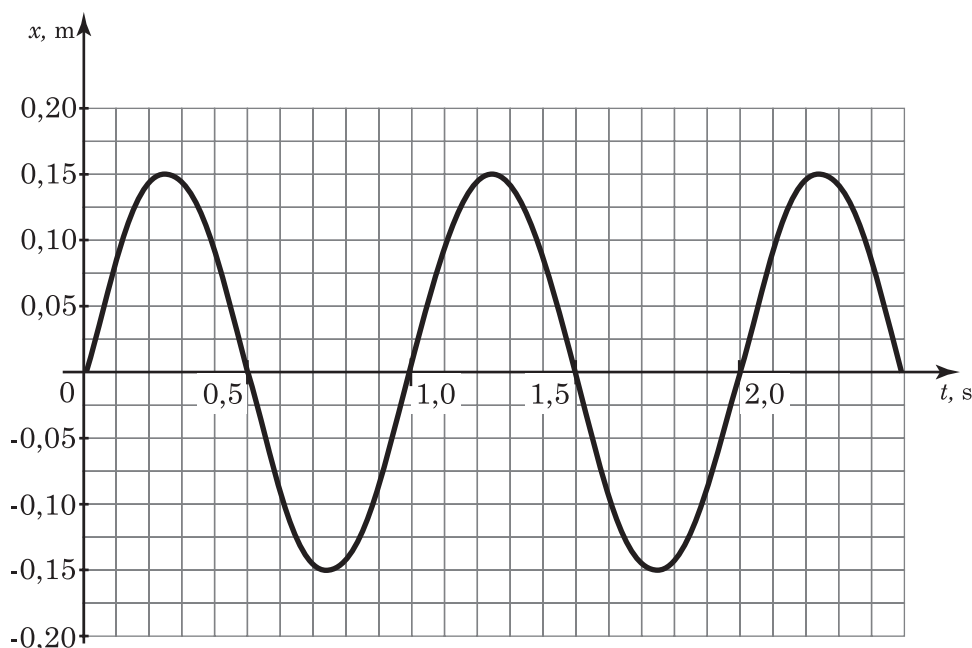
HARMONISKO SVĀRSTĪBU GRAFISKAIS ATTĒLOJUMS

Uz horizontālas ļoti gludas virsmas atrodas atsperē ar tai piestiprinātu vagoniņu, kura masa ir m . Atspere stinguma koeficients $k = 10 \text{ N/m}$. Kad vagoniņu atvirza no līdzsvara stāvokļa un palaiž vaļā, notiek svārstības, kurām koordinātas X maiņa parādīta attēlā (vagoniņš nenokrīt no sliedēm).

Uz X ass ar burtu O apzīmētajā punktā atrodas vagoniņa masas centrs momentā, kad atspere nav deformēta, bet punkti K un M apzīmē svārstību kustības galējos atvirzījuma stāvokļus. Punkts L atrodas vidū starp O un M .



Grafikā attēlota vagoniņa koordinātas X maiņa atkarībā no laika t .



Uzdevums (10 punkti)

Atbilde uz jautājumiem!

- a) Cik liela ir vagoniņa svārstību amplitūda?.....
- b) Cik liels ir vagoniņa svārstību periods?
- c) Cik liela ir vagoniņa svārstību frekvence?.....

- d) Ar kādu burtu uz X ass ir apzīmēts punkts, no kura vagoniņš uzsāk svārstības?.....
- e) Pēc cik sekundēm no palaišanas momenta vagoniņš pirmoreiz iziet caur punktu O ?.....

Vārds

uzvārds

klase

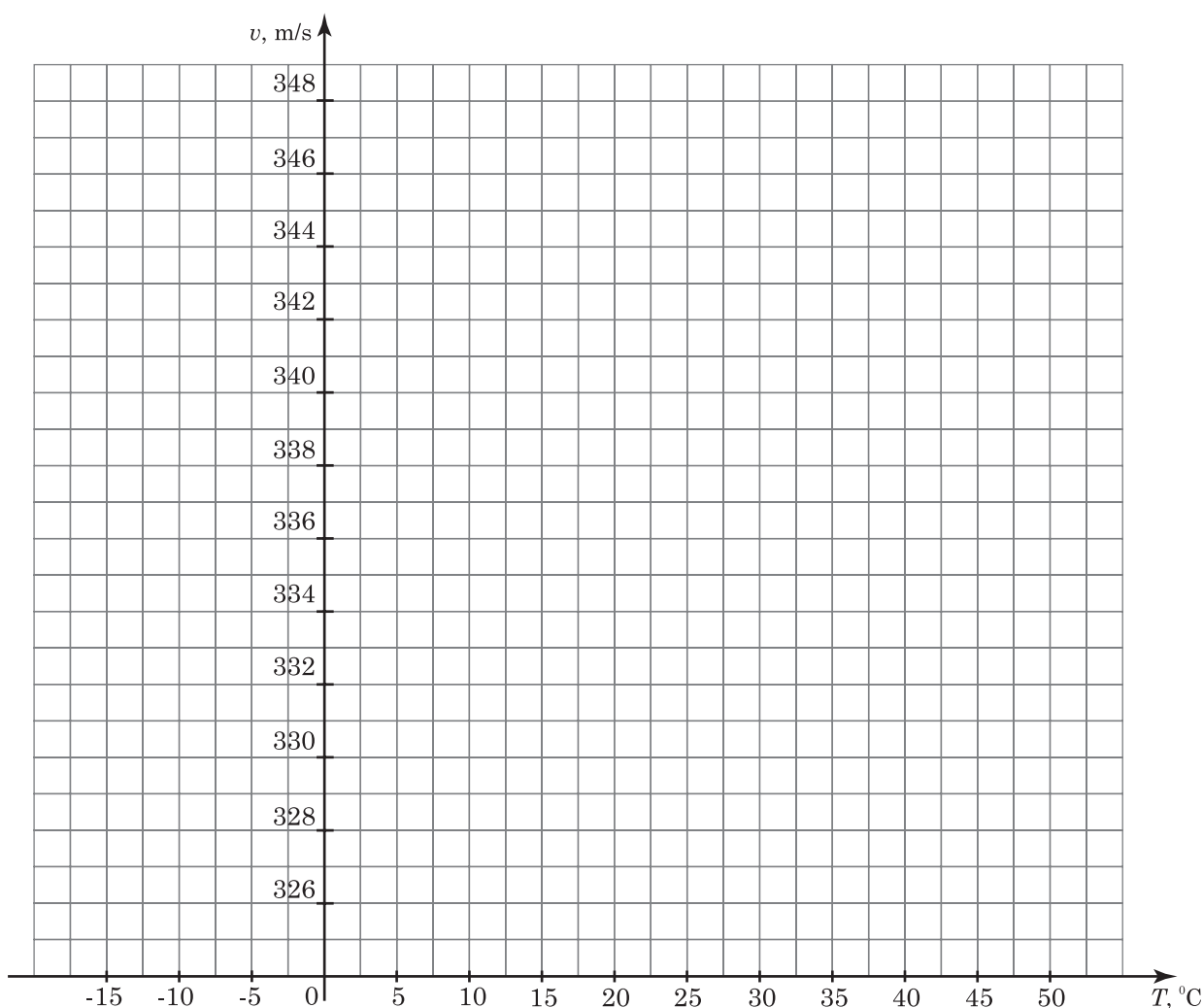
datums

SKAŅA GAISĀ

1. uzdevums (1 punkts)

Ja atmosfēras spiediens ir normāls, tad skaņas ātrumu gaisā izsaka sakarība $v = 330 + 0,6 t$, kur t – gaisa temperatūra, °C.

Uzzīmē grafiku $v(t)$ ātruma atkarībai no laika temperatūru intervālā no -10 līdz $+30$ °C!



2. uzdevums (8 punkti)

Atbildi uz jautājumiem!

- Kā mainīsies skaņas ātrums, ja gaisa temperatūra pazemināsies?
- Kā ir mainījusies gaisa temperatūra, ja skaņas ātrums gaisā palielinājies?
- Cik liels ir skaņas ātrums gaisā, ja gaisa temperatūra ir 20 °C?
- Kāda ir gaisa temperatūra, ja skaņas ātrums gaisā ir 340 m/s?

Tā kā gaismas ātrums ir $3 \cdot 10^8$ m/s, var uzskatīt, ka zibens uzplaiksnījuma laikā gaisma nokļūst līdz novērotājam dzirkstelzīlādes laikā.

- e) Cik tālu no novērotāja notika zibens uzplaiksnījums, ja pērkona grāviens atskanēja pēc 3 sekundēm un gaisa temperatūra bija $20\text{ }^{\circ}\text{C}$?

- f) Cik tālu no novērotāja notika zibens uzplaiksnījums, ja pērkona grāviens atskanēja pēc 3 sekundēm un gaisa temperatūra bija 5°C ?

- g) Oktobrī skolēni bija devušies ekskursijā uz Skaņo kalnu pie Mazsalacas. Cik tālu no kalna atradās skolēns, kas skaļi izsauca vārdus, ja viņa atbalss bija dzirdama pēc 0,6 sekundēm? Gaisa temperatūra bija 10 °C.

Vārds

uzvārds

klase

datums

MEHĀNISKĀS SVĀRSTĪBAS UN VIĻŅI

1. variants

I daļa

Atļauts izmantot formulu lapu un kalkulatoru. Raksti atbildes uz šīs lapas! Pēc 20 minūtēm nodod lapu skolotājam!

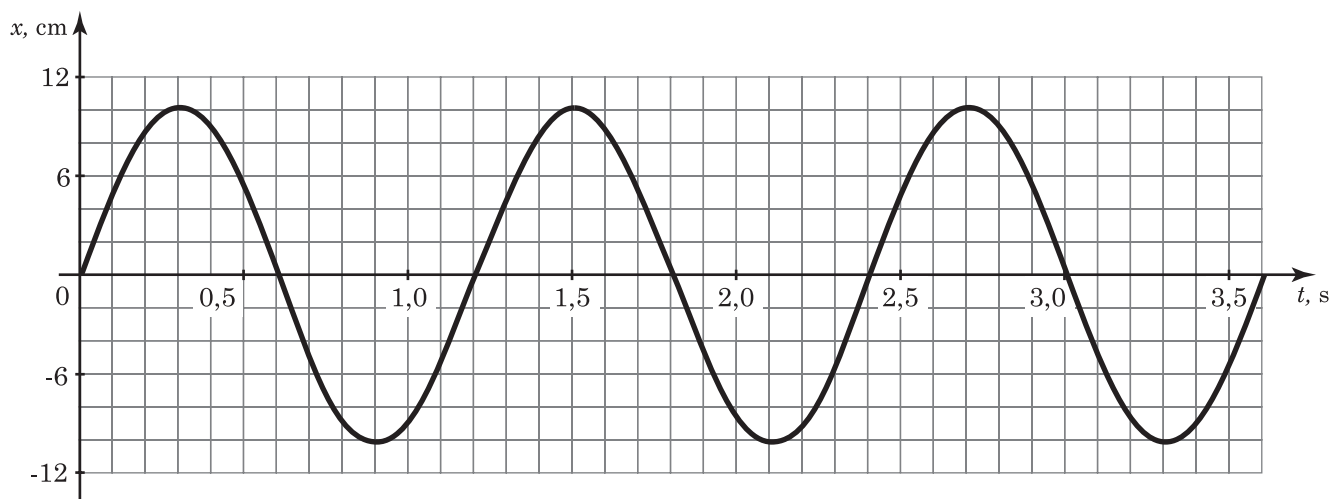
1. uzdevums (8 punkti)

Vai apgalvojums ir patiess? Apvelc aplīti vārdam “Jā” vai “Nē”!

- Harmoniskajās svārstībās periodiski mainās ķermeņa novirze no līdzsvara stāvokļa. (Jā. Nē.)
- Svārstības ir ķermeņa periodiska kustība ap līdzsvara stāvokli uz vienu un uz otru pusi. (Jā. Nē.)
- Ja diegā iekārta lodīte 60 sekundēs izdara 30 svārstības, tad svārstību periods ir 0,5 sekundes. (Jā. Nē.)
- Atsperes svārsta periods ir lielāks, ja ir lielāka atsperē iekārtā ķermeņa masa. (Jā. Nē.)
- Šķērsviļņos vides daļiņas svārstās viļņu izplatīšanās virzienā, bet garensviļņos – perpendikulāri viļņu izplatīšanās virzienam. (Jā. Nē.)
- Skaņas viļņi gaisā ir šķērsviļņi. (Jā. Nē.)
- Viļņa garums ir attālums starp tuvākajām daļiņām vilnī, kurām ir vienāda svārstību fāze. (Jā. Nē.)
- Skaņas vilnis, kurā daļiņu svārstību frekvence ir 1000 Hz, gaisā izplatās ātrāk nekā skaņas vilnis, kurā daļiņu svārstību frekvence ir 400 Hz. (Jā. Nē.)

2. uzdevums (8 punkti)

Atsperei piestiprināts atsvars izdara svārstības vertikālā plaknē. Atsvara novirze no līdzsvara stāvokļa mainās tā, kā parādīts grafikā.



Ieraksti atbildi aiz jautājuma!

- Cik liela ir svārstību amplitūda A ? _____
- Cik liels ir svārstību periods T ? _____
- Cik svārstību ir attēlots grafikā? _____
- Kuros grafikā attēlotajos laika momentos atsvars iet caur līdzsvara stāvokli? _____
- Kuros grafikā attēlotajos laika momentos atsvars iet caur galējiem atvirzījuma stāvokļiem? _____
- Svārstību kustībā atsvara maksimālā kinētiskā enerģija ir 0,055 J. Cik liela ir atsperes potenciālā enerģija attiecībā pret līdzsvara stāvokli atsvara galējos atvirzījuma stāvokļos? _____

Vārds

uzvārds

klase

datums

MEHĀNISKĀS SVĀRSTĪBAS UN VIĻŅI

1. variants

II daļa

Atļauts izmantot formulu lapu un kalkulatoru. Raksti atbildes uz šīs lapas! Pēc 20 minūtēm nodod lapu skolotājam!

3. uzdevums (2 punkti)

- a) Uz nošu linijām attēlotas trīs muzikāliem toņiem atbilstīgas notis:

re, fa, la.

Zināms, ka katram skaņas tonim atbilst noteikta svārstību frekvence.

Aiz toņa ieraksti, kura no frekvencēm (349,2 Hz, 440 Hz un 293,7 Hz)

tam atbilst!

re –

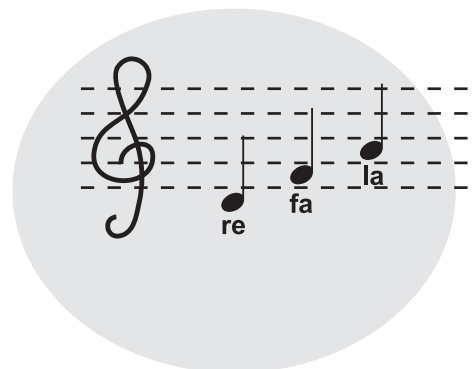
fa –

la –

- b) Ieraksti atbilstīgo vārdu!

Skaņas skaļums ir atkarīgs no, bet toņa augstums ir atkarīgs

no



4. uzdevums (6 punkti)

Uz fizikas laboratorijas galda atrodas šādi priekšmeti: *statīvs ar turētājiem, dinamometrs, hronometrs, dažāda garuma auklas, atsperes, dažādas masas atsvari, bīdmērs, svāri ar atsvariem, mērlente, lineāls.*

- a) Kuri no priekšmetiem jāizvēlas, lai pārbaudītu, vai atsperes svārstu frekvence ir atkarīga no atsperē iekārtā ķermeņa masas?

.....

- b) Paskaidro, kādi mērījumi un aprēķini jāveic!

.....

- c) Kuri no priekšmetiem jāizvēlas, lai pārbaudītu, vai matemātiskā svārstu frekvence ir atkarīga no svārstību amplitūdas?

.....

- d) Paskaidro, kādi mērījumi un aprēķini jāveic!

.....

5. uzdevums (6 punkti)

- a) Izskaidro atbalss rašanos! Izskaidrojumā parādi, cik lielam jābūt attālumam līdz šķērslim, lai atbalsi varētu atšķirt no izrunātās skaņas! Paskaidrojumu ilustrē ar zīmējumu!

.....

b) Paskaidro, kāda nozīme ir atbalsij telpās!

.....

.....

.....

c) Vai ultraskaņas atbalss izmantošana medicīnā var ietekmēt veselību? Atbilde pamato!

.....

.....

.....

.....

d) Uzraksti divus piemērus ultraskaņas izmantošanai!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Vārds

Uzvārds

Klase

Datums

MEHĀNISKĀS SVĀRSTĪBAS UN VIĻŅI

2. variants

I daļa

Atļauts izmantot formulu lapu un kalkulatoru. Raksti atbildes uz šīs lapas! Pēc 20 minūtēm nodod lapu skolotājam!

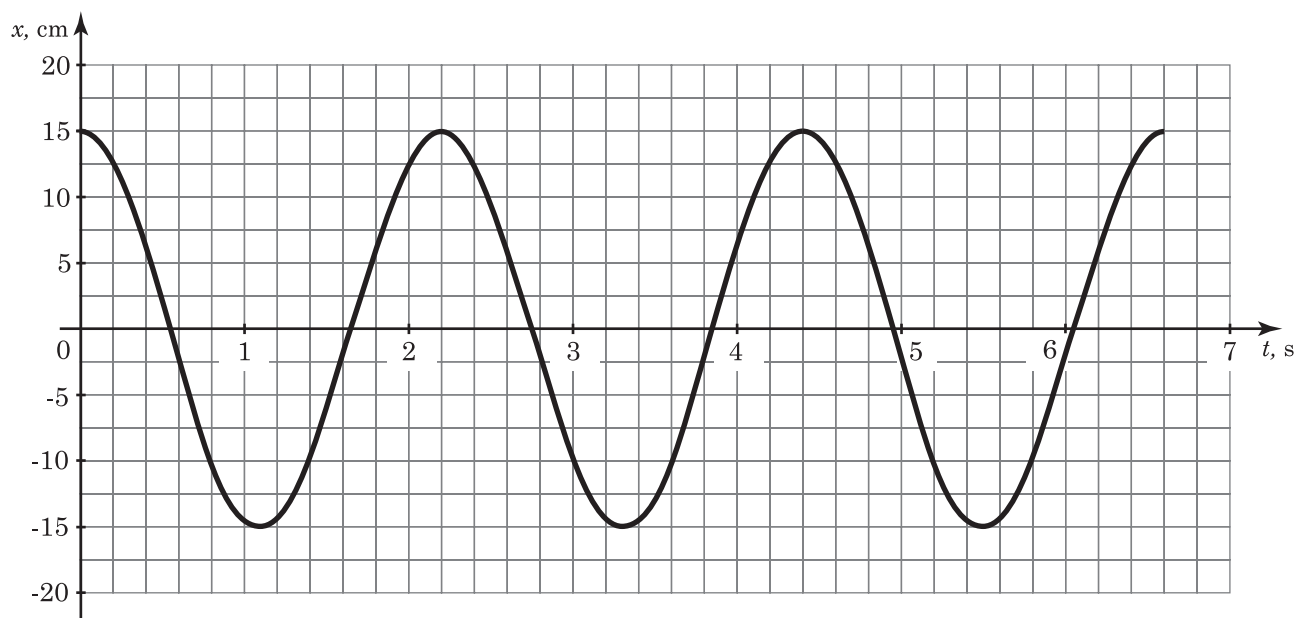
1. uzdevums (8 punkti)

Vai apgalvojums ir patiess? Apvelc aplīti vārdam “Jā” vai “Nē”!

- Svārstības ir ķermeņa periodiska kustība ap līdzsvara stāvokli uz vienu un uz otru pusi. (Jā. Nē.)
- Auklās iekārtu šūpoļu brīvās svārstības ir rimstošas, bet uzspiestās svārstības var būt gan rimstošas, gan nerimstošas. (Jā. Nē.)
- Ja diegā iekārta lodīte 120 sekundēs izdara 60 svārstības, tad svārstību frekvence ir 0,5 Hz. (Jā. Nē.)
- Jo garāks ir matemātiskais svārstis, jo lielāka ir tā svārstību frekvence. (Jā. Nē.)
- Šķērsviļņos vides daļiņas svārstās perpendikulāri viļņu izplatīšanās virzienam, bet garensviļņos – viļņu izplatīšanās virzienā. (Jā. Nē.)
- Skaņas viļņi gaisā ir garensviļņi, bet ūdenī – šķērsviļņi. (Jā. Nē.)
- Viļņa garums ir attālums starp tuvākajām daļiņām vilnī, kurām ir pretēja svārstību fāze. (Jā. Nē.)
- Skaņas vilnis, kurā daļiņu svārstību frekvence ir 2000 Hz, gaisā izplatās lēnāk nekā skaņas vilnis, kurā daļiņu svārstību frekvence ir 400 Hz. (Jā. Nē.)

2. uzdevums (8 punkti)

Auklai piestiprināta lodīte izdara svārstības ap līdzsvara stāvokli. Lodītes novirze no līdzsvara stāvokļa mainās tā, kā parādīts grafikā.



Ieraksti atbildi aiz jautājuma!

- Cik liela ir svārstību amplitūda A ? _____
- Cik liels ir svārstību periods T ? _____
- Cik svārstību ir attēlots grafikā? _____
- Kuros grafikā attēlotajos laika momentos lodīte iet caur līdzsvara stāvokli? _____
- Kuros grafikā attēlotajos laika momentos lodīte iet caur galējiem atvirzījuma stāvokļiem? _____

- f) Svārstību kustībā lodītes maksimālā kinētiskā enerģija ir 0,06 J. Cik liela ir lodītes gravitācijas potenciālā enerģija attiecībā pret līdzsvara stāvokli galējos atvīrījuma stāvokļos?

- g) Uzraksti divus piemērus, norādot arī svārstību izraisošos spēkus (atgriežjspēkus) svārstībām, kuras var analizēt ar matemātiskā svārsta modeli!

.....

.....

.....

Vārds

uzvārds

klase

datums

MEHĀNISKĀS SVĀRSTĪBAS UN VIĻŅI

2. variants

II daļa

Atļauts izmantot formulu lapu un kalkulatoru. Raksti atbildes uz šīs lapas! Pēc 20 minūtēm nodod lapu skolotājam!

3. uzdevums (2 punkti)

- a) Uz nošu līnijām attēlotas trīs muzikāliem toņiem atbilstīgas notis:

mi, fa, sol.

Zināms, ka katram skaņas tonim atbilst noteikta svārstību frekvence.

Aiz toņa ieraksti, kura no frekvencēm (329,6 Hz, 392 Hz un 349,2)

tam atbilst!

mi –

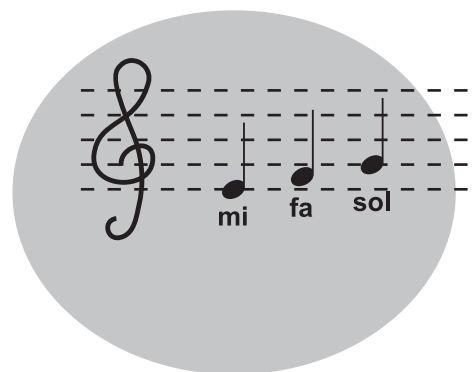
fa –

sol –

- b) Ieraksti atbilstīgo vārdu!

Skaņas skaļums ir atkarīgs no, un toņa augstums ir

atkarīgs no



4. uzdevums (6 punkti)

Uz fizikas laboratorijas galda atrodas šādi priekšmeti: *statīvs ar turētājiem, dinamometrs, hronometrs, dažāda garuma auklas, atsperes, dažādas masas atsvari, bīdmērs, svari ar atsvariem, mērlente, lineāls.*

- a) Kuri no priekšmetiem jāizvēlas, lai pārbaudītu, vai atsperes svārstu frekvence ir atkarīga no svārstību amplitūdas?

.....

- b) Paskaidro, kādi mērījumi un aprēķini jāveic!

.....

- c) Kuri no priekšmetiem jāizvēlas, lai pārbaudītu, vai matemātiskā svārstu frekvence ir atkarīga no diegā iekārta ķermeņa masas?

.....

- d) Paskaidro, kādi mērījumi un aprēķini jāveic!

.....

5. uzdevums (6 punkti)

- a) Izskaidro atbalss rašanos! Izskaidrojumā parādi, cik lielam jābūt attālumam līdz šķērslim, lai atbalsi varētu atšķirt no izrunātās skaņas! Paskaidrojumu ilustrē ar zīmējumu!

.....

.....

.....

.....

.....

- b) Paskaidro, kāda nozīme ir atbalsij telpās!

.....

.....

.....

.....

- c) Vai ultraskaņas atbalss izmantošana medicīnā var ietekmēt veselību? Atbilde pamato!

.....

.....

.....

.....

- d) Uzraksti divus piemērus ultraskaņas izmantošanai!

.....

.....

.....

.....

MEHĀNISKĀS SVĀRSTĪBAS UN VIĻŅI

1. variants

I daļa

Atļauts izmantot formulu lapu un kalkulatoru. Raksti atbildes uz šīs lapas!
Pēc 20 minūtēm nodod lapu skolotājam!

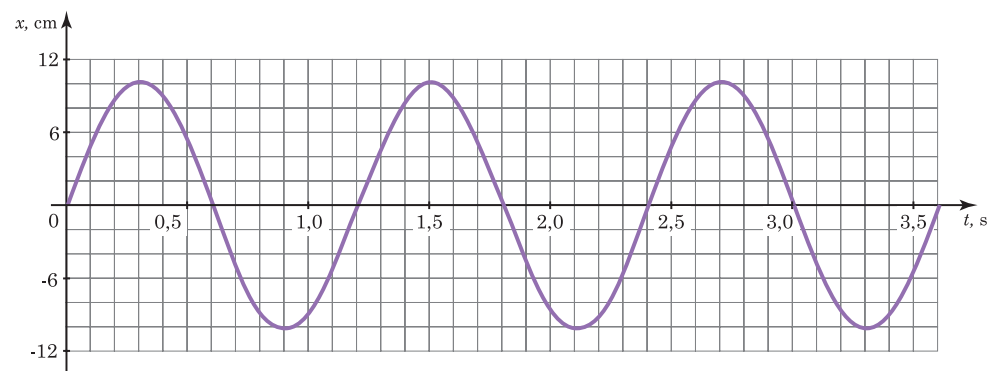
1. uzdevums (8 punkti)

Vai apgalvojums ir patiess? Apvelc aplīti vārdam “Jā” vai “Nē”!

- Harmoniskajās svārstībās periodiski mainās ķermeņa novirze no līdzsvara stāvokļa. (Jā. Nē.)
- Svārstības ir ķermeņa periodiska kustība ap līdzsvara stāvokli uz vienu un uz otru pusi. (Jā. Nē.)
- Ja diegā iekārta lodīte 60 sekundēs izdara 30 svārstības, tad svārstību periods ir 0,5 sekundes. (Jā. Nē.)
- Atsperes svārsta periods ir lielāks, ja ir lielāka atsperē iekārtā ķermeņa masa. (Jā. Nē.)
- Šķērsviļņos vides daļiņas svārstās viļņu izplatīšanās virzienā, bet garensviļņos – perpendikulāri viļņu izplatīšanās virzienam. (Jā. Nē.)
- Skaņas viļņi gaisā ir šķērsviļņi. (Jā. Nē.)
- Viļņa garums ir attālums starp tuvākajām daļiņām viļnī, kurām ir vienāda svārstību fāze. (Jā. Nē.)
- Skaņas viļnis, kurā daļiņu svārstību frekvence ir 1000 Hz, gaisā izplatās ātrāk nekā skaņas viļnis, kurā daļiņu svārstību frekvence ir 400 Hz. (Jā. Nē.)

2. uzdevums (8 punkti)

Atsperei piestiprināts atsvars izdara svārstības vertikālā plaknē. Atsvara novirze no līdzsvara stāvokļa mainās tā, kā parādīts grafikā.



Ieraksti atbildi aiz jautājuma!

- Cik liela ir svārstību amplitūda A ?
- Cik liels ir svārstību periods T ?
- Cik svārstību ir attēlots grafikā?
- Kuros grafikā attēlotajos laika momentos atsvars iet caur līdzsvara stāvokli?
- Kuros grafikā attēlotajos laika momentos atsvars iet caur galējiem atvērējuma stāvokļiem?
- Svārstību kustībā atsvara maksimālā kinētiskā enerģija ir 0,055 J. Cik liela ir atsperes potenciālā enerģija attiecībā pret līdzsvara stāvokli atsvara galējos atvērējuma stāvokļos?
- Uzraksti divus piemērus, norādot arī svārstību izraisošos spēkus (atgriežspēkus) svārstībām, kuras var analizēt ar atsperes svārsta modeli!

MEHĀNISKĀS SVĀRSTĪBAS UN VIĻŅI

1. variants

II daļa

Atļauts izmantot formulu lapu un kalkulatoru. Raksti atbildes uz šīs lapas!
Pēc 20 minūtēm nodod lapu skolotājam!

3. uzdevums (2 punkti)

- h) Uz nošu līnijām attēlotas trīs muzikāliem toņiem atbilstīgas notis: *re, fa, la*.

Zināms, ka katram skaņas tonim atbilst noteikta svārstību frekvence. Aiz toņa ieraksti, kura no frekvencēm (349,2 Hz, 440 Hz un 293,7 Hz) tam atbilst!

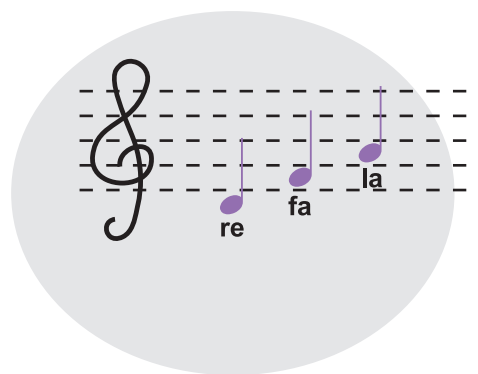
re --

fa --

la --

- i) Ieraksti atbilstīgo vārdu!

Skaņas skaļums ir atkarīgs no, bet toņa augstums ir atkarīgs no



4. uzdevums (6 punkti)

Uz fizikas laboratorijas galda atrodas šādi priekšmeti: *statīvs ar turētājiem, dinamometrs, hronometrs, dažāda garuma auklas, atsperes, dažādas masas atsvari, bīdmērs, svāri ar atsvariem, mērlente, lineāls*.

- Kuri no priekšmetiem jāizvēlas, lai pārbaudītu, vai atsperes svārstu frekvence ir atkarīga no atsperē iekārtā ķermeņa masas?
- Paskaidro, kādi mērījumi un aprēķini jāveic!
- Kuri no priekšmetiem jāizvēlas, lai pārbaudītu, vai matemātiskā svārstu frekvence ir atkarīga no svārstību amplitūdas?
- Paskaidro, kādi mērījumi un aprēķini jāveic!

5. uzdevums (6 punkti)

- Izskaidro atbalss rašanos! Izskaidrojumā parādi, cik liels jābūt attālumam līdz šķērslim, lai atbalsi varētu atšķirt no izrunātās skaņas! Paskaidrojumu ilustrē ar zīmējumu!
- Paskaidro, kāda nozīme ir atbalsij telpās!
- Vai ultraskaņas atbalss izmantošana medicīnā var ietekmēt veselību? Atbilde pamato!
- Uzraksti divus piemērus ultraskaņas izmantošanai!

MEHĀNISKĀS SVĀRSTĪBAS UN VIĻŅI

2. variants

I daļa

*Atļauts izmantot formulu lapu un kalkulatoru. Raksti atbildes uz šīs lapas!
Pēc 20 minūtēm nodod lapu skolotājam!*

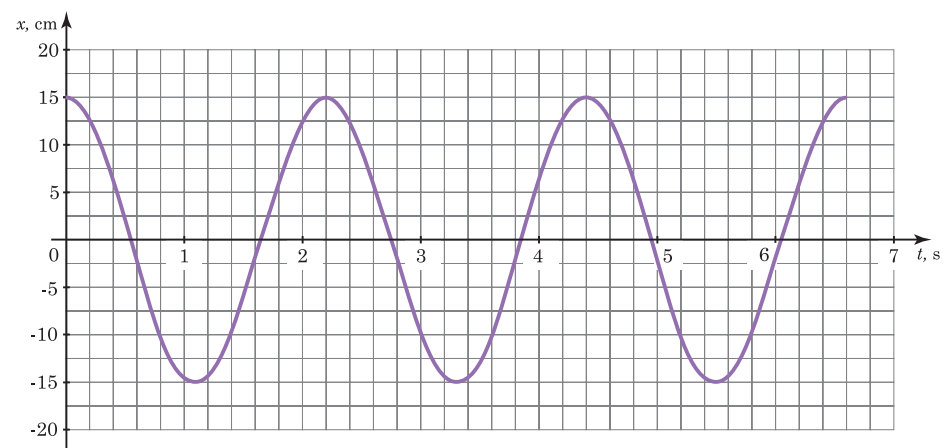
1. uzdevums (8 punkti)

Vai apgalvojums ir patiess? Apvelc aplīti vārdam “Jā” vai “Nē”!

- Svārstības ir ķermeņa periodiska kustība ap līdzsvara stāvokli uz vienu un uz otru pusi. (Jā. Nē.)
- Auklās iekārtu šūpoļu brīvās svārstības ir rimstošas, bet uzspiestās svārstības var būt gan rimstošas, gan nerimstošas. (Jā. Nē.)
- Ja diegā iekārta lodīte 120 sekundēs izdara 60 svārstības, tad svārstību frekvence ir 0,5 Hz. (Jā. Nē.)
- Jo garāks ir matemātiskais svārstis, jo lielāka ir tā svārstību frekvence. (Jā. Nē.)
- Šķērsviļņos vides daļiņas svārstās perpendikulāri viļņu izplatīšanās virzienam, bet garensviļņos – viļņu izplatīšanās virzienā. (Jā. Nē.)
- Skaņas viļņi gaisā ir garensviļņi, bet ūdenī – šķērsviļņi. (Jā. Nē.)
- Viļņa garums ir attālums starp tuvākajām daļiņām viļnī, kurām ir pretēja svārstību fāze. (Jā. Nē.)
- Skaņas viļnis, kurā daļiņu svārstību frekvence ir 2000 Hz, gaisā izplatās lēnāk nekā skaņas viļnis, kurā daļiņu svārstību frekvence ir 400 Hz. (Jā. Nē.)

2. uzdevums (8 punkti)

Auklai piestiprināta lodīte izdara svārstības ap līdzsvara stāvokli. Lodītes novirze no līdzsvara stāvokļa mainās tā, kā parādīts grafikā.



Ieraksti atbildi aiz jautājuma!

- Cik liela ir svārstību amplitūda A ?
- Cik liels ir svārstību periods T ?
- Cik svārstību ir attēlots grafikā?
- Kuros grafikā attēlotajos laika momentos lodīte iet caur līdzsvara stāvokli?
- Kuros grafikā attēlotajos laika momentos lodīte iet caur galējiem atvirzījuma stāvokļiem?
- Svārstību kustībā lodītes maksimālā kinētiskā enerģija ir 0,06 J. Cik liela ir lodītes gravitācijas potenciālā enerģija attiecībā pret līdzsvara stāvokli galējos atvirzījuma stāvokļos?
- Uzraksti divus piemērus, norādot arī svārstību izraisošos spēkus (atgriežējspēkus) svārstībām, kuras var analizēt ar matemātiskā svārstī modeļa!

MEHĀNISKĀS SVĀRSTĪBAS UN VIĻŅI

2. variants

II daļa

Atļauts izmantot formulu lapu un kalkulatoru. Raksti atbildes uz šīs lapas!
Pēc 20 minūtēm nodod lapu skolotājam!

3. uzdevums (2 punkti)

- a) Uz nošu līnijām attēlotas trīs muzikāliem toņiem atbilstīgas notis: *mi, fa, sol*.

Zināms, ka katram skaņas tonim atbilst noteikta svārstību frekvence. Aiz toņa ieraksti, kura no frekvencēm (329,6 Hz, 392 Hz un 349,2) tam atbilst!

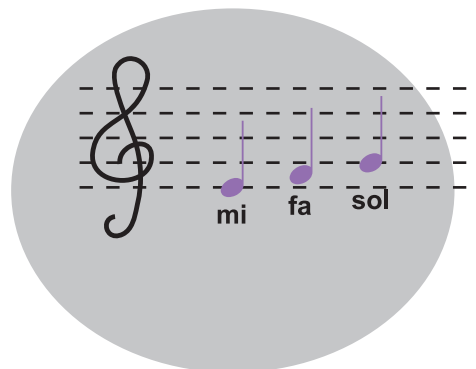
mi --

fa --

sol --

- b) Ieraksti atbilstīgo vārdu!

Skaņas skaļums ir atkarīgs no, un toņa augstums ir atkarīgs no



4. uzdevums (6 punkti)

Uz fizikas laboratorijas galda atrodas šādi priekšmeti: *statīvs ar turētājiem, dinamometrs, hronometrs, dažāda garuma auklas, atsperes, dažādas masas atsvari, bīdmērs, svāri ar atsvariem, mērlente, lineāls*.

- Kuri no priekšmetiem jāizvēlas, lai pārbaudītu, vai atsperes svārstu frekvence ir atkarīga no svārstību amplitūdas?
- Paskaidro, kādi mērījumi un aprēķini jāveic!
- Kuri no priekšmetiem jāizvēlas, lai pārbaudītu, vai matemātiskā svārstu frekvence ir atkarīga no diegā iekārta ķermeņa masas?
- Paskaidro, kādi mērījumi un aprēķini jāveic!

5. uzdevums (6 punkti)

- Izskaidro atbalss rašanos! Izskaidrojumā parādi, cik lielam jābūt attālumam līdz šķērslim, lai atbalsi varētu atšķirt no izrunātās skaņas! Paskaidrojumu ilustrē ar zīmējumu!
- Paskaidro, kāda nozīme ir atbalsij telpās!
- Vai ultraskaņas atbalss izmantošana medicīnā var ietekmēt veselību? Atbilde pamato!
- Uzraksti divus piemērus ultraskaņas izmantošanai!

MEHĀNISKĀS SVĀRSTĪBAS UN VIĻŅI

Vērtēšanas kritēriji

Uzdevums	Kritēriji	Punkti
1.	Izprot svārstību kustības jēdzienu – 1 punkts	8
	Atšķir brīvas un uzspiestas svārstības – 1 punkts	
	Nosaka svārstību periodu un frekvenci – 1 punkts	
	Izprot svārstību perioda vai frekvences atkarību no svārsta raksturlielumiem – 1 punkts	
	Atšķir šķērsviļņus un garensviļņus – 1 punkts	
	Izprot skaņas viļņa jēdzienu – 1 punkts	
	Izprot viļņa garuma jēdzienu – 1 punkts	
	Analizē skaņas viļņu izplatīšanos – 1 punkts	
2.	Nosaka no grafika svārstību amplitūdu – 1 punkts	8
	Nosaka no grafika svārstību periodu – 1 punkts	
	Nosaka no grafika svārstību skaitu – 1 punkts	
	Nosaka laika momentus, kādos svārsts iet caur līdzsvara stāvokli – 1 punkts	
	Nosaka laika momentus, kādos svārsts nokļūst galējos izvirzījuma stāvokļos – 1 punkts	
	Izmanto enerģētisko aprakstu svārstību kustības analizē – 1 punkts	
	Atrod piemērus matemātiskā svārsta un atsperes svārsta modelim – 1 punkts. Nosaka atgriezeniskās spēku svārstību kustībā – 1 punkts. Kopā 2 punkti	
3.	Saista toņa augstumu ar svārstību frekvenci – 1 punkts	2
	Saista skaņas skaļumu ar svārstību amplitūdu – 1 punkts	

4.	Izvēlas ierīces eksperimenta veikšanai, strādājot ar atsperes svārstu – 1 punkts	6
	Izvēlas fizikālos lielumus, kas jāmēra, strādājot ar atsperes svārstu – 1 punkts. Izvēlas formulu frekvences noteikšanai, strādājot ar atsperes svārstu – 1 punkts. Kopā 2 punkti	
	Izvēlas ierīces eksperimenta veikšanai, strādājot ar matemātisko svārstu – 1 punkts	
	Izvēlas fizikālos lielumus, kas jāmēra, strādājot ar matemātisko svārstu – 1 punkts. Izvēlas formulu frekvences noteikšanai, strādājot ar matemātisko svārstu – 1 punkts. Kopā 2 punkti	
5.	Izskaidro atbalss rašanos – 1 punkts. Nosaka minimālo attālumu līdz šķērslim, lai būtu dzirdama atbalss – 1 punkts. Vizualizē atbalss rašanās situāciju – 1 punkts. Kopā 3 punkti	6
	Analizē atbalss nozīmi telpās – 1 punkts	
	Izprot ultraskaņas iedarbību uz šūnām – 1 punkts	
	Zina piemērus ultraskaņas izmantošanai – 1 punkts	
	Kopā	30