

6. TEMATS MEHĀNISKĀS SVĀRSTĪBAS UN VIĻŅI

[Temata apraksts](#)

[Skolēnam sasniedzamo rezultātu ceļvedis](#)

[Uzdevumu piemēri](#)

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	Energijas 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

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.



CEĻVEDIS

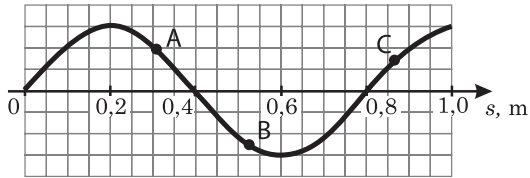
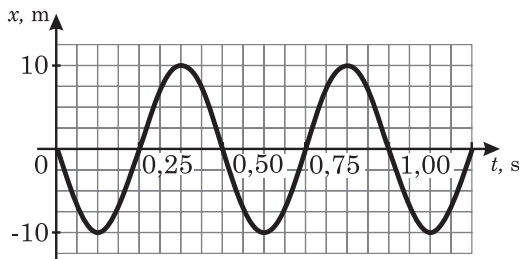
Galvenie skolēnam sasniedzamie rezultāti

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	<ul style="list-style-type: none"> Izskaidro svārstību kustību, izmantojot matemātiskā svārstu un atsperes svārstu modeļus. 	<ul style="list-style-type: none"> Apraksta viļņu procesus: absorbciju, atstarošanu, laušanu, difrakciju, interferenci. 	<ul style="list-style-type: none"> Izpilda visus pētnieciskās darbības posmus, veicot laboratorijas darbu par ķermeņa svārstībām. 	<ul style="list-style-type: none"> Grafiski attēlo un analizē mehānisko svārstību funkcionālās sakarības, arī izmantojot IT. 	<ul style="list-style-type: none"> Analizē vides akustiskā piesārņojumu cēloņus un izvērtē savu rīcību nepiesārņotas apkārtējās vides saglabāšanā.
STUNDĀ	<p>Demonstrēšana. D. Svārstību kustības raksturlielumi. D. Rezonanse svārstību kustībā.</p> <p>Laboratorijas darbs. LD. Brīvās krišanas paātrinājums manā skolā.</p> <p>KD. Svārstības. VM. Atsperes svārsts. VM. Matemātiskais svārsts.</p>	<p>Vizualizēšana. SP. Skaņas īpašības.</p> <p>VM. Doplera efekts.</p>	<p>Laboratorijas darbs. LD. Atsperes stinguma koeficienta noteikšana.</p>	<p>Demonstrēšana. D. Enerģijas nezūdamības likums svārstībās.</p> <p>KD. Harmonisko svārstību grafiskais attēlojums. KD. Skaņa gaisā. VM. Svārstību amplitūda. VM. Vilnis.</p>	<p>Demonstrēšana. D. Skaņas intensitāte, frekvence un viļņa garums.</p> <p>VM. Skaņa. VM. Skaņas intensitātes līmeņi. VM. Skaņas mehāniskais piesārņojums.</p>

UZDEVUMU PIEMĒRI

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III																
Ilustrē ar piemēriem mehānisko svārstību un viļņu daudzveidību.	<p>Atzīmē to situācijas aprakstu, kas atbilst svārstību kustībai!</p> <p>a) Pa dēli, ko izmanto kā laipu, iet cilvēks. b) Vijoles stīga vibrējot rada skaņu. c) Zemes garozā notiek zemestrīce.</p>	<p>Uzraksti vismaz trīs sadzīvē novērojamu mehānisko viļņu piemērus!</p>	<p>Izveido shēmu vai tabulu, kurā strukturē pēc paša izraudzītiem nosacījumiem mehāniskās svārstības vai viļņus, un papildini šo materiālu ar atbilstīgiem piemēriem!</p>																
<p>Izskaidro mehānisko svārstību procesus dabā un tehnikā, izmantojot enerģijas nezūdamības likumu.</p>	<p>Uzraksti impulsa nezūdamības likumu attēlotajai situācijai, izmantojot matemātiskos vienādojumus!</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <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> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> </div>	Enerģija	A	B	C	Kinētiskā				Potenciālā				Pilnā				<p>Izskaidro grafiski attēloto situāciju, izmantojot enerģijas nezūdamības likumu!</p> <div style="text-align: center;"> </div>	<p>Izvēlies kādu no svārstību procesiem tehnikā un izskaidro to, izmantojot enerģijas nezūdamības likumu!</p>
Enerģija	A	B	C																
Kinētiskā																			
Potenciālā																			
Pilnā																			
<p>Izskaidro svārstību kustību, izmantojot matemātiskā svārstu un atsperes svārstu modeļus.</p>	<p>Ar kādu svārstību modeli var aprakstīt minētās svārstības?</p> <p>a) Mehāniskā svārstu pulksteņa svārstis. b) Bērni šūpojas šūpolēs. c) Lēcējs ar gumiju lēciena laikā.</p>	<p>Uzraksti dabā novērojamu svārstību piemērus, kurus var raksturot, izmantojot matemātiskā svārstu vai atsperes svārstu modeli!</p>	<p>Apraksti automobiļa amortizatora atsperes izmantošanas nepieciešamību! Kādu modeli tu izraudzies, lai izskaidrotu amortizatora kustību, braucot pa līdzenu ceļu un pa grumbuļainu ceļu? Analizē modeļa un reālā svārstu atšķirības!</p>																
<p>Apraksta svārstību kustību, izmantojot harmonisko svārstību vienādojumu.</p>	<p>Uzraksti, ko nozīmē katrs fizikālais lielums vienādojumā un kāda ir tā SI mērvienība!</p> $x = A \sin \frac{2\pi}{T} t$	<p>Kuras situācijas aprakstā ir korekti izmantot harmonisko svārstību vienādojumu?</p> <p>a) Sportists treniņā izstiepj treniņiera atsperi. b) Kamertoņa izraisītās skaņas skaļums samazinās. c) Svārstu pulkstenis darbojas precīzi.</p>	<p>Analizē un pamato, vai ūdenī peldošas galda tenisa bumbiņas svārstības var uzskatīt par harmoniskām!</p>																

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: šķērsvilknis, garenvilknis un rezonanse.	1. Apraksti, kas ir šķērsvilknis, garenvilknis! 2. Apraksti, saviem vārdiem, kas ir rezonanse!	1. Uzskaiti, kādās vidēs izplatās šķērsvilkņi un kādās – garenvilkņi! 2. Uzraksti un izskaidro divus rezonanses piemērus sadzīvē!	Izskaidro kādu sadzīves situāciju, kurā šķērsvilkņi pārvēršas par garenvilkņiem, 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 svārstu atsvara ātrums, tam virzoties caur līdzsvara stāvokli, ja palielina atsvara masu? a) Palielinās. b) Samazinās. c) Nemainās.	Izplāno, kā var noteikt nezināma atsvariņa 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																					
<p>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.</p>	<p>Pieraksti katram fizikālajam lielumam tā aprēķina formulu un atbilstīgo SI mērvienību!</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Fizikālais lielums</th> <th>Formula</th> <th>SI mērvienība</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Periods</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Frekvence</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Diega svārstu svārstību periods</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Atsperes svārstu 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> </tbody> </table>	Fizikālais lielums	Formula	SI mērvienība	Periods			Frekvence			Diega svārstu svārstību periods			Atsperes svārstu svārstību periods			Novirze harmoniskās svārstībās			Viļņa garums			<p>1. Diega svārstu kustību apraksta harmonisko svārstību vienādojums</p> $x = 0,2 \cos \frac{\pi}{4} t.$ <p>Cik liela ir svārstību amplitūda un svārstu cikliskā frekvence? Aprēķini svārstu garumu! Aprēķinos izmanto fizikālo lielumu SI mērvienības!</p> <p>2. Cik liels būs 2,5 m gara diega svārstu periods un frekvence uz Marsa? Brīvās krišanas paātrinājumu uz Marsa atrodi uzzīņu literatūrā!</p>	<p>1. Vienā un tajā pašā vietā viens diega svārstu veic 10 svārstības, bet otrs – tikai 6 svārstības. Svārstu garumu starpība ir 10 cm. Aprēķini katra svārstu garumu!</p> <p>2. Pa elastīgu auklu izplatās šķērsvilnis. 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!</p>
Fizikālais lielums	Formula	SI mērvienība																						
Periods																								
Frekvence																								
Diega svārstu svārstību periods																								
Atsperes svārstu svārstību periods																								
Novirze harmoniskās svārstībās																								
Viļņa garums																								
<p>Grafiski attēlo un analizē mehānisko svārstību funkcionālās sakarības, arī izmantojot IT.</p>	<p>Grafikā attēlota svārstību kustībā esoša ķermeņa novirze no līdzsvara stāvokļa atkarībā no laika. Pēc grafika nosaki,</p> <p>a) cik liels ir svārstību periods; b) kādā virzienā pārvietojas daļiņas A, B un C!</p> 	<p>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?</p> <p>2. Izmantojot doto grafiku, aprēķini:</p> <p>a) atsperes stinguma koeficientu, ja pie atsperes piestiprinātā atsvara masa ir 100 g, bet svārstības raksturo parādītais grafiks; b) cik liela ir šī atsperes svārstu maksimālā potenciālā enerģija!</p> 	<p>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!</p>																					

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!

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

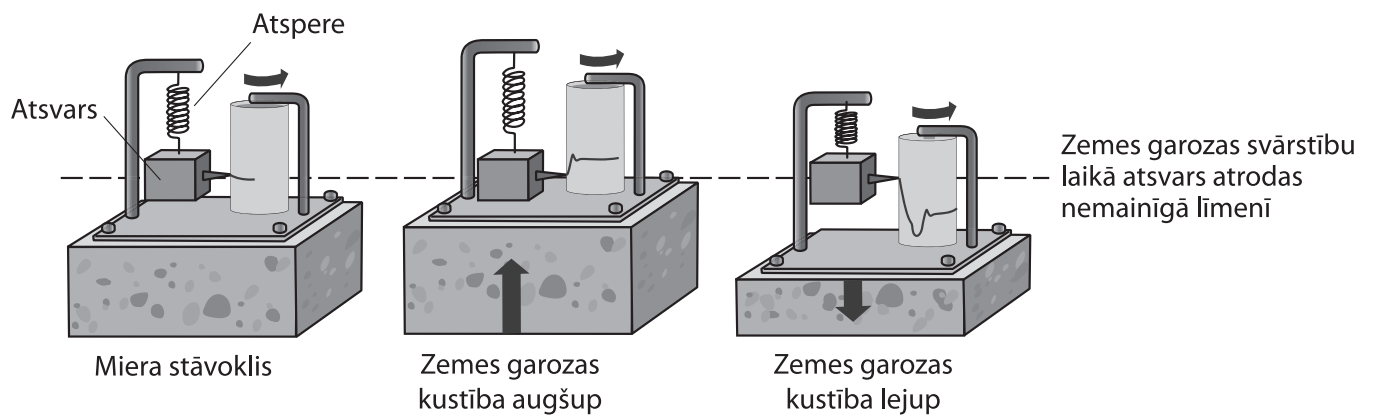
klase

datums

SEISMOGRĀFA DARBĪBAS SHĒMA

Uzdevums

Izskaidro seismogrāfa darbības shēmu!



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 rūs 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 atsperei?

.....

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

.....

- c) Kur paliek potenciālā enerģija, ja atspere 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 izvīzītajam 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 –

Fiksētie –

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!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

legūto datu reģistrēšana un apstrāde

Skolas atrašanās vietas ģeogrāfiskais platums $\phi =$

augstums virs jūras līmeņa $h =$

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!

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

