5. FIZIKA MŪSDIENU TEHNOLOĢISKAJOS PROCESOS

	Temata apraksts	
	Skolēnam sasniedzamo rezultātu ceļvedis	
	Uzdevumu piemēri	
F_12_SP_05_01_P1	Digitālais fotoaparāts	Skolēna darba lapa
F_12_SP_05_01_P2	Šķidro kristālu ekrāns	Skolēna darba lapa
F_12_SP_05_01_P3	Skārienjutīgu (*TOUCH SCREEN)* pārklājumu tehnoloģijas	Skolēna darba lapa
F_12_SP_05_01_P4	Svītrkods	Skolēna darba lapa
F_12_SP_05_01_P5	Ikdienā lietojamās elektroniskās ierīces	Skolēna darba lapa
F_12_SP_05_02_P1	Alternatīvie enerģijas ieguves avoti	Skolēna darba lapa
F_12_UP_05_P1	Starptautiskais kodoltermiskais eksperimentālais reaktors	Skolēna darba lapa
F_12_DD_05_P1	Labāk vienreiz aptaustīt nekā tūkstošreiz ieraudzīt	Skolēna darba lapa

F_12_DD_05_P2	Ciparu informācijas ierakste	Skolēna darba lapa
F_12_UP_05_P2	Gaismas terapija	Skolēna darba lapa
F_12_UP_05_P3	Nanotehnoloģijas audzēju terapijā	Skolēna darba lapa
F_12_UP_05_P4	Riski darba vidē	Skolēna darba lapa
F_12_LD_05	Loģisko elementu slēgumi	Skolēna darba lapa

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

FIZIKA MŪSDIENU TEHNOLOĢISKAJOS PROCESOS

TEMATA APRAKSTS

Temata nosaukums vēsta, cik nozīmīgs ir tā saturs skolēnu izglītošanā fizikas jomā. Tematā iekļauti principi un metodes, kas nodrošina fizikālo procesu izmantošanu dažādu tehnoloģiju izveidē. Taču vispirms ir jāiegūst zināšanas par pusvadītājiem, pusvadītājierīču uzbūvi un darbību, jo no tām ir atkarīgas katras elektroniskās ierīces funkcijas. Tematā tiek izskaidrots, kā izveidotas pusvadītājierīces: tranzistors, diode, termistors, fotodiode un fotoelements, un kā tās darbojas. Mūsdienās ir konstruētas daudzas tādas ierīces, kas ievērojami atvieglo cilvēku komunikācijas iespējas, tādēļ ir izklāstīta mobilā telefona, GPS, digitālās televīzijas kā informācijas pārraides darbība. Šo ierīču tehnoloģiskais risinājums arvien pilnveidojas un, protams, ietekmē arī cilvēku dzīvesveidu. Skolēni mācās pārveidot informāciju no analogās formas uz digitālo formu. Viņi iegūst izpratni par loģiskajiem elementiem un loģiskajām operācijām.

Ar šajā tematā iekļautajām tēmām skolēni iepriekš nav iepazinušies pamatskolā, taču ikvienam nākas izmantot mūsdienu tehnoloģiju sasniegumus ikdienā. Mācību procesā paredzēts izmantot datoru ar interneta pieslēgumu, sensorus, datu uzkrājējus.

Jauns jēdziens ir nanotehnoloģijas. Tematā ir aplūkota elektromagnētiskā starojuma izmantošana ārstniecībā, medicīnas diagnostikas metodes un iekārtas, ar kurām to veic. Viss, kas iekļauts tematā ir saistīts arī ar enerģijas ieguves daudzveidību. Šajā nolūkā skolēniem vajadzētu apzināt elektroenerģijas ieguves tehnoloģijas nākotnē un alternatīvos enerģijas ieguves avotus.

Skolotāja galvenais uzdevums ir izskaidrot aplūkoto tēmu savstarpējo saistību un uzsvērt, cik liela būs šo tehnoloģiju pilnveides nozīme nākotnē, un to, ka skolēniem jābūt labi sagatavotiem, lai kļūtu par izglītotiem un spējīgiem strādāt jauno tehnoloģiju jomā.

CEĻVEDIS

Galvenie skolēnam sasniedzamie rezultāti

Izskaidro fizikālos procesus enerģijas ieguves, sakaru, medicīnas tehnoloģijās un nanotehnoloģijās.	**Veic novērojumus un mērījumus, individuāli vai grupā, lieto tehniskās ierīces un fizikas laboratorijas piederumus, precīzi ievēro to lietošanas noteikumus.**	**Iepazīstina citus ar saviem vai grupas darba rezultātiem, izmantojot dažādas IT.**	**Analizē dažādu faktoru (sociālo, ekonomisko, vides) ietekmi uz fizikā pamatotu tehnoloģiju attīstību.**	**Apzinās tehnoloģiju attīstības fizikā ietekmi uz indivīda dzīves kvalitāti.**
• Izskaidro informācijas pārveidi no analogās uz digitālo formu un otrādi. • Apraksta pusvadītājierīču (tranzistors, diode, termistors, fotodiode, fotoelements) darbības principus. • Apraksta ikdienā lietojamās elektroniskās ierīces.	• Iegūst, apstrādā un izvērtē datus, modelējot magnētisko spēku mikroskopa darbību. • Saskata kompleksās mērīšanas, sensoru un IT lietošanas priekšrocības un nepilnības mērīšanas tehnoloģijās. • Analizē atšķirības analogo un digitālo mērinstrumentu darbībā un lietošanā.	• Izvērtē un atlasa informāciju no dažādiem informācijas avotiem, prezentē ziņojumu par medicīnas tehnoloģiju attīstības priekšrocībām un nepilnībām diagnostikā un ārstēšanā.	• Argumentē viedokli un diskutē par alternatīvo enerģijas ieguves veidu nozīmi Latvijas enerģētikā un nākotnes perspektīvām.	• Izvērtē nanotehnoloģiju virzienu vēsturisko attīstību un nākotnes perspektīvas, un to ietekmi uz cilvēka dzīves kvalitāti. • Analizē mūsdienu tehnoloģiju ietekmi uz cilvēka dzīvesveidu un veselību.
Situāciju izspēle. *SP. Ikdienā lietojamās elektroniskās ierīces.* **Demonstrēšana.** *D. Ciparu informācijas ieraksts.* **Laboratorijas darbs.** *LD. Loģisko elementu slēgumi.* *KD. Pusvadītājierīces.* *VM. Loģiskie elementi.* *VM. Loģisko elementu apzīmējumi.*	**Demonstrēšana.** *D. Labāk vienreiz aptaustīt, nekā tūkstošreiz ieraudzīt.*	*VM. Ādas optika un medicīna.* *VM. Gaismas diagnostika.* *VM. Datortomogrāfija.* *VM. Magnētiskā rezonanse.* *VM. Pozitronu emisijas tomogrāfija.* *VM. Ultrasonogrāfija.*	**Diskusija.** *SP. Alternatīvo enerģijas ieguves avotu nepieciešamība un perspektīvas.*	*VM.Nanotehnoloģijas.* *VM. Drošības sistēmas automobiļos.* *VM. Velotehnoloģijas.* *VM. Viedie materiāli.* *VM. Digitālais fotoaparāts.* *VM. Šķidro kristālu ekrāns.* *VM. LCD – to attīstība un nākotne.* *VM. Skārienjutīgs ekrāns.* *VM. Svītrkods.*

STUNDAS PIEMĒRS

IKDIENĀ LIETOJAMĀS ELEKTRONISKĀS IERĪCES

Mērķis

Pilnveidot izpratni par ikdienā lietojamām elektroniskajām ierīcēm, izmantojot situācijas izspēli.

Skolēnam sasniedzamais rezultāts

- Izzināt ikdienā lietojamo moderno elektronisko ierīču uzbūvi, darbības principus.
- Attīstīt informācijas apstrādes un sadarbības prasmes.

Nepieciešamie resursi

- Izdales materiāli: elektronisko ierīču apraksti (F_12_SP_05_01_P1; P2; P3; P4); ja tas ir iespējams arī pašas ierīces (digitālais fotoaparāts, skārienjutīgs monitors, LCD monitors, svītrkoda nolasīšanas ierīces).
- Vizuālais materiāls – elektroniskās ierīces (F_12_VM_05_01; 02; 03; 04).
- A1 lapa katram skolēnu pārim; līmlapiņas.
- Izdales materiāls „Ikdienā lietojamās elektroniskās ierīces" (F_12_SP_05_01_P5).

Mācību metode

Situācijas izspēle.

Mācību organizācijas formas

Grupu darbs, frontāls darbs, kooperatīvā darbība.

Vērtēšana

Skolotājs vizuāli novērtē, cik patstāvīgi strādāja skolēni grupās un pāros, kuri skolēni ir devuši maksimālu ieguldījumu, lai grupa sasniegtu darba rezultātu. Skolotājs vizuāli novērtē, cik produktīvi skolēni izmanto informācijas avotus.

Skolotāja pašnovērtējums

Secina par stundas mērķa sasniegšanu, izmantotās metodes lietderību un efektivitāti, par to, kas izdevās un kādiem jautājumiem būtu jāpievērš lielāka uzmanība.

Stundas gaita

Nepieciešama iepriekšējā sagatavošanās mājās. Iepriekšējā stundā skolotājs uzdod katram skolēnu pārim mājās sagatavot stāstījumu un vizuālo materiālu par kādu elektronisko ierīci. Nav vēlams piedāvāt izvēlēties vairāk kā 3 vai 4 dažādas elektroniskās ierīces. Skolēnu skaitam, kas gatavo prezentāciju par katru ierīci, jābūt vienādam. Skolotājs var piedāvāt informatīvo materiālu (F_12_SP_05_01_P1; P2; P3; P4, vai skolēni informāciju meklē internetā.

Skolēniem jāsagatavo stāstījums par konkrēto ierīci, uz A1 lapas jāattēlo vizuāla informācija par šo ierīci -- darbības principa blokshēma.

Skolotāja darbība	Skolēnu darbība
Situācijas izspēle (30 minūtes)	
Stundas sākumā uzdod jautājumus par tādām ikdienā lietotām elektroniskām ierīcēm, kā, piemēram, svītrkoda nolasīšanas ierīce veikalā, digitālie fotoaparāti, LCD monitori, skārienjutīgi ekrāni, videokameras u. c. Vai mēs zinām, kā darbojas šīs ierīces?	Apspriež mājās sagatavoto darbu. Nosauc ierīces, ar kurām nākas darboties katru dienu.
Stāsta, ka pašlaik notiek mūsdienu elektronisko ierīču izstāde. Izstādē tiek demonstrētas šādas ierīces: digitālais fotoaparāts (F_12_VM_05_01), LCD monitors (F_12_VM_05_02) vai skārienjutīgs monitors (F_12_VM_05_03), svītrkoda nolasīšanas ierīces (F_12_VM_05_04). *Var izvēlēties arī citas ierīces, bet tad papildus jāsagatavo informatīvie materiāli.*	Klausās skolotāja stāstījumu.

Iepazīstina ar stundas darba organizāciju. 1. Klasē pie sienas izvieto skolēnu sagatavotos plakātus, tā, lai ierīču secība atkārtotos, piemēram, fotoaparāts, LCD, svītrkoda nolasītājs, tad atkal fotoaparāts, LCD utt. 2. Katrs skolēnu pāris nostājas pie sava plakāta un sadala lomas: izstādes apmeklētāja loma, noteikta stenda pārstāvja loma. 3. Stenda pārstāvis paliek pie sava plakāta, bet tie skolēni, kuri ir izstādes apmeklētāja lomā, pāriet pie plakāta, kas atrodas pa labi no viņa plakāta. 4. Visi stenda pārstāvji vienlaikus stāsta katrs savam apmeklētājam par savas ierīces uzbūvi, darbības principu, priekšrocībām vai nepilnībām. 5. Stāstījums ilgst divas minūtes. Skolotājs seko izpildes laikam. 6. Kad divas minūtes pagājušas, skolotājs paziņo, ka stenda pārstāvji joprojām paliek pie sava stenda, bet izstādes apmeklētājs dodas vēl par vienu plakātu tālāk uz priekšu pa labi. Stāstījums atkal ilgst aptuveni divas minūtes. *Procesu atkārto sešas reizes (ja ir trīs ierīces), lai izstādes apmeklētajam būtu iespēja dzirdēt stāstījumu par katru ierīci divas reizes, tajā skaitā arī par to ierīci, par kuru sagatavojās mājās.* *Ja procedūra notiek trešo vai ceturto reizi, skolotājs var sekot situācijai klasē un samazināt stāstīšanas laiku līdz aptuveni 1...1,5 minūtēm. Kopējais vajadzīgais laiks ir ≈ 12 minūtes.* Kad skolēni atgriežas pie saviem plakātiem, aicina pārim apmainīties lomām. Procesu atkal atkārto sešas reizes, tikai tagad izstādes apmeklētāji ir kļuvuši par stenda pārstāvjiem un otrādi. Kad visi noklausījušies stāstījumu, aicina skolēnus atgriezties savās vietās. Izdala katram skolēnam 1 vai 2 līmlapiņas un aicina uzrakstīt uz katras no tām komentāru par kādu no plakātiem vai par stāstījumu. Kad komentāri uzrakstīti, aicina pielīmēt līmlapiņas pie attiecīgā plakāta.	Izvieto savus plakātus. Sadala lomas pāriem. Ievēro pārvietošanās kārtību klasē – izstādē. Visi stenda pārstāvji vienlaikus stāsta katrs savam apmeklētājam par savas izvēlētās ierīces uzbūvi, darbības principu, priekšrocībām vai nepilnībām. Ik pēc divām minūtēm maina atrašanās vietu, ievērojot skolotāja norādīto kārtību. Atgriežas pie saviem plakātiem un apmainās lomām. Uzraksta uz līmlapiņām komentārus par kādu no plakātiem un tās piestiprina pie plakāta.
Kopsavilkums (10 minūtes)	
Izvērtē stundā sasniegto, izdala darba lapas un lūdz skolēnus aizpildīt tās. Darba laikā plakāti paliek savās vietās. Ja ir nepieciešams, izdala informatīvo materiālu.	Aizpilda darba lapu.

STUNDAS PIEMĒRS

ALTERNATĪVO ENERĢIJAS IEGUVES AVOTU NEPIECIEŠAMĪBA UN PERSPEKTĪVAS

Mērķis

Pilnveidot izpratni par alternatīvo enerģijas ieguves avotu nepieciešamību un perspektīvām, argumentējot savu viedokli.

Skolēnam sasniedzamais rezultāts

- Izvērtē dažādus enerģijas ieguves veidus un to ietekmi uz apkārtējo vidi.
- Pamato vajadzību meklēt alternatīvus risinājumus.

Nepieciešamie resursi

Izdales materiāls „Alternatīvie enerģijas ieguves avoti" (F_12_SP_05_02_P1).

Mācību metodes

Diskusija, strukturēts rakstu darbs.

Mācību organizācijas formas

Individuāls darbs, grupu darbs.

Vērtēšana

Skolotājs vizuāli novērtē, cik patstāvīgi skolēni strādāja, viņu spēju iesaistīties diskusijā, argumentēt savas atbildes.

Skolotāja pašnovērtējums

Secina par stundas mērķa sasniegšanu, izmantotās metodes lietderību un efektivitāti, par to, kas izdevās un kādiem jautājumiem būtu jāpievērš lielāka uzmanība.

Stundas gaita

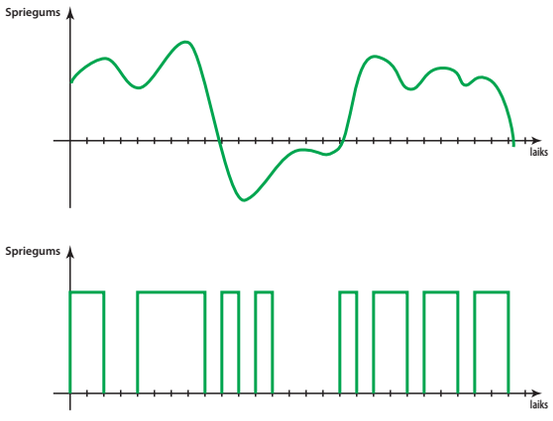
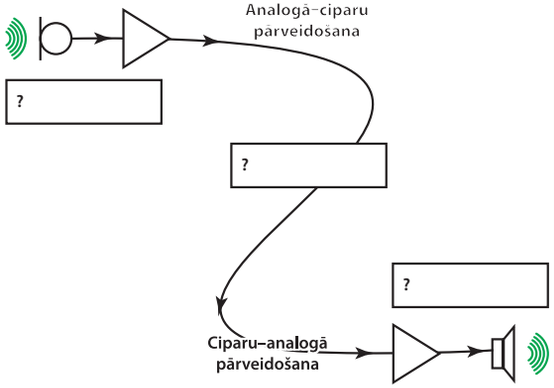
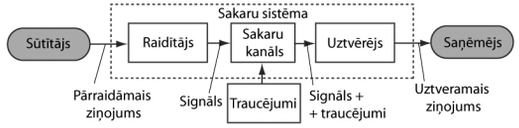
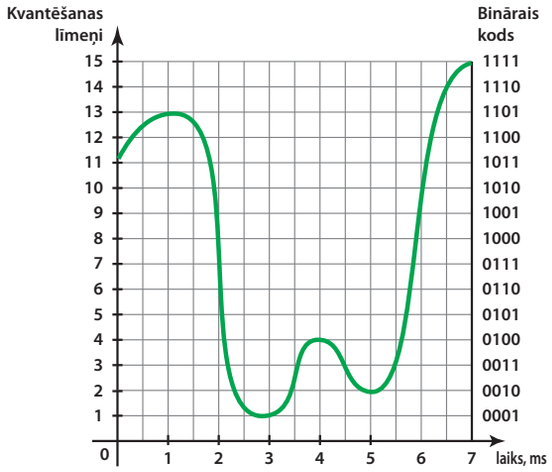
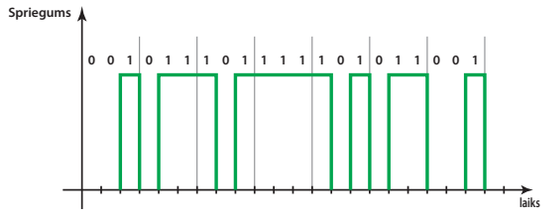
Nepieciešama iepriekšējā sagatavošanās. Skolēnu grupām uzdod mājas darbu – atrast informāciju par alternatīvajiem enerģija ieguves avotiem, perspektīvām pasaulē un Latvijā.

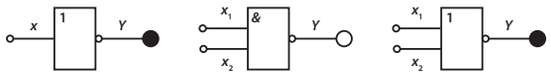
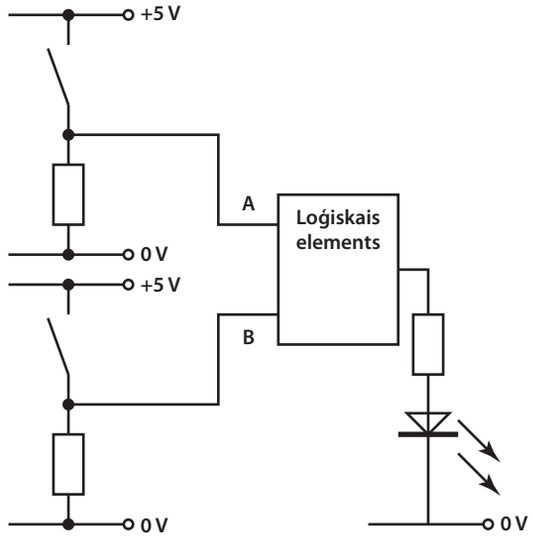
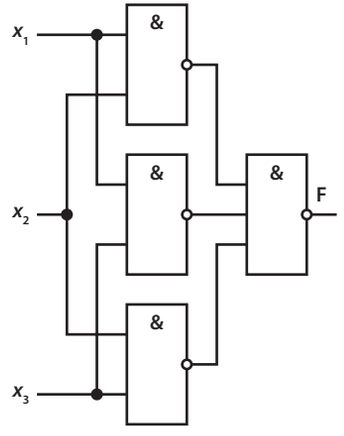
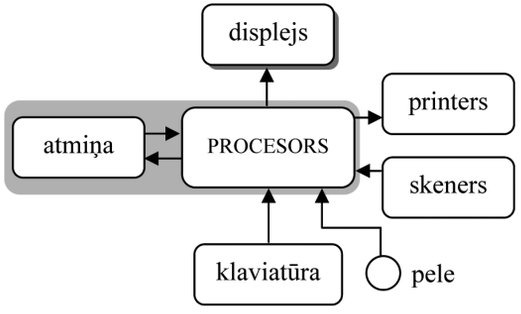
Iespējams konkretizēt uzdevumu katrai grupai. Piemēram, viena grupa gatavo ziņojumu par to, kā Latvijā iegūst elektroenerģiju. Varbūt būtu noderīga ekskursija uz TEC-1 vai TEC-2. Otra grupa gatavo ziņojumu par enerģijas iegūšanas iespējām pasaulē..

Skolotāja darbība	Skolēnu darbība
Diskusija (10 minūtes)	
Stundas sākumā uzdod ierosinošus jautājumus par to, kāpēc mūsdienās tik plaši diskutē par alternatīvajiem elektroenerģijas ieguves avotiem. Lūdz atbildēt uz šādiem jautājumiem. • Kā pasaulē galvenokārt iegūst elektroenerģiju? • Kāpēc paaugstinās maksa par elektroenerģiju? • Kāds varētu būt problēmas risinājums? *Jautājumus vēlams uzrakstīt uz tāfeles.* Fiksē uz tāfeles skolēnu izteiktos priekšlikumus.	*Mājās veido ziņojumus, referātus vai prezentācijas.* Atbild uz jautājumiem. Izvirza idejas, kā varētu risināt elektroenerģijas ieguves problēmas. Izsaka secinājumus, diskutē.

Aicina apkopot secinājumus par izteiktajiem priekšlikumiem. *Skolēniem vajadzētu secināt, ka ir izveidojusies nepieciešamība izmantot atjaunojamos resursus (Saules, vēja, viļņu un plūdmaiņu enerģiju), vienlaikus ņemot vērā elektroenerģijas ieguves procesu ietekmi uz apkārtējo vidi.* Izdala darba lapu (F_12_SP_05_02_P1) un lūdz izpildīt 1. un 2. uzdevumu.	Izpilda uzdevumus darba lapā.
Mazo grupu diskusijas (15 minūtes)	
Lūdz skolēnus izveidot grupas pa 4 vai 5 skolēniem (*vienā grupā varētu būt tie, kas veica dažādus mājas darbus, lai varētu pastāstīt arī pārējiem par savu uzdevumu).* Aicina katru grupu vienoties par atbildēm uz izvirzītajiem jautājumiem. Aicina komentēt grupu atbildes, rosina diskusiju. Apkopo un izvērtē darba lapās aizpildīto tabulu. Uz tāfeles uzraksta alternatīvos elektroenerģijas ieguves avotus Latvijā.	Grupās apspriež paveikto un katra grupa uzraksta savus secinājumus uz lielajām lapām. Grupas komentē veikto uzdevumu, apspriež alternatīvos elektroenerģijas ieguves avotus, nosauc piemērus, raksturo efektivitāti, nepieciešamību un iespējas.
Strukturētais rakstu darbs (15 minūtes)	
Aicina skolēnus izlasīt un veikt darba lapā 3. uzdevumu. Stundas beigās aicina dažus skolēnus (pēc izvēles) nolasīt savus darbus.	Veic uzdevumu. Skaļi nolasa vai komentē savas atbildes.

UZDEVUMU PIEMĒRI

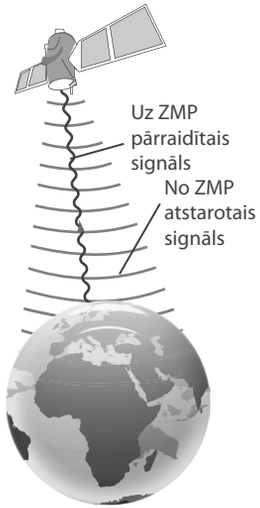
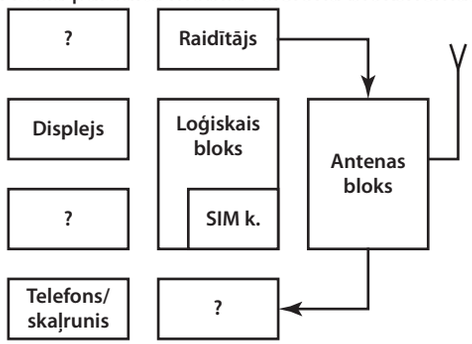
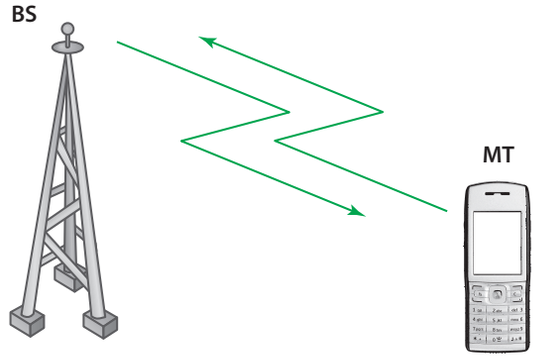
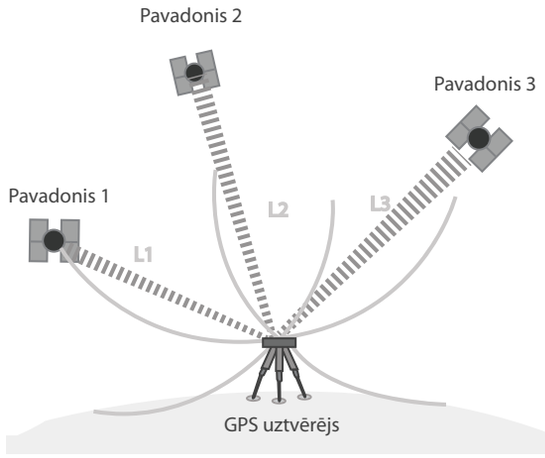
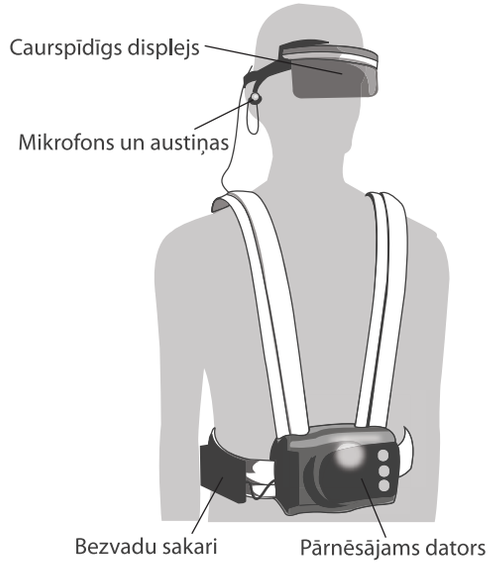
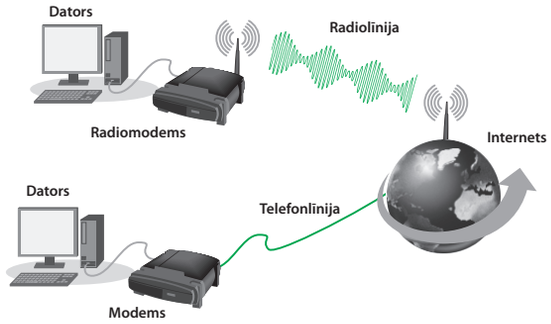
Sasniedzamais rezultāts	I	II	III
Izskaidro informācijas pārveidi no analogās uz digitālo formu un otrādi.	1. Kādi signāli attēloti grafikos?  2. Attēlā redzams signāla ceļš no mikrofona līdz skaļrunim. Tukšajās vietās shematiski iezīmē atbilstīgo signālu!  3. Nosauc ierīces, kas pārveido: a) skaņu, b) gaismu atbilstīgā elektriskajā signālā!	1. Izmantojot attēlā parādīto sakaru sistēmas blokshēmu, paskaidro, kādi pārveidojumi jāveic ar sūtītāja rīcībā esošu skaņas signālu, lai to nosūtītu saņēmējam a) analogā veidā, b) digitālā veidā!  2. Skaņu var ierakstīt digitālā formā, pierakstot katram skaņas signāla līmenim katrā izraudzītajā momentā atbilstīgu bināro skaitli. Koncerta laikā ierakstīja dziedātāja balsi. Attēlā redzams šī ieraksta analogā signāla fragments, ko nolasa ik milisekundi, izmantojot 16 kvantēšanas līmeņus. Katru rezultātu nolasi binārajā kodā un grafiski attēlo digitālo signālu! 	1. Izmantojot informācijas avotus (piemēram, vietne http://lv.wikipedia.org/wiki/Mp3), uzraksti argumentētu eseju par mūzikas ierakstīšanu un atskaņošanu MP3 formātā, izvērtējot šī mūzikas ieraksta veida priekšrocības un nepilnības salīdzinājumā ar citiem mūzikas ierakstes veidiem! 2. Iedomājies, ka esi ciparu–analogais pārveidotājs un esi saņēmis attēloto signālu. Pārveido to atbilstīgi ciparu–analogā pārveidotāja darbības nosacījumiem! 

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III
Izskaidro loģisko elementu UN, VAI, NE darbības principus.	Nosauc attēlā redzamos loģiskos elementus un aizpildi patiesumvērtību tabulu katram no tiem!  	Attēlā parādīta loģiskā elementa ar divām ieejām (A un B) testēšanas shēma. Paskaidro, kā darbojas šī shēma, pārbaudot UN, VAI elementus!  	Izpēti attēlā parādīto shēmu, sastādi patiesumvērtību tabulu un paskaidro tās darbību! 
Apraksta ikdienā lietojamās elektroniskās ierīces.	Pēc saviem ieskatiem sakārto pieaugošā secībā ikdienā lietojamās elektroniskās ierīces! Komentē savu izvēli! *Mobilais telefons, radiouztvērējs, televizors, DVD atskaņotājs, dators, signalizācijas sistēma dzīvoklī, MP3 atskaņotājs, digitālais fotoaparāts, asinsspiediena mērītājs, soļu skaitītājs, pulkstenis.*	Papildini doto datora blokshēmu, attēlojot ar blokiem konkrētas ierīces, kuras tu uzskati par nepieciešamām ikdienas lietojumam! Pamato savu izvēli!  	*Universālu datoru – tādu, kas der visam un visiem, nopirkt ir neiespējami. Taču ir riskanti nopirkt kaut ko minimālu iesākumam, pārējo plānojot iegādāties vēlākā laikā, jo datortehnika noveco ļoti strauji un problēmas rada atsevišķu jaunāku komponentu nesaderība ar senākiem. Tāpēc cilvēkam, kas plāno ieviest savā dzīvē komfortu, izmantojot informācijas tehnoloģijas, ir jāapsver savas intereses, vēlmes un iespējas.* Izmantojot informācijas avotus, izstrādā argumentētu projektu mājas digitālās fotolaboratorijas izveidei!

?		?			?		
x	y	x1	x2	y	x1	x2	y
0		0	0				
		0	1				
1		1	1				
		1	0				

Tabulas fragments dots.

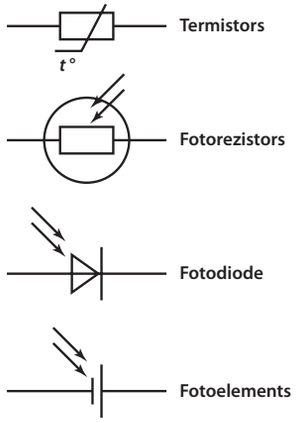
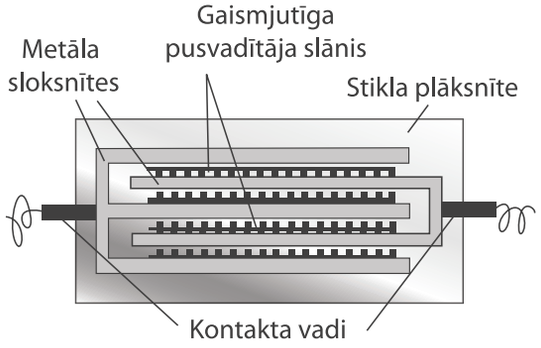
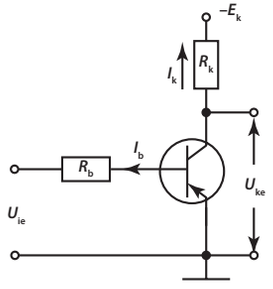
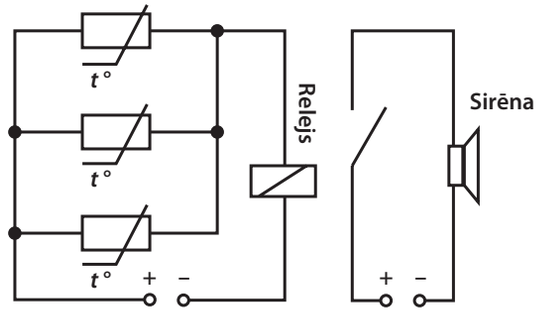
X1	*X2*	*X3*	*F*
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	1	1

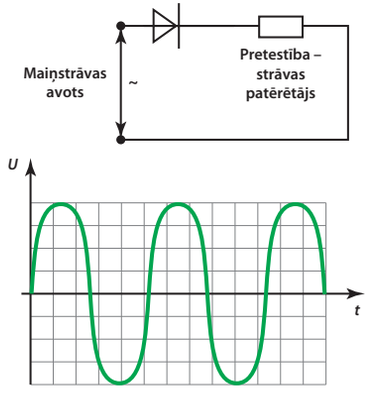
Sasniedzamais rezultāts	I	II	III
Apraksta mobilā telefona, datora, GPS, digitālās televīzijas kā informācijas pārraides ierīces darbības principus.	1. Izmantojot attēlu, pasaki, ar ko atšķiras uz Zemes mākslīgo pavadoni (ZMP) sūtītais signāls no signāla, kuru ZMP sūta uz Zemi!  Kādam nolūkam izmanto šādu signālu pārsūtīšanu? Kāpēc televīzijas pārraidēm ir izdevīgi izmantot Zemes mākslīgos pavadoņus? Kas raksturīgs ZMP kustības orbītām, kurus izmanto satelīttelevīzijai? 2. Attēlā parādīta mobilā telefona blokshēma.  Atjauno izdzisušās saites starp blokiem un nosaukumus blokos, kuros tie izdzisuši! *Mikrofons, uztvērējs, klaviatūra*.	1. *Mobilo telefonu (MT) sakari tiek nodrošināti ar bāzes staciju (BS) starpniecību. Gan MT, gan BS atrodas radioviļņu raidītājs un uztvērējs, gan raidītājiem, gan uztvērējiem ir noteikta jauda. BS tīklam ir šūnveida topoloģija: katra BS apkalpo noteiktu telpas sfēru līdz* 35 km *rādiusā. Bāzes stacijām ir divpusēji sakari ar galveno staciju (GS).*  Izspried: a) kādi tehniskie un vides faktori nosaka attālumu, kādā MT var savienoties ar BS; b) kā varētu rīkoties sēņotājs, lai piezvanītu draugiem, ja vietā, kur viņš atrodas, "nav zonas"?  	1. Attēls ilustrē nēsājamā datora uzbūvi.  Kādas funkcijas tas varētu veikt? Izvērtē šāda datora praktiskā lietojuma iespējas! Ar kādiem sensoriem tu ieteiktu papildināt šo sistēmu? Atbildi pamato! 2. Izpēti attēlu, kurā parādīti divi veidi, kā datoru iespējams pieslēgt internetam! 

<table>
<tr><th>Sasniedzamais rezultāts</th><th>I</th><th>II</th><th>III</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>2. GPS (Global Positioning System) – globālā pozicionēšanas sitēma, ko izmanto navigācijai. GPS darbība pamatojas uz Zemes mākslīgo pavadoņu (ZMP) darbību, kas nepārtraukti raida signālus ar informāciju par savām koordinātām un signāla izstarošanas laiku. Visu ZMP pulksteņos uzstādīts viens un tas pats laiks. Pavadoņus uzmana Zemes novērošanas staciju tīkls, kas nemitīgi koriģē pavadoņu pārraidāmo informāciju. Lai GPS uztvērējs aprēķinātu savas koordinātas, tam jāuztver signāli no vismaz trīs ZMP, ar to palīdzību uztvērējā tiek noteikts laika intervāls, kādā katra pavadoņa signāls nokļuvis līdz uztvērējam. Tā kā signāla izplatīšanās ātrums ir zināms (tas ir c), tad uztvērējs var aprēķināt, attālumu līdz katram pavadonim. Katrs attālums atrodas uz attīecīgas sfēras. Visas 3 sfēras krustojas 2 punktos, kuros tad arī var atrasties uztvērējs, taču parasti tikai viens no krustpunktiem atrodas uz Zemes, tā tad arī ir uztvērēja atrašanās vieta, ko tas ir aprēķinājis (sk. att.). Signālu no ceturtā ZMP uztvērējs izmanto, lai precizētu laiku un koordinātas.
Izmantojot šo informāciju un citus informācijas avotus (piem., http://de.wikipedia.org/), izveido pārskatu par GPS izmantošanas iespējām aviācijā, jūras, dzelzceļa, pilsētu transportā! Akcentē priekšrocības un nepilnības GPS izmantošanā!</td><td>Internets – publiski pieejama vispasaules savstarpēji saslēgtu datortīklu sistēma.

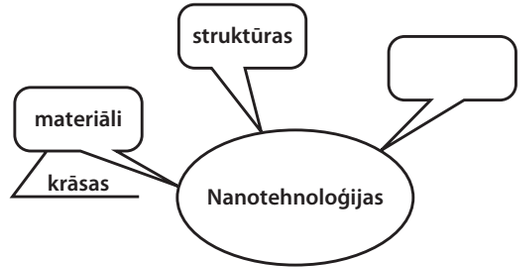
Modems (“modulators – demodulators”) - ierīce, ar kuru signāli no datora tiek pārveidoti telefonlīnijai vai radiolīnijai piemērotā formā un otrādi.

Izspried un atzīmē tabulā, kādas ir priekšrocības un nepilnības katram no tiem.
<table>
<tr><th colspan="2">Telefonlīnijas pieslēgums</th><th colspan="2">Radiolīnijas pieslēgums</th></tr>
<tr><td>“+”</td><td>“-”</td><td>“+”</td><td>“-”</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

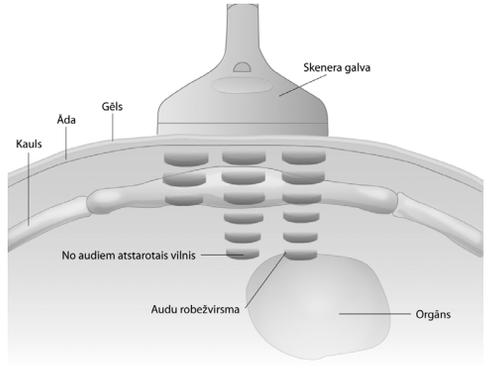
Sasniedzamais rezultāts	I	II	III
Apraksta pusvadītājierīču (tranzistors, diode, termistors, fotodiode, fotoelements) darbības principus.	Attēlā redzami pusvadītājierīču apzīmējumi elektriskajās shēmās.  Kurās no nosauktajām ierīcēm izmantota p – n pāreja? Kura no ierīcēm parādīta attēlā?  	1. Attēlā parādīta tranzistora darbība slēdža režīmā. Paskaidro, kādām ir jābūt ieejas sprieguma U_{ie} vērtībām salīdzinājumā ar barošanas spriegumu $\mathcal{E}_k$, lai tranzistors būtu: a) atvērtā stāvoklī; b) aizvērtā stāvoklī!  Kāda ir izejas sprieguma U_{ie} vērtība katrā minētajā gadījumā salīdzinājumā ar $\mathcal{E}_k$? 2. Pusvadītāji ir vielas, kuru īpatnējā pretestība ir mazāka nekā dielektriķiem, bet lielāka kā vadītājiem. Ja pusvadītājos ir cita elementa piejaukumi, tad tajos var rasties elektronu pārpalikums vai iztrūkums. Tāpēc pusvadītājus sauc attiecīgi par n tipa un p tipa pusvadītājiem. Ja vienā kristālā blakus atrodas abu tipu pusvadītājus, tad robežu starp abiem apgabaliem sauc par p-n pāreju. P-n pāreja strāvu laiž cauri tikai vienā virzienā: no p slāņa uz n slāni. To sauc par caurlaides virzienu. Pretējā – sprostvirzienā – plūst ļoti niecīga strāva.	*Termistors ir pusvadītāju rezistors, kura elektriskā pretestība, paaugstinoties temperatūrai, strauji samazinās.*  Termistorus izmanto kā sensorus ugunsgrēka signalizācijas ierīcēs. Normālā istabas temperatūrā termistora pretestība ir liela, tāpēc strāvas stiprums ķēdē ir mazs un relejs ir atslēgtā stāvoklī. Niecīgai strāvai plūstot caur termistoru, tas arī nesasilst šīs strāvas ietekmē. Taču, ja telpā izceļas ugunsgrēks, tad... Turpini situācijas aprakstu un pamato savus spriedumus!

<table>
<tr><th>Sasniedzamais rezultāts</th><th>I</th><th>II</th><th>III</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>Izmantojot doto informāciju, uzzīmē, kā mainās spriegums uz pretestības, kas ieslēgta maiņstrāvas ķēdē virknē ar diodi tā, kā parādīts attēlā!
 
</td><td></td></tr>
<tr><td>Ilustrē enerģijas ieguves tehnoloģiju daudzveidību.</td><td>Svarīgākie enerģijas resursi uz Zemes ir: ogles, degslānekļi, kūdra, jēlnafta, dabasgāze, biomasas atlikumi, tiešā Saules starojuma enerģija, temperatūru starpība vidēs, viļņu enerģija, ūdens enerģija, jūras straumes, vējš, kodolenerģija, Zemes siltums, plūdmaiņas.

Kurus no šiem enerģijas resursiem tradicionāli izmanto elektroenerģijas un siltumenerģijas iegūšanai? Kuri no šiem resursiem ir galvenie elektroenerģijas ieguvē Latvijā?</td><td>Svarīgākie enerģijas resursi uz Zemes ir: ogles, degslānekļi, kūdra, jēlnafta, dabasgāze, biomasas atlikumi, tiešā Saules starojuma enerģija, temperatūru starpība vidēs, viļņu enerģija, ūdens enerģija, jūras straumes, vējš, kodolenerģija, Zemes siltums, plūdmaiņas.

Klasificē enerģijas resursus, izmantojot tabulu!<table><tr><th>Neatjaunojamie</th><th>Atjaunojamie</th><th>Neizsmeļamie</th></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table></td><td>Izmantojot uzziņu avotus, atrodi informāciju par lielāko enerģijas pētniecības projektu pasaulē – kodoltermisko reaktoru (F_12_UP_05_P1) un veido dubulto pierakstu tabulā!<table><tr><th>Fakts no teksta</th><th>Mans viedoklis/ attieksme</th></tr><tr><td></td><td></td></tr></table></td></tr>
<tr><td>Zina, kas ir nanotehnoloģijas.</td><td>Papildini teikumus tekstā!
Nanozinātne ir pētījumu virziens, kas pēta ....., molekulu un nelielu (mazāku kā 1 mikrometrs) izmēru objektu līmenī notiekošos procesus. Nanozinātne apvieno ļoti dažādas zinātnes nozares: fiziku, ..., bioloģiju, matemātiku, materiālzinātni un citas. Savukārt nanotehnoloģijas ir jaunu ....., struktūru un ierīču kontrolēta ražošana molekulārā līmenī, turklāt šo struktūru izmēri ir . ..... Zinātnes nosaukumā nano apzīmē skaitļa ..... daļu.</td><td>Izveido uzskatāmu vizuālu salīdzinājumu attālumiem nanotehnoloģijās ar vīrusu, baktēriju un kāda sīka makroskopiska ķermeņa izmēriem!</td><td>Izmantojot informācijas avotus, klasificē sasniegumus dažādos nanotehnoloģiju attīstības virzienos, izmantojot „domu karti”! Izvērtē, kurās jomās nanotehnoloģijas būs īpaši nozīmīgas nākotnē!
 
</td></tr>
</table>

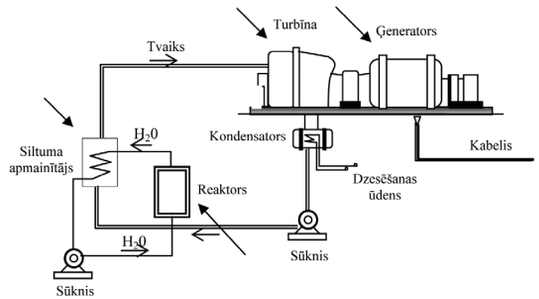
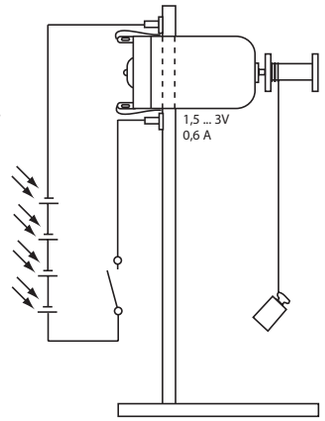
<table>
<tr><th>Sasniedzamais rezultāts</th><th>I</th><th>II</th><th>III</th></tr>
<tr>
<td>Apraksta datortomogrāfijas, rentgena, ultrasonogrāfijas, magnētiskās rezonanses diagnostikas iekārtu darbības fizikālos principus.</td>
<td>Medicīnas diagnostikā ir ļoti būtiski pareizi noteikt dažādas slimības jau to agrīnajā stadijā, piemēram,
kaulu deformācijas, bojājumus, asinsvadu sašaurinājumus vai nosprostojumus, dažādu orgānu mīksto audu iekaisumus, cistas, audzējus.

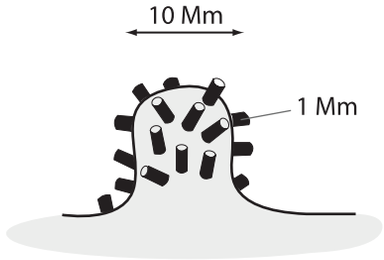
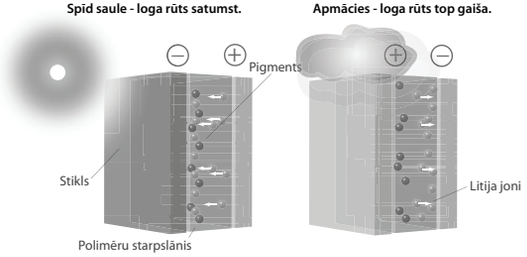
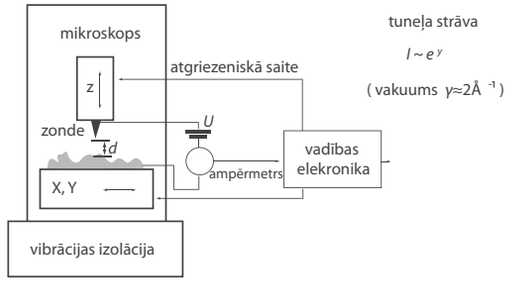
Kurām no minētajām vajadzībām medicīnas diagnostikā izmanto:
a) datortomogrāfu;
b) rentgenierīci;
c) ultrasonogrāfu;
d) magnētiskās rezonanses diagnostikas iekārtu?</td>
<td>Kāda medicīnas iekārta ir parādīta attēlā?
 

Izskaidro, kādi fizikālie procesi tajā notiek! Uzraksti, kādās iekārtās vēl izmanto tādus pašus fizikālos procesus!</td>
<td>Izmantojot interneta vietnes, salīdzini digitālās rentgeniekārtas, datortomogrāfijas un magnētiskās rezonanses diagnostikas iekārtu darbības principus un atrodi kopīgo un atšķirīgo! Izvērtē katras diagnostikas metodes priekšrocības un trūkumus!</td>
</tr>
<tr>
<td>Apraksta elektromagnētiskā starojuma izmantošanas iespējas ārstniecībā.</td>
<td>Savieto tabulas ailes, lai norādītu, kādam nolūkam ārstniecībā izmanto norādīto diapazonu elektromagnētisko starojumu!

<table>
<tr><td>Mikroviļņi (300... 3000 MHz);</td></tr>
<tr><td>Ultravioletais starojums</td></tr>
<tr><td>Gamma starojums</td></tr>
</table>
<table>
<tr><td>Imūnsistēmas stiprināšanai</td></tr>
<tr><td>Audu sildīšanai elektroterapijas procedūrās</td></tr>
<tr><td>Audzēju apstarošanai</td></tr>
</table></td>
<td>1. Izmantojot informācijas avotus, izveido shematisku zīmējumu un paskaidro, kā noris operācija, izmantojot lāzerskalpeli!
2. Atrodi informāciju par gaismas terapiju (F_12_UP_05_P2) dažādos uzziņas avotos un veic šīs tēmas analīzi četros aspektos!

<table>
<tr><td>Raksturlielumi, īpašības</td><td>Procesa norise</td></tr>
<tr><td colspan="2">Gaismas terapija</td></tr>
<tr><td>Piemēri, izmantošana</td><td>Ietekmējošie faktori</td></tr>
</table></td>
<td>Zināms, ka ultravioletajam (UV) starojumam ir ārstējoša iedarbība – tas veicina organisma augšanu un imūnsistēmas nostiprināšanos, stimulē D vitamīna veidošanos organismā, iznīcina vairāku veidu slimību izraisošas baktērijas.
Pirms solārija izmantošanas, klienti tiek iepazīstināti ar tā izmantošanas noteikumiem.
„Zelta ieteikumi" par saprātīgu sauļošanos solārijā
1. Pirms sauļošanās nosakiet savas ādas tipu, pamatojoties uz tabulu.
2. Rūpīgi izlasiet solārija izmantošanas instrukciju, īpaši par norādīto sauļošanās grafiku.
3. Personām, kurām vēl nav 16 gadu, un/vai personām ar 1. tipa ādu nav ieteicams sauļoties solārijā. Ja jums ir kāda ādas slimība, tad konsultējieties ar ārstu par to, vai ir ieteicams sauļoties solārijā. Ja jums ir pūtītes vai psoriāze, tad UV starojums var radīt pozitīvu efektu.
4. Ja UV starojums izraisa alerģisku ādas reakciju, iesakām atturēties no sauļošanās solārijā.
5. Daži medikamenti būtiski paaugstina ādas jutīgumu pret UV starojumu. Izlasiet visas instrukcijas un šaubu gadījumā konsultējieties ar ārstu vai solārija personālu.</td>
</tr>
</table>

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III
			6. UV starojums ir kaitīgs neaizsargātām acīm, tādēļ ir jālieto aizsargbrilles pret UV starojumu. Īpaši, ja ir bijusi veikta acu operācija. *7. Iesakām sauļoties solārijā maksimāli vienu reizi dienā, līdz 50 reizēm gadā. Vienmēr izvairieties no pārmērīgi ilgas sauļošanās solārijā, kas var izraisīt ādas apdegumu.* Izmantojot tekstu un citus informācijas avotus, izvērtē solārija izmantošanas iespējas ārstniecībā!
Modelē vienkāršākos loģisko elementu slēgumus.	*Veidojot elektroniskos slēgumus, mēdz būt izdevīgi izmantot iespējami viena veida loģiskos elementus. Bieži izmanto veikalos nopērkamos UN-NE elementus, tos dažādi kombinējot.* Uzzīmē shēmu, kā no loģiskā UN-NE elementa var izveidot loģisko invertoru NE!	*Veidojot elektroniskos slēgumus, mēdz būt izdevīgi izmantot viena veida loģiskos elementus. Bieži izmanto veikalos nopērkamos UN-NE elementus, tos dažādi kombinējot.* Ar shēmas palīdzību paskaidro, kā no diviem UN-NE loģiskajiem elementiem var izveidot loģisko elementu UN!	Signalizācijas shēmai ir divi slēdži, kas var ieslēgt skaņas signālu. Katrs no tiem ir savienots ar visām durvīm tā, ka atverot jebkuras durvis, ieslēdzas skaņas signāls. a) Izveido shēmu, kas realizē šādu funkciju! b) Kāds loģiskais elements jālieto šajā gadījumā? c) Paskaidro, kā ieslēdzas signāls!
Analizē sensoru darbības pamatprincipus.	Nosauc vidusskolas kursā laboratorijas darbos izmantotos sensorus!	Ieraksti tabulā, kādus sensorus izmantoji dažu fizikālo lielumu noteikšanai! Fizikālais lielums / Sensors Gāzes spiediena noteikšanai Svārstību perioda noteikšanai Kustības paātrinājuma noteikšanai Pretestības noteikšanai Elastības spēka noteikšanai	Veic prasīto, ņemot vērā to, ka vidusskolas kursā laboratorijas darbā kustības paātrinājuma noteikšanai un pētīšanai esi izmantojis sensoru! a) Uzraksti darba gaitu laboratorijas darbam, kurā izmanto šo sensoru! b) Kādas ir atšķirības un kādi papildu nosacījumi jāņem vērā, veicot kustības paātrinājuma noteikšanu ar sensoru, salīdzinājumā ar lineāla un hronometra izmantošanu? Izvērtē sensora izmantošanas priekšrocības un nepilnības!
Analizē enerģijas pārvērtības elektroenerģijas ieguves tehnoloģijās.	Hidroelektrostacijā ūdens mehāniskā enerģija tiek pārvērsta elektriskajā enerģijā. Kādas enerģijas pārvērtības notiek: a) atomelektrostacijā; b) vēja elektrostacijā; c) Saules baterijā?	Paskaidro, kādas enerģijas pārvērtības notiek attēlotajā iekārtā ar bultiņām norādītajās vietās! Salīdzini šo iekārtu ar elektroenerģijas ieguvi TEC un atrodi kopīgo un atšķirīgo!  	Skolēns, izstrādājot pētniecisko darbu fizikā, izveidoja un pētīja attēloto ierīci. Paskaidro, kādi fizikāli procesi un kādas enerģijas pārvērtības tajā notiek! Novērtē šādas ierīces lietderību, lietojuma priekšrocības un nepilnības! 

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III
Saskata kompleksās mērīšanas, sensoru un IT lietošanas priekšrocības un nepilnības mērīšanas tehnoloģijās.	Kādu fizikālo lielumu mērījumus iespējams vienlaikus veikt, braucot mūsdienu automobilī?	Kādi sensori nepieciešami laboratorijā, kurā pēta mehāniskās sadursmes? Paskaidro, kādas priekšrocības un nepilnības ir sensoru un informāciju tehnoloģiju (IT) lietošanai šādos pētījumos!	Izvērtē kompleksās mērīšanas nozīmi kosmosa kuģī kosmiskā lidojuma laikā! Ja esi skatījies, atceries spraiga sižeta filmu „Apollo 13”!
Analizē atšķirības analogo un digitālo mērinstrumentu darbībā un lietošanā.	Nosauc tev zināmos analogos un digitālos mērinstrumentus!	1. Salīdzini analogā un digitālā ampērmetra darbības principus, atrodi kopīgo un atšķirīgo! 2. Senāk medicīnisko termometru veidoja temperatūras skala, kas bija piestiprināta pie stikla caurulītes, kurā iepildīts dzīvsudrabs. Lai noteiktu temperatūru, bija jāzina skalas vienas iedaļas vērtība. Tagad izmanto digitālos termometrus. Kā ar tiem nosaka ķermeņa temperatūru?	Salīdzini digitālā multimetra un analogā avometra lietošanas iespēju daudzveidību (abus esi lietojis, vidusskolā apgūstot fiziku) un izvērtē katras mērierīces lietošanas priekšrocības un nepilnības!
Analizē dažādu faktoru (sociālo, ekonomisko, vides) ietekmi uz elektroenerģijas ieguves tehnoloģijām.	Kā vidi ietekmē elektroenerģijas ieguve, sadedzinot kurināmo, un kā savukārt vide ietekmē elektroenerģijas ražošanas tehnoloģiju izvēli?	Izmantojot informācijas avotus, noskaidro argumentus, uz kuriem pamatojoties, 20. gadsimta 80. gadu beigās panāca atteikšanos būvēt Daugavpils HES!	Izmantojot informācijas avotus, analizē Černobiļas AES avārijas izraisītās sekas! Izveido argumentētu personīgo viedokli par AES izmantošanu elektroenerģijas ražošanā!
Izvērtē nanotehnoloģiju virzienu vēsturisko attīstību un nākotnes perspektīvas, un to ietekmi uz cilvēka dzīves kvalitāti.	*Attēlā parādīta lotosa lapa mikroskopā.*  *Redzamās vaska vālītes ir cēlonis tam, ka ūdens pilieni nepielīp pie lapas, bet noripo, turklāt, veļoties pa lapu, veicina tās pašnotīrīšanos. Zinātnieki strādā pie līdzīgu virsmas struktūru izveidošanas dažādiem materiāliem. Šī parādība nosaukta par lotosa efektu un materiāli ar šādām īpašībām ir viens no nanotehnoloģiju attīstības virzieniem.* Kā praktiski varētu lietot šādus materiālus a) sadzīvē, b) tehnikā, a) vides aizsardzībā?	Viens no nanotehnoloģiju sasniegumiem ir elektrohromatiskā stikla izgudrošana: tas nodrošina telpā vairāk dienasgaismas, aiztur nevēlamus Saules starus un novērš traucējošos atspīdumus.  **1.** Elektrības ietekmē litija joni plūst cauri loga rūts starpslānim un iedorbojas uz volframa oksīda pigmentu. Jo ilgāk tur slēdzi nospiestu, jo rūts kļūst tumšāka. **2.** Apmainot vietām pozitīvo un negatīvo polu, sistēma spēj izsūkt litija jonus no pigmenta, tapēc stikls atkal kļūst gaišāks un telpā ieplūst vairāk gaismas. Izmantojot sniegto informāciju, izspried, a) kādas būtiskas priekšrocības šis stikls nodrošina lietotājiem; b) kādās sadzīves un tehnikas jomās šis izstrādājums būtiski uzlabotu cilvēku dzīves kvalitāti; c) kādas negatīvas īpašības šim stiklam tu vari atrast!	1. Attēlā redzama 1982. gadā izgudrotā tuneļmikroskopa blokshēma. Izskaidro tā uzbūves un darbības principu! Analizē šī izgudrojuma nozīmi nanotehnoloģiju attīstībā!  2. Izmantojot informācijas avotus, izveido argumentētu pārspriedumu par nanotehnoloģiju nākotnes perspektīvām! 3. Izmantojot dažādus informācijas avotus (F_12_UP_05_P3), izvērtē nanotehnoloģijas nākotnes perspektīvas audzēju terapijā!

<table>
<tr><th>Sasniedzamais rezultāts</th><th>I</th><th>II</th><th>III</th></tr>
<tr>
<td>Analizē mūsdienu tehnoloģiju ietekmi uz cilvēka dzīvesveidu un veselību.</td>
<td>
1. Mūsdienu cilvēku eksistence nav iedomājama bez laikmetīgas sadzīves tehnikas. Nosauc faktorus, kas ietekmē mūsdienu cilvēku dzīvesveidu
a) darbā;
b) atpūtā;
c) informācijas ieguvē;
d) izklaidē;
e) ceļošanā!
2. Mūsdienu tehnoloģijas ievērojami uzlabo cilvēku dzīves kvalitāti, tomēr tās rada arī negatīvu ietekmi – palielina dažādu veidu piesārņojumu.
Aizpildi tabulu!
<table>
<tr><td>Piesārņojuma veids</td><td>Avoti</td></tr>
<tr><td>Radioviļņu starojums</td><td></td></tr>
<tr><td>Zemfrekvences elektromagnētiskais starojums</td><td>Piemēram, augstsprieguma elektropārvades līnijas.</td></tr>
<tr><td>Jonizējošais starojums</td><td></td></tr>
<tr><td>Troksnis</td><td></td></tr>
<tr><td>Siltums</td><td></td></tr>
<tr><td>Gaisma</td><td>Piemēram, āra apgaismojums naktī lielpilsētā.</td></tr>
<tr><td>Vibrācija</td><td></td></tr>
<tr><td>Infraskaņa</td><td></td></tr>
</table>
</td>
<td>
1. Paskaidro, kādas ir datortehnoloģiju izmantošanas priekšrocības veselības aprūpes organizēšanai ģimenes ārsta praksē!
2. Izlasi tekstu „Modernās tehnoloģijas sargā”!
Modernās tehnoloģijas sargā
Gandrīz katras ģimenes īpašumā ir auto; vairākums no tiem ir aizsargāti ar kādu signalizāciju vai imobilaizeri, abiem kopā vai ar vēl kādām – modernākām sistēmām. Jau pirms daudziem gadiem pasaulē tika izstrādāta GPS/GSM auto drošības sistēma, kas spēja nosūtīt ziņu SMS formā.

GPS/GSM satelītaizsardzības sistēma sastāv no diviem moduļiem – GPS (Global Positioning System) navigācijas ierīces, kas spēj noteikt auto atrašanās vietu kartē ar dažu metru precizitāti un GSM mobilo sakaru sistēmas modema (patiesībā pusizjaukts mobilais tālrunis), kas caur operatoru nodrošina sakarus ar saimnieku un apsardzes kompāniju. Papildus šai sistēmai darbojas imobilaizers, kas trauksmes gadījumā bloķē dzinēju. Kad rodas kāda trauksmes situācija, GSM modems noraida SMS ziņojumu uz īpašnieka mobilo tālruni un/vai apsardzes kompāniju, kas var lemt kā rīkoties. SMS ziņojums satur informāciju par auto atrašanās vietu, tā kustības ātrumu un virzienu (izmantojot GPS), kā arī to, kas ar auto ir noticis. Ja mašīna netiek zagta, bet gan nolaupīta kopā ar īpašnieku, kas pats to ir iedarbinājis, tad eksistē trauksmes poga, ar kuras palīdzību iespējams nemanāmi nosūtīt trauksmes signālu uz apsardzi. Sistēma „jutīs” arī to, kad tiek mēģināts auto uzvilkt uz transportiera. Tiklīdz apsardzes pults saņem SMS ar trauksmes signālu, dežurants mēģina sazināties ar automobiļa īpašnieku un, ja tas nespēj vai nevēlas (laupīšanas gadījumā) paziņot paroli, sākas auto meklēšana. Visas apsardzes kompānijas darbojas ciešā sadarbībā ar Valsts policiju, tāpēc laupītāja aizturēšana notiek pilnīgi likumīgi. Svarīgi ir tas, ka īpašnieks maksā tikai par sistēmas uzstādīšanu, sistēmu un nelielu abonēšanas maksu ik mēnesi. Zādzības un auto atrašanas gadījumā nav nekādu papildu izmaksu.
www.iauto.lv

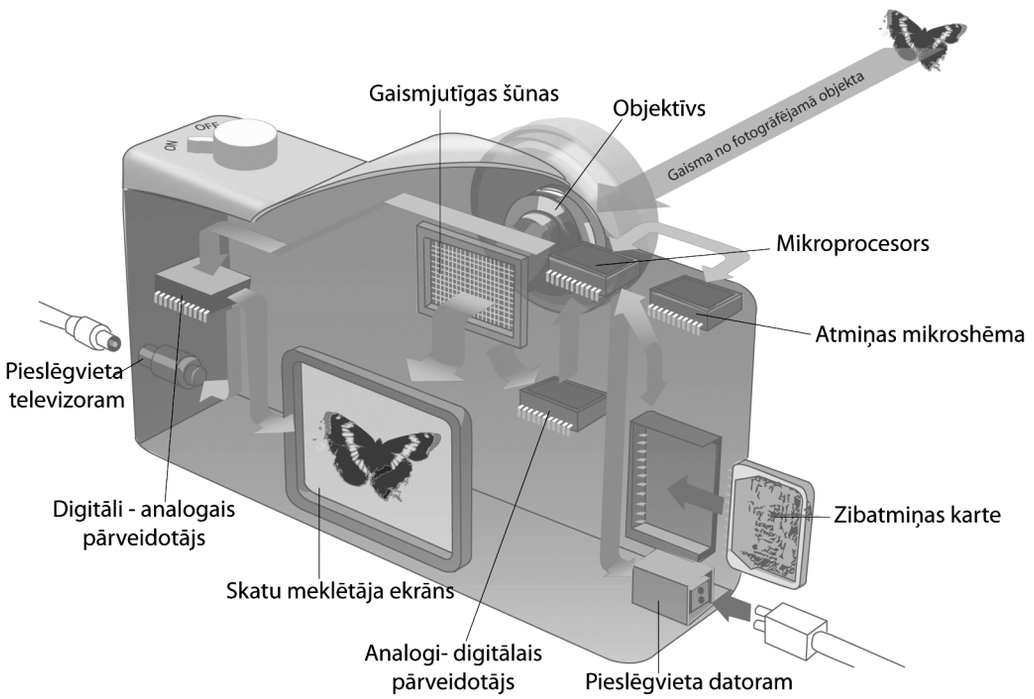
Shematiski uzzīmē aprakstītās sistēmas darbības principu un izvērtē tās priekšrocības salīdzinājumā ar pašlaik biežāk lietoto automobiļu drošības sistēmu iespējām!
</td>
<td>
1. Analizē darba likuma un normatīvo aktu punktus, kas reglamentē datoru izmantošanas nosacījumus, fizikālos aspektus Latvijas Republikā!

2. Izmantojot dažādus informācijas avotus (F_12_UP_05_P4), analizē iespējamo radiofrekvenču (RF) elektromagnētiskā lauka un mikroviļņu (MV) ietekmi uz cilvēku ikdienā! Izspried, kādi ir galvenie riska faktori, un iesaki risinājumus to samazināšanai vai novēršanai!
</td>
</tr>
</table>

Vārds ..... uzvārds ..... klase ..... datums .....

DIGITĀLAIS FOTOAPARĀTS

Iepazīsties ar informāciju!



GALVENĀS SASTĀVDAĻAS UN TO FUNKCIJAS

CCD, jeb lādiņsaites matrica. Šī gaismjutīgo šūnu kopa pārveido optisko attēlu elektriskajos signālos, kas tiek nosūtīti uz krāsu ekrānu un uz analogi digitālo pārveidotāju.

Objektīvs. Kad gaisma iekļūst fotoaparātā, objektīvs fokusē gaismu uz CCD.

Mikroprocesors. Šī mikroshēma nosūta digitalizēto attēlu uz atmiņas mikroshēmu un uz televizoru vai datoru izvades ligzdām.

Atmiņas mikroshēma. Šī mikroshēma īslaicīgi saglabā attēlu, kamēr fotoaparāts ir ieslēgts.

Zibatmiņas karte. Maināma elektroniskā karte, kas ilgstoši glabā attēlu. Izvades pieslēgvieta pie datora. Attēlu var ielādēt datorā (apstrādāt, izdrukāt utt.).

Kontaktligzda televizora pieslēgšanai. Savienojums nodrošina iespēju parādīt attēlus uz televizora ekrāna.

Digitāli analogais pārveidotājs. Šī mikroshēma pārveido digitalizēto attēlu atpakaļ analogajā formā tā, ka tas ir redzams uz fotoaparāta ekrāna un arī uz TV ekrāna.

Skatumeklētāja ekrāns. Tā vietā, lai lietotu normālu optisko skatumeklētāju, digitālajā fotoaparātā var aplūkot uz maza šķidro kristālu krāsu displeja.

Analogi digitālais pārveidotājs. Šī mikroshēma nolasa informāciju no CCD un pārveido to digitālajā formā tā, ka to var saglabāt fotoaparāta atmiņā vai datorā.

DARBĪBAS PRINCIPS

Moderno fotoaparātu uzbūves pamatā ir mikroprocesori. Sensori mēra fotoaparātā ieplūstošas gaismas daudzumu. Šos datus izmanto atbilstoša apertūras (diafragmas) lieluma un slēdža ātruma ieregulēšanai, kā arī zibspuldzes ieslēgšanai (ja tāda ir), ja ir nepieciešams papildu apgaismojums. Autofokusa sistēma, izmantojot infrasarkanos starus vai ultraskaņas svārstības, nosaka attālumu līdz objektam un pārvieto objektīvu tā, lai fokusētu attēlu. Digitālajos fotoaparātos izmantotas mikroshēmas ar gaismjutīgu elementu matricu attēla ierakstīšanai. Pēc tam attēlu var ievadīt datorā, lai veiktu pārveidojumus vai arhivētu. Vairumā digitālo fotoaparātu ir kompaktkameras, tomēr profesionālie fotogrāfi aizvien vairāk lieto digitālās spoguļkameras.

Digitālajos fotoaparātos izmanto gaismjutīgas mikroshēmas, ko sauc par CCD (*charge–coupled device*), jeb lādiņsaites matricu. Tā ir ierīce, kas sastāv no miljoniem gaismjutīgu šūnu, kuras sauc par pikseļiem. Atkarībā no tā, cik intensīva gaisma krīt uz tiem, pikseļi ģenerē elektriskos impulsus. Analogi digitālais pārveidotājs pārveido šos impulsus digitālajā formā glabāšanai. Šie digitālie attēli pēc tam tiek pārveidoti atpakaļ analogajā formā parādīšanai fotoaparāta elektroniskajā skatumēklētājā vai demonstrēšanai uz televizora ekrāna.

Iegādājoties digitālo fotoaparātu, ir jāzina, kādiem mērķiem tas paredzēts. Ja nepieciešams izgatavot vienkāršas fotogrāfijas savai mājaslapai, tad var iegādāties fotoaparātu ar nelielu izšķiršanas spēju. Lai fotogrāfijas izmantotu iespiešanai tipogrāfijā, vajadzīgs fotoaparāts ar augstu izšķiršanas spēju. Izšķiršanas spēju nosaka pikseļu skaits – gaismjutīgu punktu daudzums matricā. Lai iegūtu kvalitatīvu
10 ×15 cm fotogrāfiju, ir pietiekami arī ar 2 megapikseļu fotoaparātu (2 miljoni gaismjutīgu elementu). Jo vairāk megapikseļu ir fotoaparātam, jo lielāka ir tā izšķiršanas spēja. Vidējas klases digitālajiem fotoaparātiem izšķiršanas spēja ir **2...7 megapikseļi**. Digitālos fotoaparātus, kuru izšķiršanas spēja ir 9 megapikseļi un vairāk, uzskata par profesionāliem fotoaparātiem, kas paredzēti augstas kvalitātes fotogrāfiju iegūšanai, un šādus fotoattēlus izmanto tipogrāfijā iespiešanai, izgatavojot dažādas reklāmas, bukletus u. c.

Uzmanība jāpievērš arī fotoaparāta objektīvam. Tas var būt aprīkots ar dažādām tālummaiņas iespējām. Tādējādi ir iespējams veikt fokusa maiņu jeb, vienkāršiem vārdiem sakot, „pievilkt" tuvāk objektus, kas atrodas lielā attālumā. Tālummaiņa („Zoom") var būt gan optiska, gan digitāla. **Optiskā tālummaiņā** fokusa maiņa notiek, izmantojot lēcu. Ja nepieciešams kadru palielināt vēl vairāk, kā to spēj optiskā tālummaiņa, var izmantot digitālo tālummaiņu. **Digitālās tālummaiņas** izmantošanas rezultātā tomēr pasliktinās fotoattēla kvalitāte, īpaši, ja fotografējot fotoaparātu tur rokās un netiek izmantots statīvs. Vidējas klases fotoaparātam optiskais palielinājums jeb tālummaiņa ir no divkārtējas līdz pieckārtējai.Jo lielāks ir optiskais palielinājums, jo mazāk kompakts ir fotoaparāts.

Lai iegūtu kvalitatīvākas fotogrāfijas, virkni iestatījumu dārgāko modeļu fotoaparātiem var veikt manuāli, piemēram, var mainīt objektīva atvērumu, iestatīt laikapstākļiem un apgaismojumam atbilstīgu jutību u. c.

Fotoaparāts var būt aprīkots ar iespēju *filmēt kustīgus kadrus*. Ja izvēlas šādu fotoaparātu, tad noteikti jāuzzina, vai tajā var ierakstīt arī skaņu, jo videoattēlus taču mēs skatāmies līdz ar skaņu. Mēdz būt fotoaparāti, ar kuriem var ierakstīt tikai videofragmentu, bet skaņu -- ne.

Mazliet par **atmiņas kartēm**. Ir integrētās jeb pašā fotoaparātā iebūvētās atmiņas kartes un maināmās atmiņas kartes, kuras var nopirkt atsevišķi. Protams, ka katram fotoaparātam ir piemērotas tikai noteikta veida un formāta atmiņas kartes, bet tās ir dažādas pēc ietilpības. Jo lielāka atmiņas kartes ietilpība (Mb), jo tā ir dārgāka.

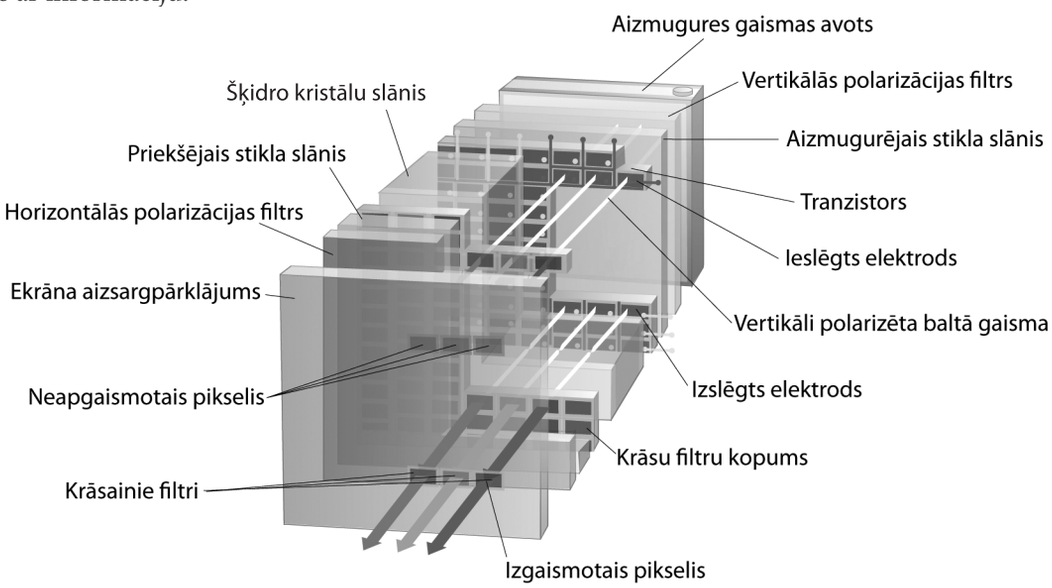
Informācijas avoti

HOW THIHGS WORK TODAY, Copyright 2000 Marshall Publishin, London U.K.
http://www.comline.lv/lv/catalog.php?cat_id=575&prod_id=56071&start=0
http://www.db.lv/Default2.aspx?ArticleID=dfb5b4c1-9b81-470c-a620-cb8bd78131f6&=miinus
http://www.digit-photo.com/accueil.php

Vārds uzvārds klase datums

ŠĶIDRO KRISTĀLU EKRĀNS (LCD)

Iepazīsties ar informāciju!



GALVENĀS SASTĀVDAĻAS UN FUNKCIJAS

Augstas izšķiršanas spējas šķidro kristālu displejos (LCD), piemēram, televizoros vai datoru monitoros, tiek izmantota aktīvās matrices tehnoloģija (TFT), kurā katram pikselim ir savs atsevišķs tranzistors. Aktīvās matrices displeji ir daudz spožāki, asāki un ar ātrāku atbildes laiku nekā pasīvās matrices displeji. LCD sastāv no šķidrā kristāla molekulu kārtas, kas atrodas starp diviem stikliem ar caurspīdīgajiem elektrodiem un diviem polarizējošajiem filtriem. Šķidrā kristāla molekulas elektriskā sprieguma iedarbībā polarizējas un izkārtojas spirālveidā. Līdz ar to filtri neaiztur gaismu, ko vada molekulas. Sprieguma pievadīšana caurspīdīgajiem elektrodiem liek šķidrā kristāla molekulām virzīties paralēli elektriskajam laukam, samazinot gaismas rotāciju. Kad šķidrie kristāli ir pilnīgi nesagriezti, otrais filtrs nobloķē gaismu, kas spīd tiem cauri. Pikselis netiek izgaismots. Kontrolējot šķidrā kristāla molekulu pagriezienu, gaisma caur tām tiek izlaista dažādos daudzumos, attiecīgi izgaismojot pikseli. Krāsainajos LCD displejos katrs pikselis ir sadalīts trīs daļās jeb subpikseļos: sarkanā, zaļā un zilā krāsā ar attiecīgajiem filtriem. Katru subpikseli neatkarīgi kontrolējot, var iegūt miljoniem pikseļa krāsu.

Horizontālās polarizācijas filtrs. Ja šķidro kristālu slānī maina gaismas polarizāciju, tad tā var iziet caur horizontālo polarizācijas plakni un izgaismot pikseli.

Tranzistors. Tranzistoru slānis ir izveidots kā plāna plēve uz aizmugurējā stikla.

Aizmugures gaismas avots. Dienasgaismas lampa un izkliedētājs nodrošina visa ekrāna vienmērīgu izgaismojumu.

Vertikālās polarizācijas filtrs. Gaisma, kas plūst no aizmugures caur šo filtru, tiek vertikāli polarizēta.

Ieslēgts elektrods. Pieliekot spriegumu šķidro kristālu slānim, tranzistors ieslēdz elektrodu.

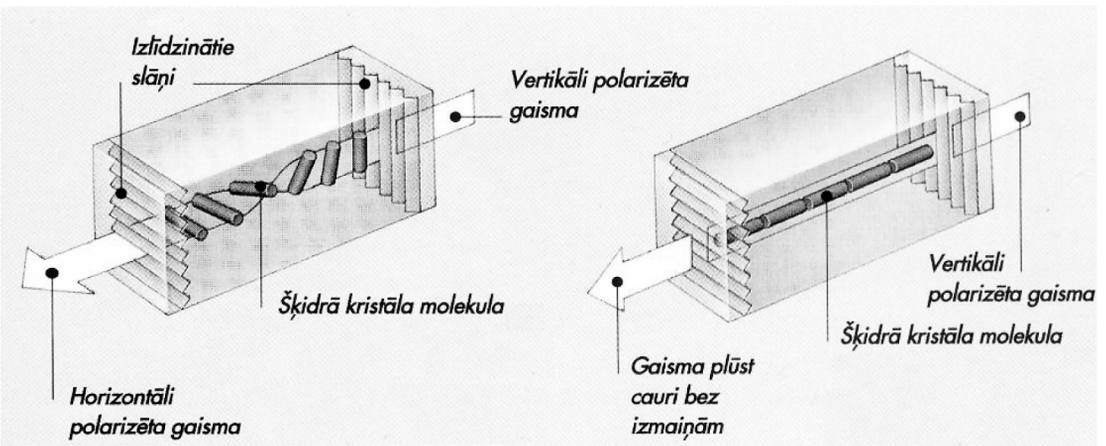
Izslēgts elektrods. Ja tranzistors un elektrods ir izslēgti, tad šķidro kristālu slānī gaismas polarizācija mainās no vertikālās uz horizontālo.

Neapgaismotais pikselis. Vertikāli polarizēta gaisma nevar iziet caur horizontālo polarizācijas filtru, tāpēc pikselis paliek tumšs.

Izgaismotais pikselis. Pikseļa redzamā krāsa ir atkarīga no sarkanā, zaļā un zilā apakšpikseļa izgaismojuma

Šķidrā kristāla ekrāns šķērsgriezumā.

Šķidrā kristālā molekulas plūst līdzīgi šķidrumam, taču tās var regulāri sakārtoties līdzīgi kristāliem. Stieņveida molekulas parasti izvietojas cita citai līdzās. Taču šīs molekulas pagriežas, ja šķidro kristālu ieslēdz starp divām rievotam platēm, ko sauc par izlīdzinātajiem slāņiem. Ja šķidro kristālu slānim pieliek spriegumu, tad molekulas izvietojas rindā cita citai galā. No kristāla molekulu izkārtojuma ir atkarīgs, kā polarizēta gaisma iet caur šķidro kristālu slāni.



Šķidro kristālu ekrāns parasti sastāv no 1024 × 768 pikseļiem jeb vismazākajiem attēla elementiem. Katru pikseli veido sarkanais, zaļais un zilais apakšpikselis. Baltā gaisma no aizmugures plūst caur polarizācijas filtriem, šķidro kristālu slāni un krāsu filtru, kas izgaismo apakšpikseļus. Šķidrais kristāls aiz katra apakšpikseļa darbojas kā vairogs: vai nu laiž, vai arī nelaiž gaismu cauri. Aktīvajā matricē ” ir 2,3 milj. tranzistoru, pa vienam katram apakšpikselim. Katra apakšpikseļa izgaismojums ir atkarīgs no pievadītā sprieguma. Mainīgs apakšpikseļa izgaismojums veido dinamiskus, kustīgus attēlus.

Šķidro kristālu displeji ir daudz plānāki un vieglāki par CRT *(cathode ray tube)* displejiem. Tie patērē daudz mazāk elektroenerģijas, tāpēc ir labi lietojami portatīvajos datoros, mobilajos telefonos un citās ar baterijām darbināmās ierīcēs. LCD nav tik kaitīgi veselībai kā CRT displeji. LCD displejiem ir zemāka kontrasta attiecība nekā plazmas displejiem vai CRT. Tas notiek tāpēc, ka nedaudz gaismas vienmēr izkļūst cauri polarizējošajiem filtriem. Šķidro kristālu displejiem ir lēnāks atbildes laiks nekā CRT displejiem un plazmas displejiem. Taču arvien jaunākos displejos šis trūkums tiek novērsts. LCD displejiem ir ierobežots apskates leņķis. Apskatot šādus displejus no malas, krāsa un kontrasts pasliktinās. CRT displejos ir iespējams rādīt attēlu ar dažādām izšķiršanas spējām, taču šķidro kristālu ekrānā attēlu kvalitāte ir vislabākā, ja izmanto to normālo izšķiršanas spēju. Mēģinot lietot zemāku izšķiršanas spēju, attēls parasti kļūst izplūdis vai stūrains. LCD monitoros mēdz būt „mirušie” pikseļi, kurus nevar pareizi izgaismot.

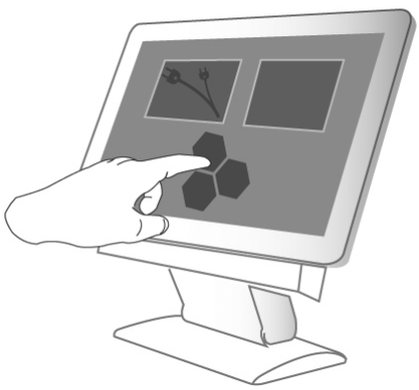
Informācijas avoti

How Things Work Today, M.Wright and M.Patel, Marshall Publishing, London 2000
http://www.howstuffworks.com/upc.htm
http://www.olympus.lv/consumer/29__-mini_DIGITAL_S_Details.htm
http://en.wikipedia.org/wiki/Liquid_crystal_display

Vārds ..... uzvārds ..... klase ..... datums .....

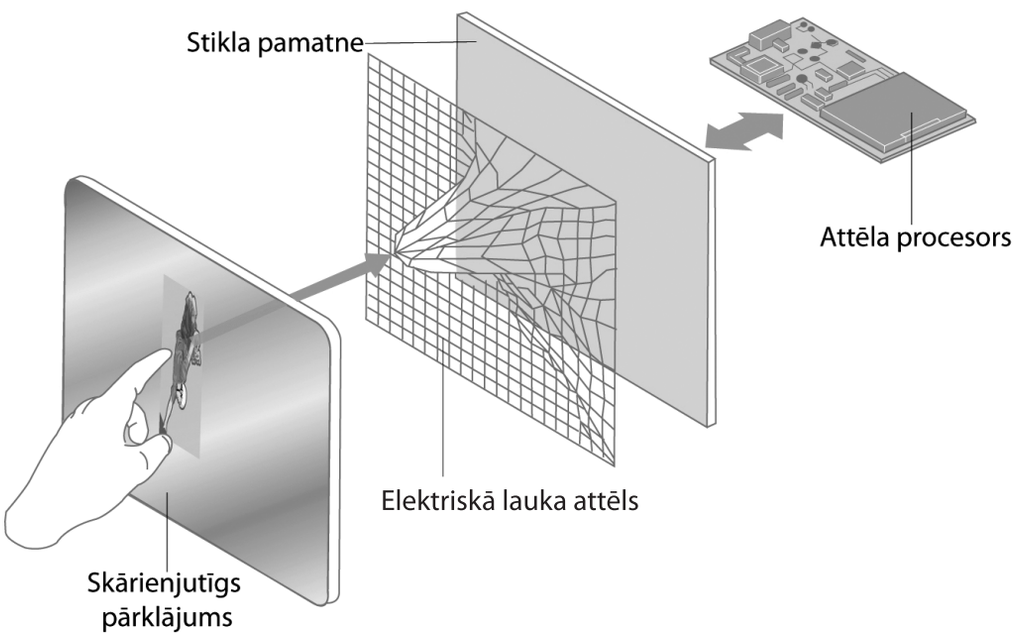
SKĀRIENJUTĪGU (*TOUCH SCREEN*) PĀRKLĀJUMU TEHNOLOĢIJAS

Iepazīsties ar informāciju!



Skārienekrāns pārveido lietotāja pirksta pieskārienu kādā noteiktā ekrāna vietā par informāciju, kas tiek nodota programmatūrai. Kustība pa skārienjutīgu laukumu izraisa tādu pašu kursora kustību pa datora ekrānu. Šī tehnoloģija nodrošina to, ka kursora pārvietošanās ātrums pa ekrānu var sasniegt 100 m sekundē.

Skārienjutīgos pārklājumus izmanto ierīcēs, kur nepieciešama vienkārša vadība, piemēram, plaukstdatoros, bankomātos, klēpjdatoros u. tml. Skārienekrānu izmantot peles, gaismas zīmuļa vai tml. rādītājierīču aizstāšanai.



GALVENĀS SASTĀVDAĻAS UN TO FUNKCIJAS

Skārienjutīga tehnoloģija. Strāva plūst caur elektrību vadošo pārklājumu un ģenerē elektrisko lauku priekšējā pārklājumā. Pieskāriens ekrānam maina elektrisko lauku, un procesors šīs izmaiņas apstrādā.

Skārienjutīgs priekšējais ekrāna pārklājums. Lietotāja pirksta pieskāriens rada vāju elektrisko lauku stiklā.

Elektriskā lauka attēls. Vadītāja slānis uztver elektriskā lauka svārstības, kuras izraisījis pieskāriens.

Stikla pamatne. Stikls ir pārklāts ar elektrību vadošu caurspīdīgu materiālu.

Attēla procesors. Procesors nepārtraukti skenē elektriskā lauka attēlu. Pieskāriens maina elektrisko lauku, un procesors izrēķina pieskāršanās punkta koordinātas.

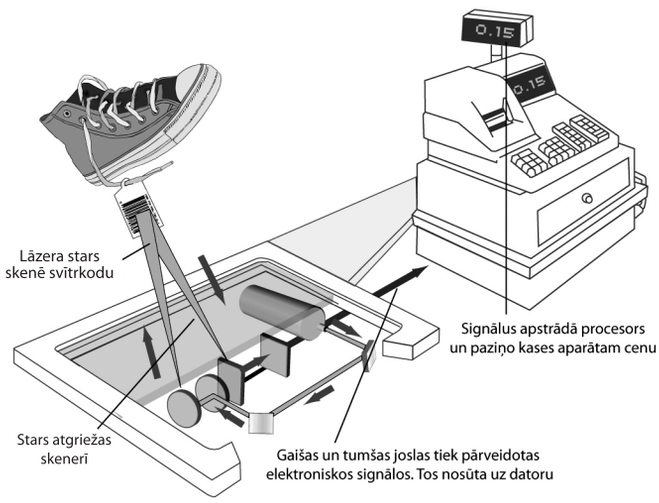
Informācijas avoti

How Things Work Today, M.Wright and M.Patel, Marshall Publishing, London 2000
http://www.touchscreens.com/
http://www.abilityhub.com/mouse/touchscreen.htm
http://www.techweb.com/encyclopedia/
http://cs.nyu.edu/~jhan/ftirtouch/
http://cs.nyu.edu/~jhan/ftirsense/

Vārds uzvārds klase datums

SVĪTRKODS

Iepazīsties ar informāciju!



Svītrkodos (*Bar code*) zīmes ierakstam izmanto dažāda platuma svītru un tukšumu miju. Tos plaši lieto preču marķēšanā. Svītrkodus izmanto nolūkā padarīt automatizēti nolasāmas identifikācijas Ir vairāki svītrkodu veidi.

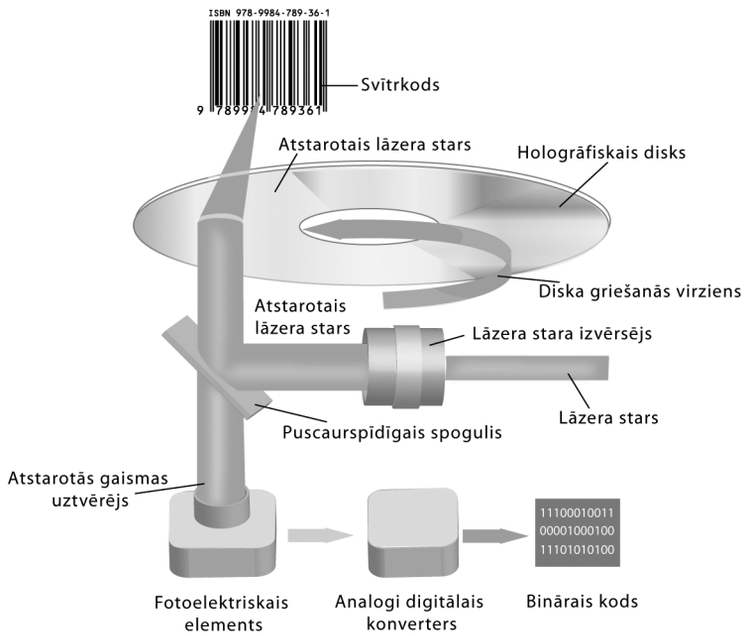
Lineāros kodos visa informācija tiek ierakstīta vienā līnijā, piemēram, kods 2 no 5, kods 39, kods 128, EAN-13 utt.

Sakārtotie simbolu (*stacked symbology*) jeb vairākrindu (*multi-row code*) kodi ir tādi, kuros ir vairāku lineāro svītru kodu sērija (jeb, var teikt arī, ka viena svītras vieta kodā, modulējot to pēc platuma, satur vairākas informācijas vienības). Šajos kodos ir lielāks ierakstāmās informācijas apjoms, bet sarežģītāka nolasīšana.

Divdimensiju svītrkodos viss koda aizņemtais laukums jāuztver kā viens vesels un tikai tad jāatšifrē. Šie kodi nodrošina augstāku aizsardzības līmeni, jo bieži pats koda veidošanas algoritms ir slepens.

Lineāro kodu aizsardzībai bieži izmanto maskēšanu, kad kods tiek iespiests ar infrasarkanajos staros necaurspīdīgu krāsu un pēc tam pārklāts ar redzamajā gaismā optiski necaurspīdīgu aizsargslāni, līdz ar to novēršot iespēju to kopēt ar tradicionālajiem kopēšanas aparātiem.

SVĪTRKODA NOLASĪTĀJA GALVENĀS SASTĀVDAĻAS UN FUNKCIJAS



Svītrkoda nolasītājam ir rotējošs hologrāfisks disks, kas darbojas kā lēca ar strauji maināmu fokusa attālumu, kurā var fokusēt lāzera staru dažādos trīsdimensiju telpas punktos. Kad lāzera stars atstarojas no svītrkoda, nolasītājs nosaka gaišo un tumšo svītru atstaroto ainu.

Hologrāfiskais disks lauž un fokusē lāzera gaismu noteiktā punktā. Disks rotē un fokusētais stars slīd pa svītrkodu visā tā garumā.

Puscaurlaidīgs spogulis atstaro augšup lāzera staru cauri diskam, bet no svītrkoda atstarotais stars virzās taisni caur spoguli.

Fotoelektriskais elements pārveido pulsējošo lāzera gaismu pulsējošā elektriskajā strāvā.

Analogi digitālais konvertors pārveido elektriskos signālus binārajos signālos.

Dators salīdzina ieskenēto kodu ar datu bāzē esošo, lai varētu atpazīt preci.

Informācijas avoti

How Things Work Today, *M.Wright and M.Patel, Marshall Publishing, London 2000*
Computers For Beginners, M.Stephens and R.Treays, Usborne Publishing Ltd 2000 (Sharp elektronics UK Ltd)
http://www.howstuffworks.com/upc.htm

Vārds ..... uzvārds ..... klase ..... datums .....

IKDIENĀ LIETOJAMĀS ELEKTRONISKĀS IERĪCES

1. uzdevums

Aizpildi tabulu!

Ierīce	Īsi paskaidro, kā darbojas ierīce	Izmanto
Digitālais fotoaparāts		
LCD monitors		
Skārienjutīga virsma		
Svītrkoda nolasīšanas ierīce		

2. uzdevums

Uzraksti svarīgākas atziņas, kuras ieguvi šajā stundā!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Vārds ..... uzvārds ..... klase ..... datums .....

ALTERNATĪVIE ENERĢIJAS IEGUVES AVOTI

1. uzdevums

Rakstiski atbildi uz jautājumu un sagatavojies diskusijai!

Latvijā daļu elektroenerģijas saražo divu veidu spēkstacijas: hidrostacijas (Daugavas kaskādes HES) un termoelektrostacijas (Rīgas TEC-1 un TEC-2).

Kādā veidā Latvija vēl iegūst elektroenerģiju?

.....

.....

2. uzdevums

Aizpildi tabulu!

Alternatīvie enerģijas ieguves veidi	Priekšrocības	Nepilnības	Iespēja izmantot Latvijā (vai tas ir izdevīgi?)
Vēja enerģija			
Saules enerģija			
Viļņu un plūdmaiņu enerģija			

3. uzdevums

Iedomājies, ka tev ir uzticēts nodrošināt valsti ar elektroenerģiju. Kāds būtu tavas rīcības plāns? Vai tu izvēlētos kādu no minētajiem alternatīvajiem enerģijas avotiem? Savu atbildi pamato!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Vārds ..... uzvārds ..... klase ..... datums .....

Uzdevums

Izlasi tekstu par lielāko enerģijas pētniecības projektu pasaulē – kodoltermisko reaktoru un veido dubultu pierakstu tabulu!

Fakts no teksta	Mans viedoklis/attieksme

STARPTAUTISKAIS KODOLTERMISKAIS EKSPERIMENTĀLAIS REAKTORS

(http://ec.europa.eu/research/leaflets/iter/index_lv.html)

Nodrošināt drošu energoapgādi nākotnē

Nākotnes energoapgādes drošība ir nozīmīga problēma Eiropā un pasaulē. Mūsdienu sabiedrība ir atkarīga no pietiekamas un drošas energoapgādes. Tomēr galvenie degvielas avoti, piemēram, nafta un gāze, izsīkst, kļūst dārgāki un jebkurā gadījumā ir nozīmīgi siltumnīcefekta gāzu emisijas avoti, kas ir galvenais globālās sasilšanas cēlonis. Globālais enerģijas pieprasījums nākamo 50 gadu laikā var pat dubultoties, jo ļaudis jaunattīstības valstīs kļūst arvien turīgāki. Kur rast tīru, drošu un garantētu enerģiju, kas būs vajadzīga nākamajām paaudzēm visā pasaulē? Lai apmierinātu nākotnes vajadzības, būs nepieciešama sabalansēta enerģiju kombinācija, ieskaitot atjaunojamo enerģiju tehnoloģijas, tādas kā vēja, bet mums ir nepieciešams attīstīt jaunus enerģiju avotus, kas var nepārtraukti piegādāt liela mēroga enerģiju ilgstošā periodā bez kaitējuma videi.

Kodolsintēze: virzība uz starptautisku enerģētikas risinājumu

Kodoltermiskajai enerģijai ir pietiekams potenciāls, lai tā sniegtu ilgtspējīgu risinājumu Eiropas un globālās enerģētikas vajadzībām. Zinātnieki ir gatavi spert nākamo soli, lai, starptautiski sadarbojoties, izmantotu šo potenciālu un veidotu eksperimentālu kodolsintēzes iekārtu – ITER. Starptautiskais kodoltermiskais eksperimentālais reaktors (ITER) ir lielākais enerģijas pētniecības projekts pasaulē un tiek būvēts Eiropā.

Kodolsintēze ir process, kas ir Saules enerģijas pamatā – tā ir kodolsintēze, kas padara iespējamu visa dzīvā eksistenci uz Zemes. Atšķirībā no atomkodola skaldīšanas, kas saistīta ar ļoti smagu atomu sadalīšanu, lai izdalītu enerģiju, kodolsintēze atbrīvo enerģiju, kas rodas, savienojoties diviem viegliem atomiem, piemēram, ūdeņraža atomiem, lai izveidotu hēlija atomu. Saules iekšienē ūdeņraža atomi saduras un savienojas ļoti augstās temperatūrās (aptuveni 15 miljoni °C) un milzīgā gravitācijas spiedienā: ik sekundi tiek izlietoti 600 miljoni tonnu ūdeņraža, pārvēršot to hēlijā.

Kodolsintēzes priekšrocības

Uz Zemes kā degvielu kodolsintēzes reaktoriem izmantos divu veidu (izotopu) ūdeņraža gāzes: deitēriju un tritiju. Katrā litrā ūdens ir aptuveni 33 miligrami deitērija. Ja visu vienā litrā ūdens esošo deitēriju kodolsintēzē ar tritiju izlietotu, tas nodrošinātu enerģiju, kas ekvivalenta siltumenerģijai no 340 litriem benzīna! Tritijs uz Zemes atrodams ļoti nelielos daudzumos, tāpēc kodoltermiskajā reaktorā tas tiks ražots no litija: viegla un izplatīta metāla.

Izmantojot gandrīz neierobežotas degvielas piegādes, kodoltermiskās iekārtas ikdienas darbā nebūs nepieciešama arī radioaktīvo vielu transportēšana. Iekārtai jābūt patiesi drošai, nedrīkst pieļaut kontroles zuduma vai avāriju iespēju aktīvajā zonā. Kodoltermiskais process nerada siltumnīcefekta gāzes vai noturīgus radioaktīvos atkritumus. Izmantojot kodoltermisko enerģiju, varēs nodrošināt pastāvīgu un ilgtspējīgu bāzes noslodzes energoapgādi lielā apjomā.

Tehnoloģija

Lai notiktu kodolsintēze, tritijs un deitērijs jāsakarsē līdz 150 miljoniem °C. Tā rezultātā veidojas augstas temperatūras „elektriski lādēta gāze", ko sauc par plazmu. Lai nodrošinātu pastāvīgu kodoltermiskās enerģijas ieguvi, plazma jākontrolē, jākarsē un jāierobežo, izmantojot spēcīgus magnētiskos laukus.

ITER eksperimenta centrā būs vislielākais tokamaks pasaulē. Tokamaks ir tors jeb pēc formas autoriepai līdzīga ierīce, būtībā – nepārtraukta caurule. Pirmais

tokamaks tika izveidots Maskavā 1960. gados un īpaši konstruēts, lai izveidotu sarežģītu un vienlaikus atjautīgu magnētisko sprostu, kas saturētu augstas enerģijas plazmu.

ITER

ITER būs tokamaks, kas 10 minūtes spēs nepārtraukti ģenerēt kodoltermisko enerģiju ar jaudu 500 miljoni vatu (MW). Tas pēc lieluma līdzināsies nākotnes komerciālajiem reaktoriem. ITER projekts pirmoreiz ļaus zinātniekiem izpētīt ļoti augstas temperatūras plazmu, ko iekšējas kodoltermiskās reakcijas uzkarsē vairāk nekā ārēja karsēšana. Tas demonstrēs un pilnveidos būtiskākās tehnoloģijas, lai padarītu kodolsintēzi par drošu un videi draudzīgu enerģijas avotu. ITER nodrošinās bāzi demonstrācijas elektroenerģijas ražošanas spēkstacijas celtniecībai. Šis ir izšķirošs nākamais solis, lai sasniegtu mērķi – kodoltermisko enerģiju. ITER eksperimentā ģenerēs desmit reižu vairāk enerģijas nekā vajadzīgs ūdeņraža plazmas ražošanai un uzkarsēšanai. Tajā pārbaudīs uzkarsēšanas, kontroles, diagnostikas un tālvadības apkalpošanas sistēmas, kas būs vajadzīgas īstajā spēkstacijā. ITER arī tiks pārbaudītas atkārtotas plazmas uzpildes un piesārņojuma atdalīšanas sistēmas.

… un pēc tam

Daudzas ITER pārbaudītās sastāvdaļas tiks izmantotas demonstrācijas spēkstacijā (DEMO). Līdz ar ITER īstenošanai mūsdienīga kodolsintēzes materiālu izpēte sekmēs tehnoloģiskus risinājumus, kas vajadzīgi DEMO un pirmajām komerciālajām kodolsintēzes spēkstacijām.

ITER – starptautisks pasākums

ITER projekts ir ļoti nozīmīgs pasākums ceļā uz kodoltermiskās enerģijas izmantošanu. Paredzams, ka eksperimenta īstenošanas 35 gadu laikā tas varētu izmaksāt aptuveni 10 miljardus eiro. Tā rezultāti ir ļoti nozīmīgi starptautiskajām interesēm, tādēļ tas ir patiešām globāls projekts. Šobrīd starptautiskajā konsorcijā piedalās Amerikas Savienotās Valstis, Eiropas Savienība, Japāna, Korejas Republika, Krievijas Federācija un Ķīnas Tautas Republika. ITER pārtopot no projekta par īstenību, sagaidāms, ka pievienosies arī citas valstis. ITER projektam vajadzīgi ne tikai kodolsintēzes zinātnieki un inženieri, bet arī citi augsti kvalificēti darbinieki.

Izaicinājums

ITER būvniecība un ekspluatācija ir milzīgs starptautisks izaicinājums zinātnei, mašīnbūvei un tehnoloģijai, strādājot ar ierobežotām cilvēces zināšanām. Tas pamatojas uz galvenajiem kodolsintēzes eksperimentiem, piemēram, *Euratom* JET, JT-60 Japānā un TFTR ASV, un kodolsintēzes eksperimentiem Euratom programmā: sagatavojot ITER projektu, visi šie eksperimenti nodrošināja īpašas zināšanas un datus par kodolsintēzi un tehnoloģiju. Zinātniskās problēmas ir lielas, bet globālā vajadzība pēc šāda tīras un ilgtspējīga enerģijas avota ir vēl lielāka.

ITER Kadarašā

ITER reaktoru būvēs izraudzītajā Eiropas vietā — Kadarašā Dienvidfrancijā. Kadaraša jau patlaban ir nozīmīgs Francijas Atomenerģijas komisijas enerģētikas pētniecības centrs.

Viss ir sagatavots celtniecības uzsākšanai. Ja viss notiks saskaņā ar plānu, tad pirmā plazma starptautiskajā eksperimentālajā kodoltermiskajā reaktorā (ITER) uzliesmos 2016. gadā.

Vārds ..... uzvārds ..... klase ..... datums .....

GAISMAS TERAPIJA

1. uzdevums

Izlasi tekstu!

Gaismas terapijas mehānisms

Lai saprastu, kā darbojas gaismas terapija, ir nepieciešamas kaut nelielas zināšanas par to, kā iekārtots cilvēka organisms. Mēs visi esam veidoti no sīkām audu, asinsvadu un nervu šūnām (aptuveni milimetra vienas simtdaļas diametrā).

Katras šūnas iekšpusē atrodas sīki elementi t. s. organellas. Kā redzams no nosaukuma, tās ir sīkas šūnu struktūras, katrai no tām piemīt sava specifiska funkcija. Katrai šūnai apkārt atrodas membrāna, kas ir ne tikai šūnas apvalks. Membrāna, kas sastāv no lipīdiem un olbaltumvielu molekulām, veic svarīgu starpnieka funkciju starp šūnas iekšējo un apkārtējo vidi. Iedarbojoties uz membrānu, gaisma aktivizē arī atsevišķas šūnu iekšējās struktūras – organellas.

Polarizēti elektromagnētiskie viļņi, iedarbojoties uz membrānu, regulē šūnas funkcijas. Darbojoties kā palaidējs mehānisms, tie efektīvi optimizē šūnu metabolismu, kas veicina individuālo reģenerēšanās procesu aktivizāciju, paātrina organisma atveseļošanos.

Saules gaismas ģenerators

Latvijā ir pieejams sertificēts gaismas terapijas aparāts – BIOPTRON, tā ir licencēta medicīniska iekārta. BIOPTRON gaismas terapijas sistēma izmanto noderīgāko gaismas daļu, kas tāpat kā Saules gaisma, stimulē dabiskos organisma atveseļošanās procesus. Tā nav „ārstnieciska" tiešajā nozīmē, bet palīdz organismam atjaunot līdzsvaru un veicina pašatveseļošanos. Gaismas terapijas izmantošana palīdz bloķēt histamīna izstrādi, tādējādi neļaujot attīstīties dažādu veidu alerģijai.

Ādas slimības

Pinnes (*acne*) ir viena no ādas slimībām, kas tiek efektīvi ārstēta ar gaismas terapiju. Zinātniekiem jau sen zināms, ka gaismas terapija ir iedarbīga dažādu ādas slimību ārstēšanā, taču terapijas sākumposmā tika izmantotas kvarca lampas – ultravioleto staru avoti, kuru dēļ pacients tika pakļauts riskam iegūt apdegumu. BIOPTRON gaisma nesatur ultravioletos starus.

Sāpju terapija

Jaunākie pētījumi ir pierādījuši, ka BIOPTRON gaismas terapiju var izmantot muskuļu un skeleta radītu plecu sāpju pagaidu atvieglošanai.

Fizioterapija, ķirurģija

BIOPTRON izmantošanas laikā tika veikti novērojumi, kuros piedalījās pacienti ar dažādām mugurkaula traumām – kakla un krūšu daļas traumām, vidukļa un gurnu daļas traumām. Ārstēšanas rezultāti liecina, ka BIOPTRON ierīcei piemīt izteikta pretiekaisuma un sāpes remdējoša iedarbība.

Gaismas iedarbība uz asiņu šūnām zemādas audos izraisa ārstniecisku efektu visā ķermenī. Klīniskie novērojumi rāda, ka 95 % gadījumu gaismas terapija ar BIOPTRON ir efektīva balsta – kustību aparāta un ekstremitāšu asinsvadu saslimšanas gadījumos.

Gaismas terapiju izmanto arī neiroloģijā, stomatoloģijā, kosmetoloģijā.

Avots: "Terra" 2005. gada nov. – dec., 35. – 36. lpp.

2. uzdevums

Veic tēmas analīzi četrās daļās!

Raksturlielumi, īpašības	***Procesa norise***
GAISMAS TERAPIJA	
Piemēri, izmantošana	***Ietekmējošie faktori***

Vārds ..... uzvārds ..... klase ..... datums .....

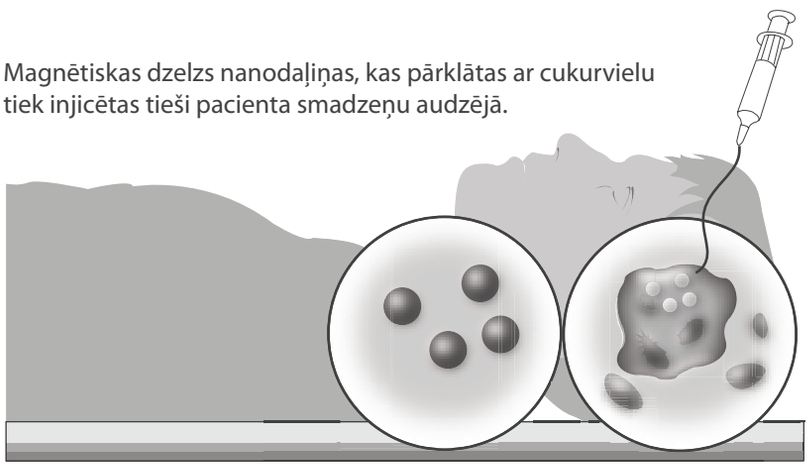
NANOTEHNOLOĢIJAS AUDZĒJU TERAPIJĀ

Uzdevums

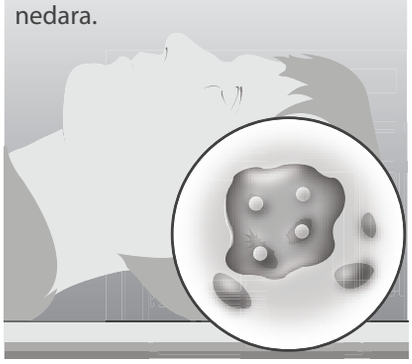
Izmantojot doto informāciju, izvērtē nanotehnoloģijas nākotnes perspektīvas audzēju terapijā!

Tā noritēs ārstēšana.

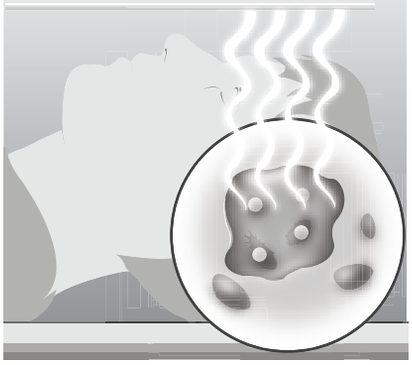
Magnētiskas dzelzs nanodaļiņas, kas pārklātas ar cukurvielu tiek injicētas tieši pacienta smadzeņu audzējā.



Vēža šūnas nepārtraukti aug, tapēc tām ir nepieciešama barība cukura veidā. Tās uzņem sevī nanodaļiņas, turpretī apkārtējās veselās šūnas to nedara.



Skenerim līdzīgā iekārtā pacientu pakļauj magnētiskā lauka iedarbībai. Nanodaļiņas uzkarst līdz 70°C, un karstums noglina vēža šūnas.



Audzējs iet bojā, un no mirušajām vēža šūnām izdalās nanodaļiņas, ko sevī uzņem izdīvojušās vēža šūnas. Procesu iespējams atkārtot, līdz iznīcinātas visas vēža šūnas.

Avots: "Ilustrētā Zinātne"2007. gada janvāris, 50. – 51. lpp.

Vārds ..... uzvārds ..... klase ..... datums .....

RISKI DARBA VIDĒ

1. uzdevums

Izlasi tekstu! Analizē iespējamo radiofrekvenču (RF) elektromagnētiskā lauka un mikroviļņu (MV) ietekmi uz cilvēku ikdienā!

2. uzdevums

Izspried, kādi ir galvenie riska faktori un iesaki risinājumus to samazināšanai vai novēršanai!

11.1.4. Izejot elektromagnētiskajam laukam (EML) caur materiālu vidi (arī caur cilvēka ķermeni), notiek vairāki efekti: viļņu absorbcija, atstarošana, laušana, izkliede, difrakcija, interference. Minētie efekti ir atkarīgi no materiāla (piemēram, cilvēka ķermeņa audu un ūdens) dielektriskās caurlaidības ε un magnētiskās caurlaidības μ. Šo parametru vērtības var iegūt no speciālajām uzziņu grāmatām vai zinātniskās literatūras.
11.1.5. EML intensitāte var būt ļoti dažāda un ir atkarīga no iekārtu jaudas. Piemēram, metālu induktīvās karsēšanas iekārtu jauda sasniedz 500 kW un to tuvumā magnētiskā lauka intensitāte 500...700 A/m. Koksnes žāvēšanas iekārtu un plastmasas metināšanas iekārtu jauda parasti ir 1…30 kW, elektriskā lauka intensitāte līdz 150 V/m. Dažādas ir radiolokācijas, radio un televīzijas raidstaciju raidītās jaudas, kuras var sasniegt simtiem kW. Mobilo telefonu raidītāju jaudas ir nelielas, internvālā no 15…50 W bāzes stacijām un līdz 2 W abonentu iekārtām.

– – –

11.2.1. Vislielākā bioloģiskā aktivitāte piemīt superaugstfrekvences radioviļņiem. Tiem seko ultraaugstfrekvences un augstfrekvences viļņi. Zemfrekvences viļņiem nav specifiskas iedarbības.
11.2.2. Lielas intensitātes radiofrekvenču elektromagnētiskie lauki rada siltuma efektu un var izraisīt apdegumus.
11.2.3. Specifiskā iedarbība:
– pārmaiņas centrālajā nervu sistēmā (galvassāpes, nogurums, bezmiegs),
– pārmaiņas sirds asinsvadu sistēmā, endokrīnajā sistēmā, kuņģa un zarnu traktā,
– vielmaiņas traucējumi,
– katarakta (parasti superaugstfrekvences viļņu gadījumā).

– – –

11.4. AIZSARDZĪBA
11.4.1. Aizsargekrāni (stacionāri un pārvietojami) metāla tīkla vai sieta veidā, arī 0.5 mm biezas alumīnija vai dzelzs plāksnes.
11.4.2. Elektrisko shēmu, bloku, mezglu lokāla izolācija, kā arī iekārtas sazemējuma nodrošināšana.
11.4.3. Darba vietu ierīkošana pietiekamā attālumā no spēcīga EML emisijas avota.
11.4.4. Individuālo aizsardzības līdzekļu lietošana, ja pārējie tehniskie drošības līdzekļi nav pietiekami efektīvi (aizsargtērps, ekranējoša galvassega, apavi ar elektrību vadoša materiāla zolēm, brilles ar zelta vai alvas dioksīda pārklājumu).
11.4.5. RF/MV radiācijas avotu ekspertīzē un riska novērtēšanā var vadīties pēc Kanādā izstrādātām norādēm. Tās parāda, kuros gadījumos jābīstas no vispārējas apstarošanas (tabula) un vai nepieciešams to kontrolēt darba vietā:

RF/MV AVOTI UN TO RISKA NOVĒRTĒŠANAS NEPIECIEŠAMĪBA VISPĀRĒJĀ APSTAROŠANĀ

Avots	Frekvence, MHz	Potenciālā bīstamība
Videodispleju termināli	0,015...0,3	Nav
Indukcijas sildītāji	60 Hz...0,5 MHz	Ir
Dielektriskie sildītāji	1...100 (tipiski 27,2)	Ir
Diatermijas iekārtas	13,56; 27,12; 915; 2450	Ir
Mikroviļņu krāsnis	915 un 2450	Nav
Radioraidītāji		
AM radio	0,535...1,605	Ir
FM radio	88...108	Ir
VHT TV	54...72; 76...78; 174...216	Ir
UHF TV	470...890	Ir
Paraboliskā antena (satelītu, zemes staciju)	800...15 000	Ir
Mobilais telefons	400...2000	Nav
Tīkla sakaru telefons	824...850	Nav
Transporta radari	10500...24 000	Nav

11.5. PROFILAKSE

11.5.1. Darbinieku obligātās veselības pārbaudes.
11.5.2. Saīsinātas darba dienas ievērošana.
11.5.3. Speciālu aizsargzonu ierīkošana ap iekārtām, kas ģenerē lielas intensitātes EML (>100 W/m^2).
11.5.4. Materiālu (t. sk.) krāsu, kas absorbē EML, izvēle darba vietu telpu apdarei.

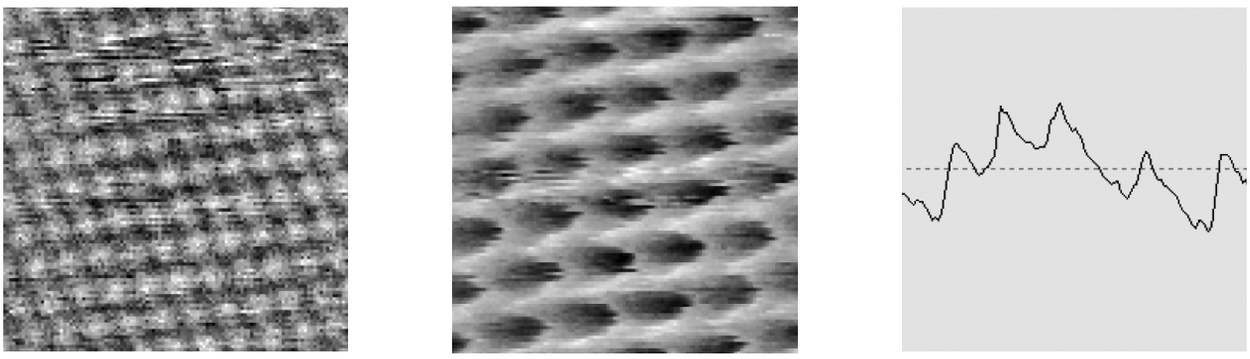
Fragmenti no rokasgrāmatas "Riski darba vidē" (V. Kaļķis, Ž.Roja, H.Kaļķis. – R., 2007, 33. – 36. lpp.)

Vārds ..... uzvārds ..... klase ..... datums .....

LABĀK VIENREIZ APTAUSTĪT, NEKĀ TŪKSTOŠREIZ IERAUDZĪT

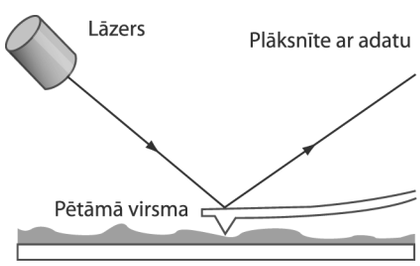
Situācijas apraksts

Optiskā mikroskopa izgudrošana pavēra zinātnes attīstībai milzīgas iespējas. Tomēr atomus saskatīt neizdevās, jo atomu izmēri ir par trīs kārtām mazāki nekā redzamās gaismas viļņa garums. Toties atomus var sataustīt ar vairākiem mikroskopijas instrumentiem. Tie, piemēram ir šādi.



1. att. STM "sataustīti" oglekļa atomi grafīta kristālrežģī dažādos mērogos un viena noskenētā rinda, no kādām veidots vidējais attēls. Redzams, ka skenēšanas virziens nesakrīt ar atomu rindu virzienu režģī. Tomēr tas netraucē attēla veidošanu.

- Skenējošais tuneļmikroskops STM (*Scanning Tunneling Microscope*) darbojas asai elektriski lādētai adatai pārvietojoties tik tuvu parauga virsmai, ka elektroni pārlec no adatas uz paraugu. Adata slīd virs atomiem parauga virsmā. Vertikālā adatas kustība nodrošina parauga virsmas trīsdimensiju attēla izveidi. Ar šo mikroskopu iegūts 1. attēls.
- Atomspēku mikroskops AFM (*Atomic Force Microscope*) vistiešākajā nozīmē aptausta parauga virsmu. Tajā izmantoti elektromagnētiskās mijiedarbības spēki starp virsmas un adatas smailes atomiem. Gluži tāpat, kā mēs, ar roku aptaustām priekšmetus.
- Magnētisko spēku mikroskopā MFM (*Magnetic Force Microscope*) izmantoti magnētiskās mijiedarbības spēki starp mazu magnētiņu un feromagnētiskiem materiāliem. MFM var darboties gan statiskajā, gan svārstību režīmā.



2. att.

AFM un MFM mikroskopiem elastīgas plāksnītes galā apakšā atrodas adata. Augšpusē ir spoguļvirsma. No tās atstarotais lāzera stars, mainot virzienu, uzrāda visniecīgāko plāksnītes noliekšanos (2. att.). To izraisa mijiedarbības spēki starp adatu un virsmu. AFM spēj sataustīt atomus. Toties MFM spēj attēlot feromagnētiķu domēnus un informācijas ierakstu datora cietajā diskā. MFM adata ir magnēts.

***1. demonstrējums.* Statiskais režīms**

1. Seko 1. demonstrējuma gaitai un atliec atstarotā lāzera stara punkta vietu grafikā (darba lapa pielikumā), izvēloties piemērotu mērogu!
2. Savienojot atliktos punktus ar līkni, iegūsti attēlu un salīdzini to ar pašu priekšmetu!
3. Salīdzini iegūto līkni ar priekšmetu izvietojumu!

***2. demonstrējums.* Svārstību režīms**

1. Seko 2. demonstrējuma gaitai un atliec atstarotā lāzera stara veidotās svītras garumu (darba lapa pielikumā), izvēloties piemērotu mērogu!
2. Savienojot atliktos punktus ar līkni, iegūsti attēlu un salīdzini to ar pašu priekšmetu!
3. Salīdzini iegūto līkni ar priekšmetu izvietojumu!

Rezultātu izvērtēšana

- Salīdzini abu demonstrēto metožu jutību!

.....

.....

.....

.....

- Salīdzini attālumus starp priekšmeta detaļām dabā un grafikā!

.....

.....

.....

.....

- Kādēļ priekšmeta detaļu platums grafikā ir lielāks nekā dabā? Kā šo atšķirību varētu samazināt?

.....

.....

.....

.....

- Salīdzini priekšmeta detaļām atbilstīgo līknes daļu augstumu! Izskaidro iespējamās atšķirības!

.....

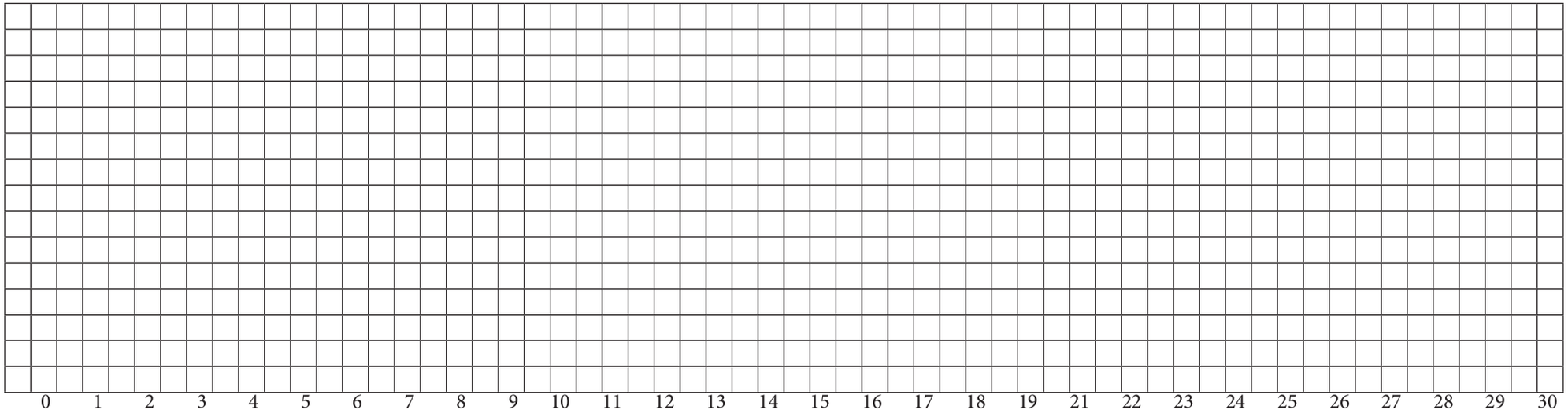
.....

.....

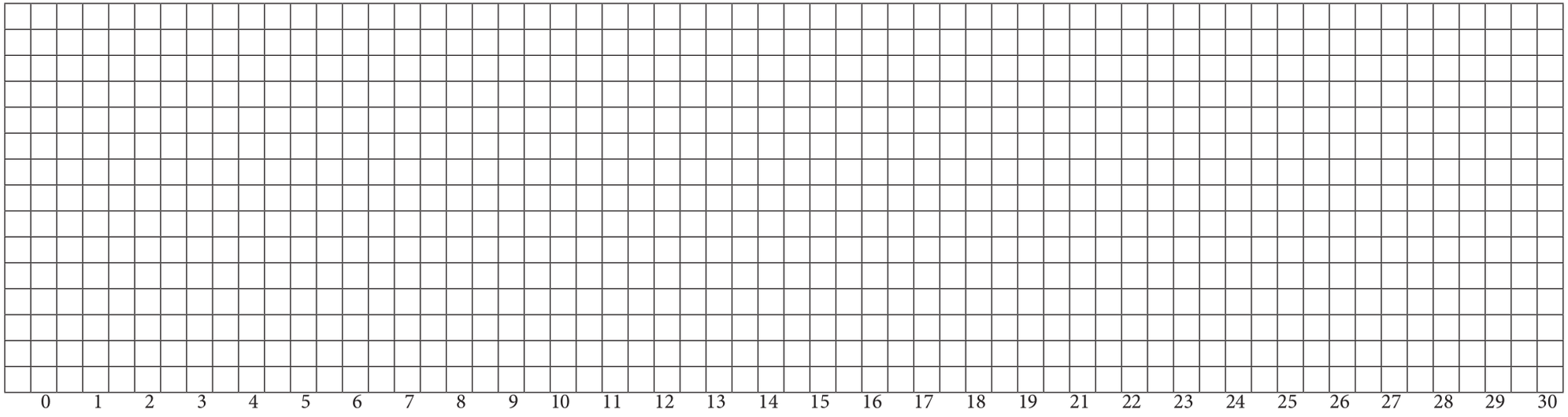
.....

.....

.....


0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30

x, cm


0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30

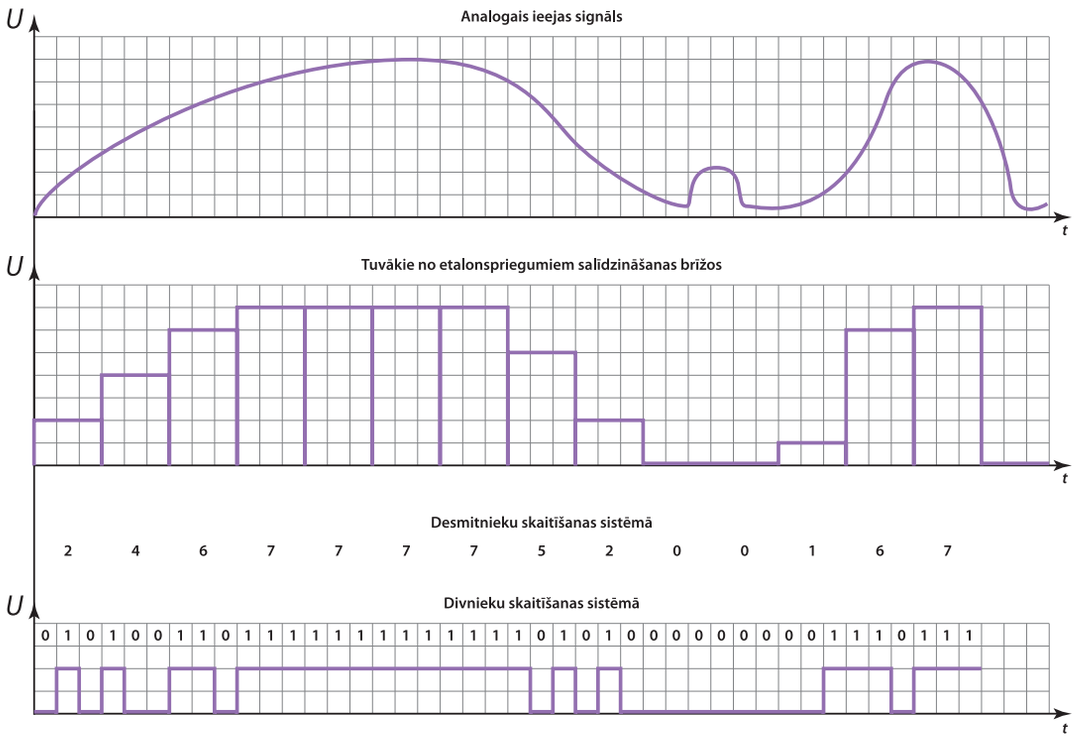
l, cm

Vārds ..... uzvārds ..... klase ..... datums .....

CIPARU INFORMĀCIJAS IERAKSTE

Situācijas apraksts

Superaudio kompaktdisks (SACD) ir izveidots, lai, pārveidojot analogo skaņas signālu ciparos, skaņas kvalitāte nepasliktinātos tik ļoti, kā tas notiek, piemēram, pārrakstot vecos studijas ierakstus blīvplatēs jeb kompaktdiskos (CD). Vai tiešām CD skaņa ir tik izkropļota? Ciparu ierakstē var saglabāt tikai atsevišķas jeb diskrētas sprieguma vērtības. Tāpēc veic signāla līknes diskretizāciju, kuras frekvence ir viens no ciparu ieraksta kvalitātes rādītājiem.



1. att. Skaņas pārveidošana ciparu signālā.

CD ierakstāmajai skaņai frekvenču diapazona augšējā robeža ir 20 kHz, bet diskretizācijas frekvence ir 44,1 kHz. Šo frekvenču attiecība ir tikai nedaudz lielāka kā divi.

Kā diskretizācija ietekmē skaņas pieraksta kvalitāti? Vai klausītājs sajutīs atšķirību no sākotnējās skaņas, kad ciparu–analogais pārveidotājs (CAP) būs aptuveni atjaunojis signāla formu?

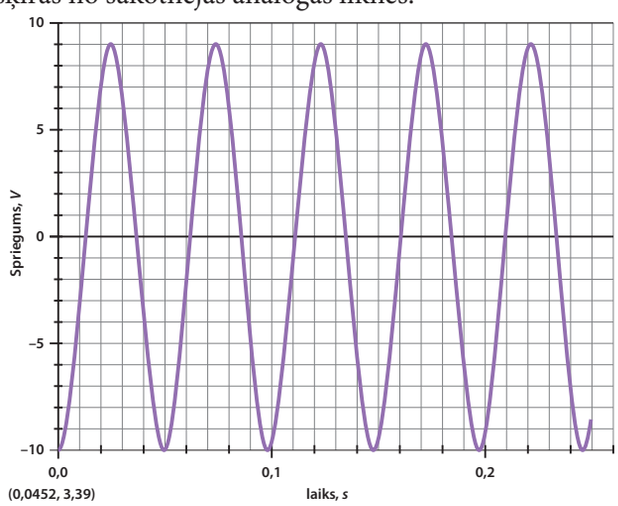
Darba gaita

Vēro demonstrējumu un izpildi uzdevumus!

1. *demonstrējums*. 20 kHz sinusoidālu svārstību ciparu ieraksts ar diskretizācijas frekvenci 50 000 kHz

Grafiks praktiski neatšķiras no sākotnējās analogās līknes.

0,000 s
0,023 s
0,045 s
0,068 s
0,091 s
0,113 s
0,136 s
0,159 s
0,181 s
0,204 s
0,227 s
0,249 s



2. att. 20 kHz sinusoidālais signāls.

1. Iedomājies, ka esi ACP un centies diskretizēt šo grafiku savā darba lapā tā, kā tas notiek, ierakstot CD ar frekvenci 44,1 kHz! Grafikā tas atbilst frekvencei 44,1 Hz. Ik pēc 1/44,1 = 0,0227 sekundes daļas uz sinusoīdas atzīmē punktus, kuru sprieguma vērtības saglabāsi! Tabulā redzami laika momenti, kādos jāatzīmē punkti.
2. Tagad mēģini iedomāties, ka esi vienkāršs ciparu–analogais pārveidotājs (CAP). Uzzīmē, kāds ir skaņas signāls pēc tā atjaunošanas no ciparu ieraksta (vienkārši savieno atzīmētos punktus ar taisnes nogriežņiem)!

2. *demonstrējums*. 20 kHz sinusoidālu svārstību ieraksts SACD

3. Iegūto līkni salīdzini ar 1. demonstrējumā iegūto līkni (2. att.)!

.....

4. Vai klausītājs varēs atšķirt sākotnējo skaņu no SACD atskaņotās skaņas?

.....

3. *demonstrējums*. 20 kHz sinusoidālu svārstību digitālais ieraksts vispusīgajā diskā – DVD (*Digital Versatile Disk*) ar diskretizācijas frekvenci 96 kHz

5. Iegūto līkni salīdzini ar 1. demonstrējumā iegūto līkni!

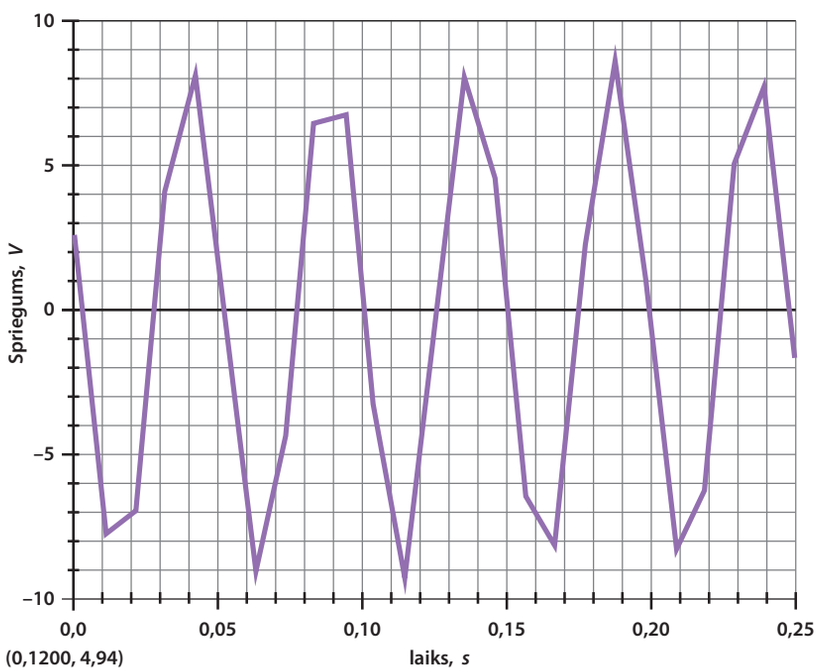
.....

6. Vai klausītājs varēs atšķirt sākotnējo skaņu no DVD atskaņotās skaņas?

.....

.....

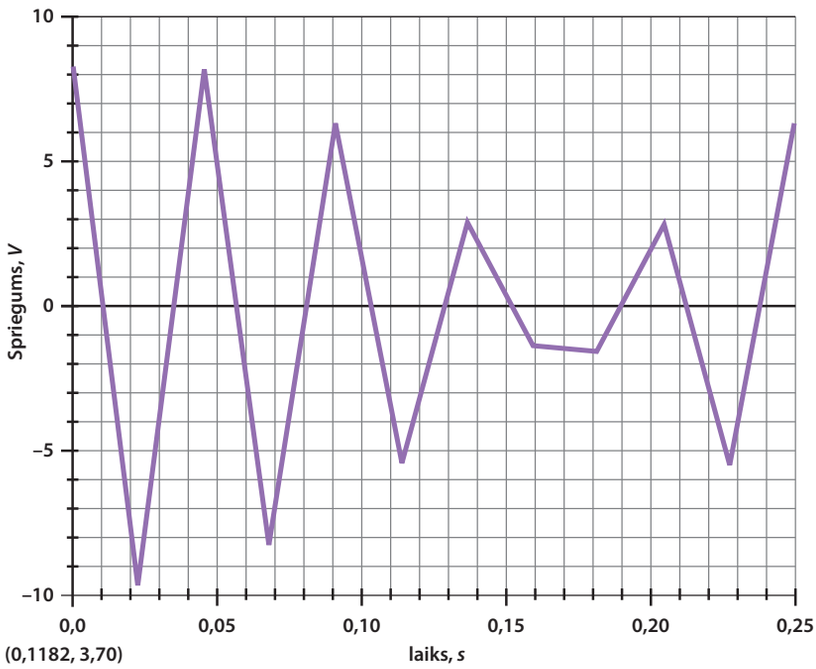
7. Tagad iejūties laba CAP lomā! Centies atjaunot sākotnējo sinusoīdu, uzzīmējot to demonstrējuma grafikā! Skaidrs, ka grafika lūzuma punktiem jāatrodas uz sinusoīdas.



4. att. 20 kHz sinusoidālu svārstību ieraksts DVD.

4. *demonstrējums*. 20 kHz sinusoidālo svārstību ieraksts CD

8. Iztēlojies sevi kā teicamu CAP! Centies atjaunot sākotnējo sinusoīdu, uzzīmējot to demonstrējuma grafikā! Skaidrs, ka grafika lūzuma punktiem jāatrodas uz sinusoīdas. Zināms arī, ka sinusoīdas periods ir par 10 % lielāks nekā grafikā redzamās līknes svārstību periods, kurš ir divkāršots diskretizācijas periods un nav atkarīgs no ierakstāmā signāla frekvences.



5. att. 20 kHz sinusoidālu svārstību ieraksts CD.

5. *demonstrējums*. Kāpēc diskretizācijas frekvencei jābūt vismaz 2 reizes lielākai nekā pierakstāmo svārstību augstākajai frekvencei? Kā izskatīsies grafiks, ja frekvence būs zemāka?

9. Vai šī līkne atšķiras no pirmajā demonstrējumā iegūtās?
10. Vai klausītājs varētu sadzirdēt šādā ierakstā sākotnējo skaņu? Ko viņš dzirdētu?

.....

.....

.....

11. Vai īsts CAP spētu atjaunot sākotnējo signālu?

.....

.....

.....

Rezultātu izvērtēšana

- Kāpēc izraudzījās tik zemu CD diskretizācijas frekvenci?

.....

.....

.....

.....

- Kāpēc cilvēkiem CD skanējuma kvalitāte tomēr neliekas tik slikta?

.....

.....

.....

.....

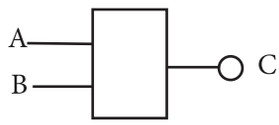
Vārds ..... uzvārds ..... klase ..... datums .....

LOĢISKO ELEMENTU SLĒGUMI

Mūsdienās gandrīz visās automātiskajās elektroniskajās ierīcēs lieto loģiskos elementus. To nav tikai visvienkāršākajos automātos. Piemēram, elektriskajai tējkannai var būt tikai viens temperatūras sensors. Tiklīdz ūdens uzvārās, sensors atslēdz strāvu un pasargā ierīci no pārkaršanas. Gadījumā, kad izmanto vairākus sensorus, ir nepieciešami arī loģiskie elementi. Tad ierīce vai sistēma vienlaikus varēs ņemt vērā signālus no visiem sensoriem.

Lai varētu veidot dažādas automātiskas sistēmas, jāiepazīstas ar vienkāršiem loģiskajiem elementiem un to darbības principu.

- *Elements VAI (1.att.) dod izejā (C) 1, ja vismaz vienā no ieejām (A vai B) ir 1.*
- *Elements UN dod izejā 1 tikai tad, ja abās ieejās ir 1.*
- *Elementam NE ir tikai viena ieeja. Tas dod izejā 1, ja ieejā ir 0. Ja ieejā ir 1, tad izejā tas dod 0.*



1. att. VAI elements.

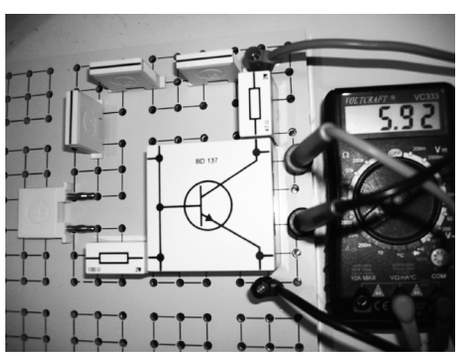
Darba uzdevumi

Pievērs uzmanību!

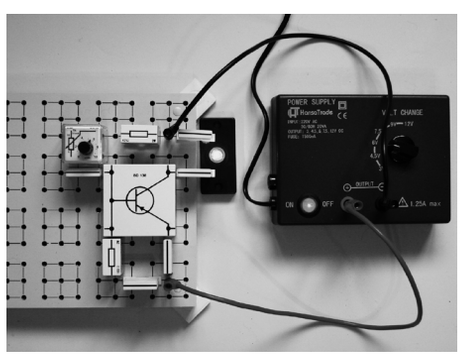
Veidojot slēgumus, jāizmanto ne tikai slēdži, bet arī pretestības, jo loģiskie elementi nedrīkst patērēt lielu strāvu.

1., 2., 5. uzdevumā un 3. uzdevuma sākumā izejas signālu kontrolē ar mirdzdiodi. Pēc tam pārliecinies, ka spuldzītes iekvēlināšanai jauda ir par mazu!

1. Izveido un pārbaudi darbībā loģisko elementu VAI! Tam izejā jādod augsts sprieguma līmenis (tuvu 6 V), ja kaut vienā no ieejām tas ir augsts.
2. Izveido loģisko elementu UN, pārbaudi tā darbību! Tam izejā jādod augsts sprieguma līmenis tikai tad, ja abās ieejās ir vienīnieks.
3. Izveido loģisko elementu NE un pārliecinies par tā darbības spēju! Šim elementam jāpārveido loģiskais signāls pretējā signālā.



2. att. Loģiskā elementa NE elektriskā ķēde ar rezistoru.



3. att. Tranzistors pastiprinātāja shēmā.

Papildu darba uzdevumi

4. Izveidot slēgumu, kas pastiprina signāla jaudu (3. att.), ar izejas signālu iekvēlinot spuldzīti. Atrast piemērotākās pretestības rezistorus un potenciometru, lai spuldzītes kvēli varētu regulēt visā diapazonā. Izpētīt un grafiski attēlot izejas sprieguma atkarību no ieejas sprieguma (kā spriegums uz spuldzītes ir atkarīgs no sprieguma starp tranzistora bāzi un emiteru).
5. Lietojot izveidotos loģiskos elementus, izgatavot ciemata apkures sistēmas automātiskā regulētāja modeli un izmēģināt to. Var slēgt kopā gatavas montāžas plates ar visiem elementiem, var visus elementus montēt uz vienas plates.
6. Iekļaut automātiskajā regulētājā tranzistoru, paaugstinot tā jaudu un tuvinot modeli reālām ierīcēm, veikt pārbaudi un optimizāciju (samazināt detaļu skaitu, ja iespējams).

Situācijas apraksts

Patstāvīgi izlasi situācijas aprakstu un pārrunā to ar skolotāju!

Ciematā jāizveido automātiskās apkures sistēmas regulēšanas ierīce. Apkurei jāieslēdzas, kad dzīvokļos temperatūra kļūst zemāka nekā 18° C. Nedrīkst pieļaut arī siltumtrases aizsalšanu un cauruļu saplīšanu. Šīs abas prasības var ievērot, pieslēdzot temperatūras sensorus loģiskajam elementam VAI.

Jāparedz arī automātiskas izslēgšanās iespēja. Ja siltumtrasē ir plīsums un karstais ūdens tvaiks līdz dzīvokļiem nenokļūst, bet katlumāja turpina darboties, tad tā var pārkarst un aizdegties. Tāpēc pie kurtuves novietotais sensors jāpievieno loģiskajam elementam NE, kuram iekārta jāizslēdz, nevis jāieslēdz. Vienlaikus jāņem vērā abu minēto loģisko elementu (VAI un NE) izejas signāli. Šos izejas signālus pievada loģiskā elementa UN ieejai.

Lai iekārtu varētu vadīt, izejas signāls ir jāpastiprina. To veic ar tranzistoru.

Kopējā automātiskās apkures sistēmas regulēšanas shēma jāoptimizē, samazinot detaļu skaitu. Tas sistēmu padara drošāku un lētāk ekspluatējamu.

Ir izraudzīti sensori, kas saslēdzas, ja temperatūra pārsniedz noteikto augšējo vai apakšējo robežu.

- Ja dzīvoklī temperatūra ir augstāka nekā 18 °C, tad sensors dod loģisko 0. Ja temperatūra ir zemāka nekā 18 °C, tad – loģisko 1.
- Ja trasē ūdens ir siltāks kā 4 °C, tad sensors dod loģisko 0. Ja vēsāks kā 4 °C, tad – loģisko 1.
- Ja katla temperatūra nepārsniedz 150 °C, tad sensors dod loģisko 0. Ja temperatūra pārsniedz 150 °C, tad – loģisko 1.

Darba piederumi

Pasvītro uzdevuma veikšanai izmantotos darba piederumus! Iekavās ieraksti darbā izmantoto rezistoru un potenciometru pretestību vērtības!

Universālā kontakplate, PNP tranzistors, NPN tranzistors, rezistori (.....), potenciometri (.....), 10 savienotājspraudņi, divi vadi, mirdzdiode, spuldzīte, sprieguma avots (ieslēgts uz 6 V), multimetrs.

Darba gaita

Patstāvīgi izplāno darba gaitu!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Iegūto datu reģistrēšana un apstrāde

- Aizpildi patiesumvērtību vai sprieguma atkarības tabulu paša izveidotajai shēmai **1.**, **2.** un **3. uzdevumā**!

VAI		
A	B	C
0	0	
1	0	
0	1	
1	1	

UN		
A	B	C

NE	
A	C

4. uzdevums

Izejas sprieguma atkarība no ieejas sprieguma

U_{ie}, V											
U_{iz}, V											

5., 6. uzdevums

Regulētāja modelis

Dzīvoklis	Siltumtrase	Kurtuve	Kopā	Kāpēc kurina vai nekurina
0	0	0	0	
1	0	0	1	
0	1	0	1	
1	1	0	1	
0	0	1	0	
1	0	1	0	
0	1	1	0	
1	1	1	0	

Rezultātu analīze, izvērtēšana un secinājumi

1. Kādas sekas var radīt apkures regulētāja kāda elementa bojājums?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Novērtē analogajiem un ciparu elementiem un shēmām izvirzāmās kvalitātes prasības!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

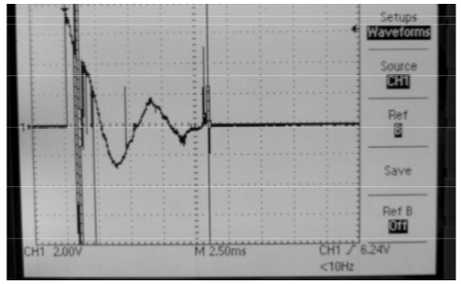
.....

.....

Rezultātu izvērtēšana

- Salīdzina 3 iegūtās līknes.
- Kāpēc kondensatora spriegums no sākuma nesamazinās strauji, kad kondensatoru pieslēdz spolei?
- Kāpēc laika momentā, kad kondensators ir izlādējies, svārstības tomēr turpinās?
- Kāda enerģija piemīt svārstību kontūram sākuma momentā?
- Kāda enerģija piemīt svārstību kontūram momentos, kad sprieguma līkne iet caur nulli?
- Kā šīs enerģijas pāriet viena otrā?
- Kāpēc svārstības kontūrā rimst?

Attēlā „negluduma" (6. att.) cēloņi: kondensatora pieslēgšanas momentā var uzreiz neizveidoties labi kontakti starp kondensatoru un pārējo ķēdi. Lai mazinātu šādu iespēju, vispirms droši jāsaslēdz viens no kontaktiem. Izlādes ķēdē var papildus ieslēgt slēdzi, kuru noslēdz, kad kondensators ir ieslēgts ķēdē. Tas gan nenodrošina labāku rezultātu. Slēdža kontakti var būt vājāki un nebūt paredzēti ātrai pārslēgšanai.



6. att. Spoles spriegums slikti noslēgtā LC kontūrā.

APGAISMOJUMA LIKUMI

Darba izpildes laiks 30 minūtes F_12_DD_02_01

Mērķis

Iegūt apgaismojuma likuma likumsakarības, izvirzot hipotēzi, vērojot demonstrējumu un apstrādājot iegūtos datus.

Sasniedzamais rezultāts

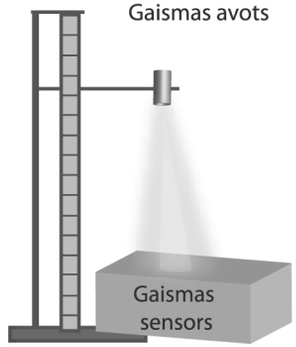
- Izvirza hipotēzi par virsmas apgaismojumu atkarībā no gaismas avota attāluma līdz tai.
- Vēro demonstrējumu un apstrādā iegūtos datus.
- Iegūst apgaismojuma likumu.

Darba piederumi, vielas

Gaismas avots, statīvs ar piederumiem, mērlente, apgaismojuma sensors, datu uzkrājējs, dators, multimediju projektors.

Darba gaita

1. Statīvam piestiprina atritinātu atbilstīga garuma mērlenti.
2. Gaismas avotu novieto 10...15 cm attālumā virs apgaismojuma sensora, kas pievienots datoram.
   Apgaismojuma sensors ir jānovieto tieši zem gaismas avota un tā, ka gaisma krīt perpendikulāri pret apgaismojuma sensora virsmas plakni, lai mainot attālumu, nemainītos gaismas krišanas leņķis.
   Demonstrējuma laikā gaismas avotu pārvieto attiecībā pret apgaismojuma sensoru.
   Atkarībā no pieejamā veida apgaismojuma sensora ir iespējami dažādi risinājumi. Vēlams, lai skolēni paši vēro un nolasa mērījumus no ekrāna.
3. Sensoru sagatavo mērījumiem. Datu ievadei izvēlas mērījumu režīmu, kurā var reģistrēt katru atsevišķo mērījumu.
4. Izskaidro skolēniem uz galda novietotās eksperimentālās iekārtas darbību (1. att.).



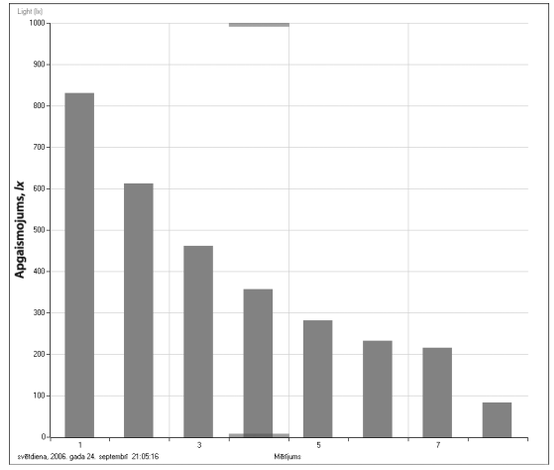
1. att. Eksperimentālā iekārta.

5. Aicina skolēnus darba lapā izvirzīt un pierakstīt savu hipotēzi, atbildot uz jautājumu, kā mainās virsmas apgaismojums, ja gaismas avotu attālina no tās.
6. Ieslēdz gaismas avotu un veic demonstrējumu, pakāpeniski palielinot gaismas avota attālumu no sensora, katru reizi fiksējot mērījumu rezultātus, ko novēro uz ekrāna.
   Lai iegūtu precīzāku grafiku, mērījumu skaitam vajadzētu būt lielam. Ja izmanto pietiekami lielu statīvu, tad mērījuma solis var būt 5 cm. *Ieteicams samazināt telpas apgaismojumu.*
7. Skolēni pieraksta attāluma *r* un apgaismojuma *E* vērtības darba lapā, izmantojot reģistrētos mērījumus.

Nr.p.k.	*r*, cm	*E*, lx	*I*, cd
1.	15	990	22,3
2.	20	533	21,3
3.	25	350	21,9
4.	30	242	21,8
5.	35	178	21,8
6.	40	137	21,9

8. Beidzot mērījumus, izslēdz gaismas avotu.
9. Aicina skolēnus analizēt iegūto atkarību *E(r)*, kas redzama uz ekrāna (2. att.), un saistīt to ar savu izvirzīto hipotēzi.

- *Grafiks un ikdienas pieredze var vedināt uz domām par apgriezto proporcionalitāti – jo tālāk gaismas avots atrodas no apgaismotās virsmas, jo virsmas apgaismojums ir mazāks.*
  Šādu hipotēzes variantu piedāvā ātri pārbaudīt, salīdzinot mērījumu reizinājumu $E \cdot r = a$, *kur a – kāda konstante. Reizinājumā iegūtās konstantes a vērtības ir dažādas.*
- *Rosina skolēnus atkal pievērst uzmanību mērījumu tabulai. Tajā viegli pamanīt, ka apgaismojums samazinās straujāk, nekā apgriezti proporcionāli attālumam.*



2. att. Iegūtais virsmas apgaismojuma grafiks.

Iesaka salīdzināt mērījumu reizinājumu $E \cdot r^2$.
$E \cdot r^2 = const \Rightarrow const = I$,
kur I – gaismas avota stiprums, jo gaismas avots šajā eksperimentā bija vienīgais, kas nemainījās.

- *Iegūto datu analīzei var izmantot lielumus, kas raksturo šo eksperimentu.*
  Neatkarīgais – attālums *r* no gaismas avota līdz apgaismotajai virsmai
  Atkarīgais – apgaismojums E
  Fiksētais – gaismas avota stiprums I

10. Uzraksta apgaismojuma likumu uz tāfeles, ja gaismas stari krīt perpendikulāri pret virsmu:

$$E = \frac{I}{r^2}.$$

11. Aicina skolēnus atbildēt uz jautājumu, kā mainīsies virsmas apgaismojums, ja gaismas stari no gaismas avota kritīs nevis perpendikulāri, bet gan slīpi.
12. Ieslēdz gaismas avotu un sensoru pārvieto horizontālā virzienā (pa labi vai pa kreisi) tā, lai gaismas stari no gaismas avota kristu slīpi.
13. Secina, ka apgaismojums ir atkarīgs no leņķa, kādā gaismas stari krīt uz virsmu.
14. Uzraksta apgaismojuma likumu, ja gaismas stari krīt slīpi uz virsmu, un komentē to.

$$E = \frac{I}{r^2} \cos \alpha \cdot$$

PILNĪGĀ IEKŠĒJĀ ATSTAROŠANA

Darba izpildes laiks 30 minūtes F_12_DD_02_02

Mērķis

Pilnveidot izpratni par gaismas laušanas parādību, analizējot demonstrējumā iegūto informāciju par pilnīgās iekšējās atstarošanas parādību un tās lietojumu dabā un tehnikā.

Sasniedzamais rezultāts

- Nosaka pilnīgās iekšējās atstarošanas robežleņķi.
- Aprēķina stikla laušanas koeficientu un salīdzina to ar literatūras avotos doto.
- Izprot pilnīgās iekšējās atstarošanas nozīmi dabā un tehnikā.

Darba piederumi, vielas

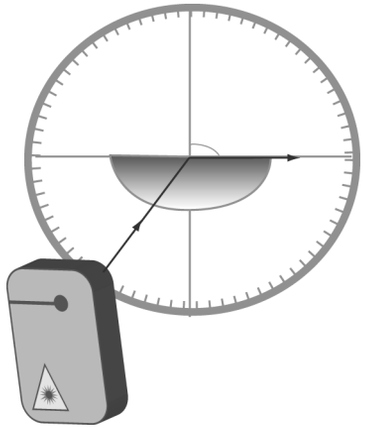
Magnētiskā tāfele, lāzers, transportieris, caurspīdīgs puscilindrs, plakanparalēla stikla plāksnīte, liekta caurspīdīga caurulīte, kalkulators, gaismas vadi, formulu lapa, tabulas (ar gaismas laušanas koeficientiem, pilnīgās iekšējās atstarošanas robežleņķi).

Darba gaita

Demonstrē skolotājs

1. *demonstrējums*. Gaismas laušana

1. Pie magnētiskās tāfeles piestiprina transportieri, caurspīdīgu puscilindru un lāzeri (1. att.).
   Pirms uzsākt pilnīgās iekšējās atstarošanas parādības pētīšanu, īsi atkārto gaismas staru laušanas likumsakarības (gaismas stara ceļš: gaiss–stikls–gaiss).
2. Ieslēdz lāzeri un novieto tā, lai stara krišanas leņķis nepārsniegtu 30˚.
3. Skolēni darba lapā iezīmē stara gaitu caurspīdīgā puscilindrā (2. att.).
   Vērš skolēnu uzmanību gaismas stara gaitu pie robežvirsmas stikls–gaiss.



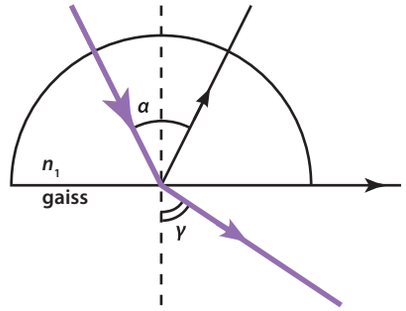
1. att. Demonstrējuma iekārta.

2. *demonstrējums*. Pilnīgās iekšējās atstarošanas robežleņķis

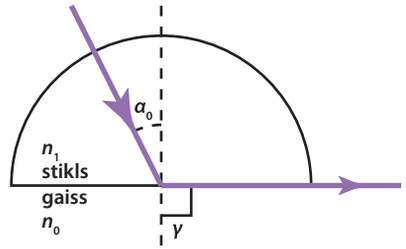
4. Lēni palielina stara krišanas leņķi, panākot pilnīgu iekšējās atstarošanas ainu, kad lauztais stars atrodas uz robežvirsmas stikls–gaiss (3. att.).
5. Nolasa pilnīgās iekšējās atstarošanas robežleņķi α_0.
6. Skolēni darba lapā iezīmē stara gaitu caurspīdīgā puscilindrā, ja $\alpha = \alpha_0$ (3. att.). Izslēdz lāzeri.
7. Izmantojot formulu lapu, skolēni aprēķina stikla puscilindra laušanas koeficientu n_1:

$$\frac{\sin \alpha_0}{\sin \gamma} = \frac{n_2}{n_1},\ \gamma = 90^\circ,\ n_2 = 1,$$

$$n_1 = \frac{1}{\sin \alpha_0}.$$



2. att. Staru gaita puscilindrā.



3. att. Pilnīgās atstarošanas robežleņķis.

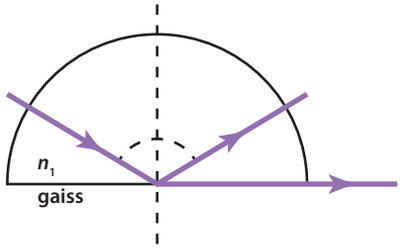
8. Iegūto lielumu n_1 un α_0 vērtības salīdzina ar tabulās dotajām un uzraksta secinājumus.
9. Kopīgi ar skolēniem pārrunā par pilnīgo iekšējo atstarošanu un definē jēdzienus.

- *Pilnīgās iekšējās atstarošanas robežleņķis α_0 – tāds gaismas stara krišanas leņķis α_0, kura laušanas leņķis $\gamma = 90^o$, ja gaismas stars pāriet no optiski blīvākas vides ar laušanas koeficientu n_1 optiski mazāk blīvā vidē, kuras laušanas koeficients n_2 ($n_1 > n_2$).*
- *Pilnīgā iekšējā gaismas atstarošana – parādība, kad gaismai pārejot no optiski blīvākas vides ar laušanas koeficientu n_1 optiski mazāk blīvā vidē, kuras laušanas koeficients n_2 ($n_1 > n_2$), tā vairs netiek lauzta, bet pilnīgi atstarojas.*

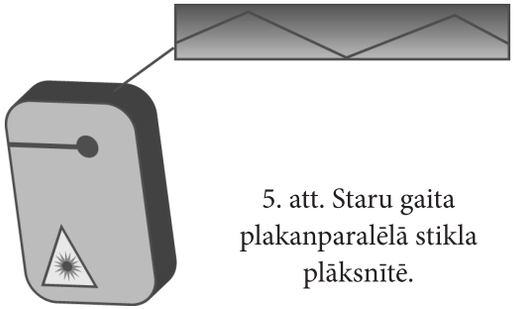
3. *demonstrējums*. Pilnīgā iekšējā gaismas atstarošana

10. Ieslēdz lāzeri un lēni palielina stara krišanas leņķi.
11. Skolēni darba lapā iezīmē stara gaitu caurspīdīgā puscilindrā (4. att.). Izslēdz lāzeri.

12. Caurspīdīgo puscilindru nomaina pret plakanparalēlu stikla plāksnīti.
13. Ieslēdz lāzeri un demonstrē staru gaitu plakanparalēlā stikla plāksnītē (5. att.).
14. Lūdz skolēniem iezīmēt stara gaitu plakanparalēlā stikla plāksnītē.
15. Demonstrē pilnīgo iekšējo gaismas atstarošanu liektā stikla caurulē un gaismas vados (optiskajās šķiedrās). Izslēdz lāzeri.
Pilnīgās iekšējās atstarošanas robežleņķis nosaka arī maksimāli pieļaujamo leņķi, kādā staram jākrīt optiskajā šķiedrā. Tad tālāk stars izplatās tikai pa šķiedru un neizkļūst no tās, kamēr nav sasniedzis otru šķiedras galu.



4.att. Pilnīga iekšējā gaismas atstarošana.



5. att. Staru gaita plakanparalēlā stikla plāksnītē.

Rezultātu izvērtēšana

- Kur dabā novērojama pilnīgā iekšējā gaismas atstarošana?
Ūdens pilienos varavīksnē, skatoties no ūdens gaisā (noteiktā leņķī zivis neredz makšķernieku).
- Kur izmanto pilnīgo iekšējo gaismas atstarošanu?
✓ *Gaismas vados.*
✓ *Optiskajos kabeļos.*
✓ *Dekoratīvajos elementos.*
- Kur izmanto gaismas vadus?
Modernajās sakaru tehnoloģijās informācijas pārraidē.
- Izlasa tekstu un atzīmē ar plusiem un mīnusiem gaismas vadu priekšrocības un nepilnības.
Gaismas vadu lietošanai salīdzinājumā ar elektriskajiem kabeļiem dažādas atšķirības.Tās ir šādas.

+ Augsta traucējumnoturība elektromagnētiskā lauka apstākļos.
+ Liela caurlaides spēja. Salīdzinot ar koaksiālajiem kabeļiem, kuros ātrums un zudumi būtiski atkarīgi no frekvences, optisko šķiedru kabeļos dispersija (fāžu viļņu ātruma atkarība no frekvences) ir nenozīmīga un līdz ar to mazākā mērā novērojama impulsu paplašināšanās.
+ Droši ekspluatācijā. Tiek izslēgta elektriskā potenciāla iznešana no elektroiekārtas jeb informācijas zagšana.
+ Īsslēguma gadījumā nav iespējama kabeļa aizdegšanās.
+ Netiek izmantots varš, kabeļi var kļūt lētāki nākotnē.
+ Augsts ekspluatācijas raksturojums: mazs liekuma rādiuss, vienkārši ieguldīšanas apstākļi zemē (iespējams guldīt blakus stipras strāvas kabeļiem), mazi masas–gabarīta rādītāji utt.
*– Sarežģīta gaismas vadu savienošana savā starpā un ar signālu raidītājiem un uztvērējiem. Tā iemesls ir arī mazais šķiedras diametrs (*0,125 mm *un mazāk), nepieciešamība ar augstu virsmas tīrības pakāpi šķiedru griezt tieši perpendikulāri tās asij, lai iegūtu pēc iespējas mazāku aizklājumu. Šī iemesla dēļ viendzīslas kabeļi ar dažu desmitu metru garumu pašlaik ir neizdevīgi. Taču kabeļu savienošanas tehnoloģijas tiek nepārtraukti uzlabotas.*

Komentārs pēc A. Sauhats, A. Dolģicers,
Aizsardzības un automātikas iekārtu sintēze,
RTU EEF enerģētikas institūts, Rīga, 2003
http://www.eef.rtu.lv/Jauna_majas_lapa/Macibu_materiali/Sauhatas/Sinteze.PDF#search=%22optiskie%20vadi%22

PLANĒTAS NOVĒROJUMI

Darba izpildes laiks 40 minūtes F_12_DD_02_03

Mērķis

Attīstīt novērošanas prasmes, veicot planētas un tās pavadoņu (ja ir) novērojumus ar teleskopu.

Stundā sasniedzamie rezultāti

- Nosaka planētas atrašanās vietu attiecībā pret zvaigznājiem, izmantojot zvaigžņu karti vai astronomisko kalendāru.
- Ar teleskopu novēro planētas un pavadoņus (ja tādi ir).
- Reģistrē izraudzītās planētas un tās novietojuma novērojumus.

Darbs veicams ārpusstundu laikā – vakarā, kad ir tumšs. Ziemā to iespējams veikt arī agri no rīta pirms mācību stundām, kamēr vēl ir tumšs.

Situācijas apraksts

Pie debesīm ar neapbruņotu aci iespējams novērot četras spožas planētas – Venēru, Marsu, Jupiteru vai Saturnu. Aplūkojot tās teleskopā, kļūst saskatāma planētu virsma un citas to uzbūves īpatnības. Venērai, tāpat kā Mēnesim, ir iespējams novērot fāzi; Marsam kļūst redzams disks un labi saskatāma oranžā krāsa, bet Jupiteram redzamas mākoņu svītras un četri spožākie pavadoņi. Savukārt Saturnam var ieraudzīt gredzenu un spožāko pavadoni – Titānu. Taču parasti visas četras planētas nav novērojamas vienlaikus. To redzamības apstākļi konkrētā periodā jānoskaidro astronomiskajā kalendārā vai internetā, piemēram, vietnē http://www.r-clarke.org.uk/astro1.htm.

Darba piederumi

Teleskops, elektriskais pagarinātājs (25 m), lukturītis (katram skolēnam vai skolēnu grupai), astronomiskais kalendārs vai pieeja internetam, grozāmā zvaigžņu karte, pulkstenis.

Darba gaita

Skolēnu uzdevumi, gatavojoties demonstrējumam.

1. Pēc astronomiskā kalendāra vai internetā noskaidro, kuras planētas šajā laikā ir redzamas. Izraugās novērojumiem piemērotāko.
2. Nosaka planētas atrašanās vietu, ar teleskopu novēro planētas veidolu un pavadoņus (ja tādi ir).
3. Uzdod skolēniem ar zīmuli darba lapā 1. attēlā uzzīmēt planētas izvietojumu zvaigznājā.
   Izmantojot astronomiskajā kalendārā vai internetā uzrādīto planētas atrašanās vietu attiecībā pret debespusēm vai zvaigznājā, sameklē planētu pie debesīm, ņemot vērā, ka planētas parasti ir spožākas par zvaigznēm un mazāk mirgo.
   Kā palīglīdzekli iespējams izmantot grozāmo zvaigžņu karti, kuru iestata atbilstīgajam novērojuma momentam. Tad pēc kartes sameklē pie debesīm zvaigznāju, kurā atrodas planēta.
4. Uzstāda teleskopu atbilstīgi teleskopa lietošanas instrukcijai un datubāzē izvēlas atbilstīgo planētu. Dod komandu teleskopam pagriezties pret to.
   Ja nav pieejams automātisks teleskops, tad uzvadīšanu uz planētu veic manuāli.
   Planētas iestādīšanai redzeslauka centrā izmanto vismazāko palielinājumu, bet planētas aplūkošanai izmanto lielu palielinājumu.
5. Ļauj skolēniem rūpīgi aplūkot planētu ar teleskopu un darba lapā 2. attēlā uzzīmēt ar zīmuli tās veidolu, pievēršot uzmanību tam, vai saskatāms planētas disks, fāze, gredzens, pavadoņi un citas raksturīgas detaļas.

Rezultātu izvērtēšana

- Kāds bija planētas spožums salīdzinājumā ar spožāko zvaigžņu spožumu?
  Venēra un Jupiters ir spožāki par spožākajām zvaigznēm. Marss un Saturns parasti ir aptuveni tikpat spoži kā spožākās zvaigznes.
- Uzraksta īsu planētas fizikālo raksturojumu, izmantojot savas zināšanas un informācijas avotus. Atzīmē tos elementus, kas bija novērojami.
  Atbilde ir atkarīga no izraudzītās planētas. Šeit skolēni liek lietā dabaszinību kursā iegūtās zināšanas.
- Kādas atšķirības vērojamas starp planētas veidolu teleskopā un tās attēliem grāmatās? Kāpēc pastāv šādas atšķirības?
  Grāmatās parasti publicē attēlus, kas iegūti no kosmiskajiem aprātiem, kuri lidojuši garām planētai nelielā attālumā. Tāpēc šajos attēlos ir vairāk detaļu, nekā var saskatīt teleskopā.

KURŠ SAULĪTI SAŠVĪKĀJIS?

Darba izpildes laiks 25 minūtes F_12_DD_04_01

Mērķis

Veidot izpratni par emisijas un absorbcijas spektriem, salīdzinot dažādu gaismas avotu spektrus un nosakot vielas sastāvu.

Sasniedzamais rezultāts

- Salīdzina dažādu gaismas avotu un gāzu spektrus.
- Pēc iegūtajiem spektriem nosaka Saules spektra absorbcijas līniju viļņa garumus.

Pētāmā problēma

Kvēlspuldzes optiskais spektrs ir nepārtraukts. Līdzīgs ir arī Saules spektrs, taču, ieskatoties vērīgāk, tajā var ieraudzīt tumšākas svītras. Kā tās rodas? Vai tiešām kāds ir saskrāpējis Saules spektru? Varbūt tas ir vēstījums no kosmosa?

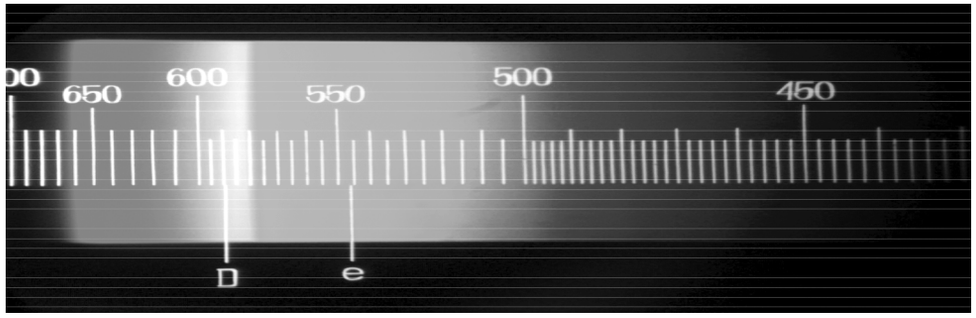
Darba piederumi, vielas

Spektroskops, divas lampas ar kvēlspuldzēm, spogulis, gāzizlādes caurulīšu komplekts ar strāvas avotu, digitālais fotoaparāts ar videoizeju, videoizejas vads, multimediju projektors.

Darba gaita

1. demonstrējums. **Kvēlspuldzes spektrs**

1. Novieto vienu lampu ar kvēlspuldzi pie spektroskopa ieejas spraugas, otru – skalas apgaismošanai.
2. Pie okulāra pieliek digitālo fotoaparātu, kas savienots ar projektoru.
3. Ieslēdz lampas, fotoaparātu un projektoru.
4. Caur projektoru projicē iegūto kvēlspuldzes spektru uz ekrāna (1. att.).
5. Pievērš skolēnu uzmanību spektra nepārtrauktībai, dažādu krāsu gaismas viļņu garumam. Skolēni darba lapā raksturo kvēlspuldzes spektru – nepārtraukts emisijas spektrs.
6. Izslēdz lampas un noņem tās no spektroskopa.

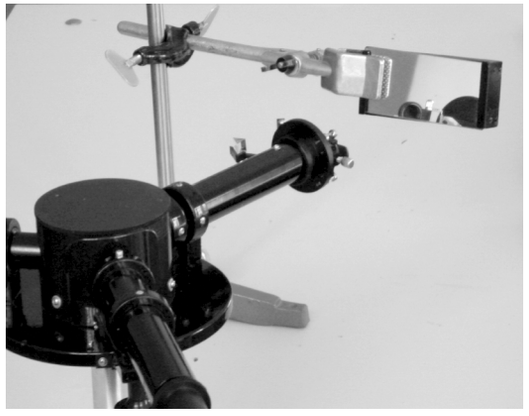


1. att. Kvēlspuldzes spektrs.

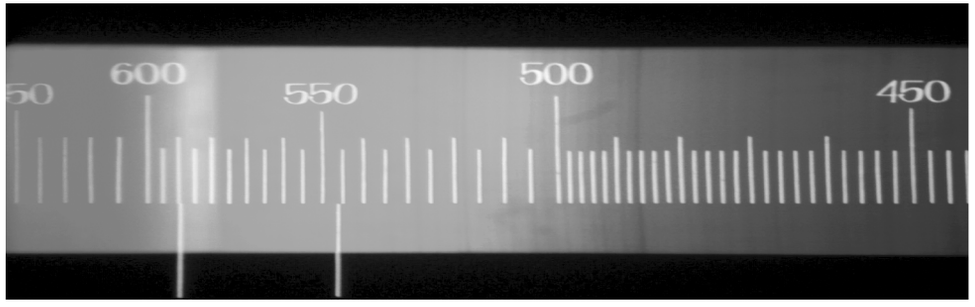
2. demonstrējums. **Saules spektrs**

Uzmanību! Nedrīkst skatīties tiešajos Saules staros!

7. Saules gaismu, kas iespīd klasē pa logu, ar spoguli virza uz spektroskopa ieejas spraugu (2. att.). *Tiešā Saules gaisma mazliet žilbina, to novājina ar neitrālu filtru. Ja Saules gaisma tieši neiespīd klasē, tad ļoti līdzīgu spektru var iegūt ar Zemes atmosfērā izkliedēto Saules gaismu, to nevajag vājināt.*



2. att. Iekārta Saules spektra novērošanai.



3. att. Saules spektrs.

8. Demonstrējot Saules spektru, pievērš skolēnu uzmanību tumšajām svītrām, ar kurām tas atšķiras no kvēlspuldzes spektra (3. att.).
9. Jautājums skolēniem: "Kā varētu būt radušās šīs svītras?". *Skolēni izvirza savu versiju un pieraksta to darba lapā. Šīs svītras ir radījušas gāzes, caur kurām gaisma ir nokļuvusi līdz spektroskopam. Ir iegūts šo gāzu absorbcijas spektrs.*

3. demonstrējums.
Līnijspektri

4. att. Iekārta gāzizlādes spektru novērošanai.

10. Spektroskopa ieejas spraugu apgaismo ar gaismu no gāzizlādes caurulītēm (4. att.), vienu pēc otra demonstrējot ūdeņraža, hēlija, argona, neona un ogļskābās gāzes spektrus. Vedina skolēnus uz domām par sakarību starp šīm gaišajām līnijām un tumšajām līnijām Saules spektrā.
Skolēni salīdzina Saules spektrā iegūtos absorbcijas līniju viļņa garumus ar viļņa garumiem demonstrētajos gāzu līnijspektros un ar skaitļiem tabulā.
11. Jautājums skolēniem: "Kuras no gāzēm, kuru spektri tika demonstrēti, ir arī uz Saules?"
Ūdeņradis un hēlijs.
12. Skolēni pasvītro tabulā to absorbēto viļņu garumus, kurus izdevies atrast Saules spektrā, un pieraksta atbilstīgās gaismas krāsu. *Tabulā ar trekniem cipariem izcelti viļņu garumi, kurus skolēni varētu sameklēt Saules spektrā kā absorbcijas līnijas.*

Molekulu elektronu pārejām atbilstīgie viļņa garumi

Molekula vai jons	Viļņa garums, nm	Gaismas krāsa	Molekula vai jons	Viļņa garums, nm	Gaismas krāsa
O2	627661		**Mg**	**517,270**	Zaļa
Na	**589,592**	Dzeltena	**Fe**	**516,751**	Zaļa
Na	**588,995**	Dzeltena	**Fe**	**516,891**	Zaļa
He	**587,561**	Dzeltena	**Mg**	**516,733**	Zaļa
Hg	546,073		Fe	495,761	
Fe	**527,039**	Zaļa	**H**	**486,134**	Gaišzila
Mg	**518,362**	Zaļa	**Fe**	**466,814**	Zila

Rezultātu izvērtēšana

- Kas veido emisijas spektru?
Emisijas spektru veido elektromagnētiskie viļņi, ko pētāmā viela izstaro. Vielas atomiem no ārienes jāpievada enerģija, lai elektroni tajos nokļūtu ierosinātā enerģētiskā līmenī. Elektroniem pārejot uz zemākiem līmeņiem, atomi var izstarot viļņus ar zaudētajai enerģijai atbilstīgu frekvenci.
- Kas veido absorbcijas spektru?
Absorbcijas spektru iegūst, vielu apgaismojot ar nepārtraukta spektra elektromagnētiskajiem viļņiem. Ja kādas no šī spektra frekvencēm atbilst kādām no elektronu enerģētisko līmeņu starpībām atomos, tad viela šo frekvenču viļņus var absorbēt. Vielai caurizgājušo viļņu spektrā parādās tumšas līnijas, jo šādu viļņa garumu viļņu spektrā vairs nav.
- Kuru debess ķermeņu kādās daļās varētu atrasties gāzes, kas absorbē noteiktā viļņu garuma gaismu Saules spektrā? Šīs gāzes ir Saules un Zemes atmosfērā.
Pastāsta skolēniem, ka vācu fiziķis J. Fraunhofers jau 1814. gadā atklāja absorbcijas līnijas Saules spektrā. (V. Rēvalds, Fizikas un tehnikas vēstures lappuses, LU akadēmiskais apgāds – 2006, 246. lpp.)
- Kādiem mērķiem var izmantot gāzu absorbcijas spektrus?
Zvaigžņu atmosfēras sastāva pētīšanai, gaisa piesārņojuma noteikšanai Zemes atmosfērā.
- Kādam nolūkam labāk izmantot emisijas spektru, kādam – absorbcijas spektru?
Piemēram, metālu sakausējuma sastāvu ērtāk noteikt pēc emisijas spektriem, bet dzīvo organismu veidojošos elementus nosaka pēc absorbcijas spektriem.

JONIZĒJOŠAIS STAROJUMS

Darba izpildes laiks 20 minūtes F_12_DD_04_02

Mērķis

Iepazīstināt ar radiācijas mērīšanas iespējām, mērot dabisko radioaktīvo fonu klasē un salīdzinot dažādu materiālu spēju absorbēt (aizturēt) jonizējošo starojumu.

Sasniedzamais rezultāts

- Novēro radiācijas maiņu atkarībā no attāluma līdz starojuma avotam.
- Salīdzina dažādu materiālu spēju absorbēt jonizējošo starojumu.

Darba piederumi

Jonizējošā starojuma avots, radiācijas sensors, datu uzkrājējs, dažādu materiālu un dažāda biezuma plāksnītes, hronometrs, mērlente, dators, multimediju projektors.

Par radioaktīvā starojuma avotu var noderēt, piemēram, Vilsona kamera, kura reiz nokļuvusi ātro neitronu plūsmā (izmantota konkrētajā darbā), kāliju saturoši sāļi, granīta gabaliņi. Pirms 1. demonstrējuma uzsākšanas radioaktīvajam elementam jāatrodas glabātuvē.

Darba gaita

1. *demonstrējums*. Dabiskais radioaktīvais fons klasē

1. Radiācijas sensoru pievieno datu uzkrājējam. Datu uzkrājēju pievieno datoram.
2. Ieslēdz sensoru, ja iespējams arī reģistrēšanai ar skaņas signāliem.
3. Atver programmu un izvēlas procesa reģistrēšanu laikā.
4. Saskaita impulsu skaitu minūtē. *Var vadīties pēc skaņas signāliem vai, saskaitot uz ekrāna redzamos skaitļus, nosaka impulsu skaitu minūtē.*
5. Vēro grafiku uz ekrāna un secina, kā laika gaitā mainās sensora absorbēto daļiņu skaits.
6. Mērījumus atkārto, radiācijas sensoru novietojot tuvu ieslēgta datora monitora ekrānam vai kādam citam objektam, kas, iespējams, izstaro jonizējošo starojumu.
7. Vērojot demonstrējumu, skolēni darba lapā analizē dabiskā radioaktīvā fona lielumu klasē un salīdzina to ar pieļaujamām normām.

2. *demonstrējums*. Radioaktīvā starojuma maiņa atkarībā no attāluma līdz starojuma avotam

8. Izvēlas atsevišķu mērījumu ievades režīmu.
9. Radioaktīvā starojuma avotu novieto 5 cm attālumā no radiācijas sensora un uzsāk mērījumus.

Gaidīt! Pirmais rezultāts būs redzams pēc 20 sekundēm.

10. Sensoru pakāpeniski ik par 5 cm atvirza no radioaktīvā starojuma avota. Attālumus ieraksta tabulā. *Izpilda 5 vai 6 mērījumus.*
11. Skolēni saskaita impulsus un to skaitu ieraksta darba lapas 1. tabulā.

1. tabula

Jonizējošā starojuma maiņa atkarībā no attāluma līdz starojuma avotam

Attālums, cm	5	10	15	20	25	30
Impulsu skaits	73	58	36	18	11	8

12. Izpēta iegūtos datus, kā mainās radioaktīvais starojums atkarībā no attāluma līdz starojuma avotam
    Secina, ka starojuma lielums strauji samazinās līdz ar attālumu no avota, un tas ir apgriezti proporcionāls attāluma kvadrātam.
13. Izvērtē, cik reizes radiācija starojuma avota tuvumā ir lielāka par dabisko radioaktīvo fonu klasē.
    Ja dabiskais radioaktīvais fons atbilst 8 līdz 12 impulsiem minūtē, bet starojuma avota tuvumā tas ir 56 impulsi, tad var spriest, ka radiācijas līmenis ir 6 reizes lielāks.

3. *demonstrējums*. Radioaktīvā starojuma absorbēšana

Datorprogrammā izvēlas procesa reģistrēšanu laikā.

14. Izvēlas novērošanas laiku 1 minūti (60 sekundes) un datu nolasīšanas ātrumu 5 reizes sekundē.
15. Radiācijas sensoru novieto aptuveni 10 cm attālumā no radioaktīvā starojuma avota un uzsāk mērījumus.
16. Starp starojuma avotu un sensoru ievieto dažādu materiālu plāksnītes.
17. Skolēni saskaita impulsus un to skaitu ieraksta darba lapas 2. tabulā.

2. tabula

Dažādu materiālu spēja absorbēt radioaktīvo starojumu

Materiāls	Kartons	Alumīnija plāksne	Saplāksnis	Tērauda plāksne	Stikls
Impulsu skaits	54	38	52	12	61

18. Sagrupē eksperimentā izmantotos materiālus pēc to spējas absorbēt (aizturēt) starojumu.
Tērauds, alumīnijs, kartons, saplāksnis, stikls.
19. Norāda trīs veidus, kā cilvēks var rīkoties, lai izsargātos no radioaktīvā starojuma iedarbības.

- *Uzturēties pēc iespējas īsāku laiku starojuma avota tuvumā.*
- *Atrasties pēc iespējas tālāk no starojuma avota.*
- *Lietot aizsargmateriālus, kas vismaz daļēji aiztur radioaktīvo starojumu.*

LABĀK VIENREIZ APTAUSTĪT, NEKĀ TŪKSTOŠREIZ IERAUDZĪT

Darba izpildes laiks 40 minūtes F_12_DD_05_01

Mērķis

Veidot izpratni par magnētisko spēku mikroskopu, modelējot tā darbības principu.

Sasniedzamais rezultāts

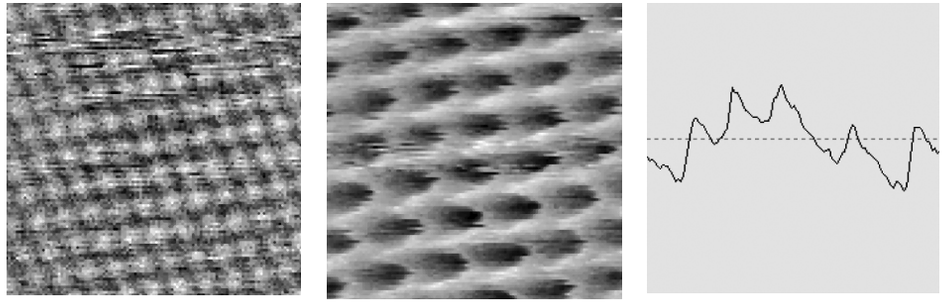
- Vēro magnētisko spēku mikroskopa modeļa darbības principu.
- Reģistrē, izvērtē un salīdzina iegūtos datus statiskajā režīmā un svārstību režīmā.

Pirms demonstrējuma ar skolēniem iepazīstas ar situācijas aprakstā dotajām mikroskopijas metodēm. Klasē ērtāk būs iepazīties ar magnētisko spēku mikroskopu.

Situācijas apraksts

Optiskā mikroskopa izgudrošana pavēra zinātnes attīstībai milzīgas iespējas. Tomēr atomus saskatīt neizdevās, jo atomu izmēri ir par trīs kārtām mazāki nekā redzamās gaismas viļņa garums. Toties atomus var sataustīt ar vairākiem mikroskopijas instrumentiem. Tie, piemēram, ir šādi.

- Skenējošais tuneļmikroskops STM (*Scanning Tunneling Microscope*) darbojas, asai elektriski uzlādētai adatai pārvietojoties tik tuvu parauga virsmai, ka elektroni pārlec no adatas uz paraugu. Adata slīd virs atomiem parauga virsmā. Vertikālā adatas kustība nodrošina parauga virsmas trīsdimensiju attēla izveidi. Ar šo mikroskopu iegūta 1. attēla aina.
- Atomspēku mikroskopija AFM (*Atomic Force Microscope*) vistiešākajā nozīmē aptausta parauga virsmu. Tajā izmantoti elektromagnētiskās mijiedarbības spēki starp virsmas un adatas smailes atomiem. Gluži tāpat, kā mēs, ar roku aptaustām priekšmetus.
- Magnētisko spēku mikroskops MFM (*Magnetic Force Microscope*) izmanto magnētisko mijiedarbības spēku starp mazu magnētiņu un feromagnētiskiem materiāliem. *Šo mikroskopu var modelēt arī klases apstākļos, jo tas darbojas arī stipri palielinātā mērogā. Tādēļ ir iespējams ieraudzīt un izprast tā daļu darbību. Mikroskopa darbības princips ir līdzīgs arī citiem SPM* (Scanning Probe Microscope) *veida mikroskopiem. Skenējošās zondes mikroskops SPM ir galvenais nanotehnoloģiju pētnieciskais instruments. Tas rindu pēc rindas pārvieto zondi jeb taustu gar pētāmā parauga virsmu. Dators konstruē "aptaustītās" virsmas attēlu.*



1. att. STM "sataustīti" oglekļa atomi grafīta kristālrežģī dažādos mērogos un viena noskenētā rinda, no kādām veidots vidējais attēls. Redzams, ka skenēšanas virziens nesakrīt ar atomu rindu virzienu režģī. Tomēr tas netraucē attēla veidošanu.

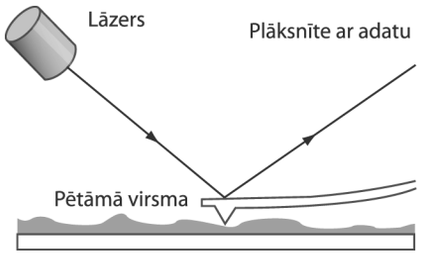
Skolēniem paskaidro, ka STM „redz" tikai elektrovadošu materiālu atomus. AFM satausta jebkurus atomus. Vislabāko izšķiršanu ar abiem mikroskopiem var panākt, ja „taustošās" adatas smailes galā ir tikai viens atoms.

AFM var izmantot atgrūšanās spēkus. Tad tas darbojas kontakta režīmā. Šis režīms ir statisks. Tas ir vienkāršākais. Taču ir lielāks risks sabojāt adatu un virsmu, īpaši, ja tā nav sevišķi cieta.

Saudzējošāks ir svārstību režīms. Tajā AFM izmanto pievilkšanās spēkus un darbojas lielākā attālumā no virsmas. Šo spēku lieluma kārta ir tikai 10^{-12} N. *Tāpēc statiskā režīmā jutība ir pārāk maza.*

MFM var darboties gan statiskajā, gan svārstību režīmā.

AFM un MFM elastīgas plāksnītes galā apakšā atrodas adata. Augšpusē ir spoguļvirsma. No tās atstarotais lāzera stars ar virziena maiņu uzrāda visniecīgāko plāksnītes noliekšanos (2. att.). To izraisa mijiedarbības spēki starp adatu un virsmu. AFM spēj sataustīt atomus. Toties MFM spēj attēlot feromagnētiķu domēnus un informācijas ierakstu datora cietajā diskā. MFM adata ir magnēts.



2. att. AFM un MFM galvenās daļas.

Darba piederumi

Pašdarināts mācību MFM modelis un pētāmais priekšmets (1. pielikums), lineāls, mērlente, lapa ar izdrukātu skalu (2. pielikums), līmlente, mērījumu tabula (3. pielikums), funkciju ģenerators.

Darba gaita

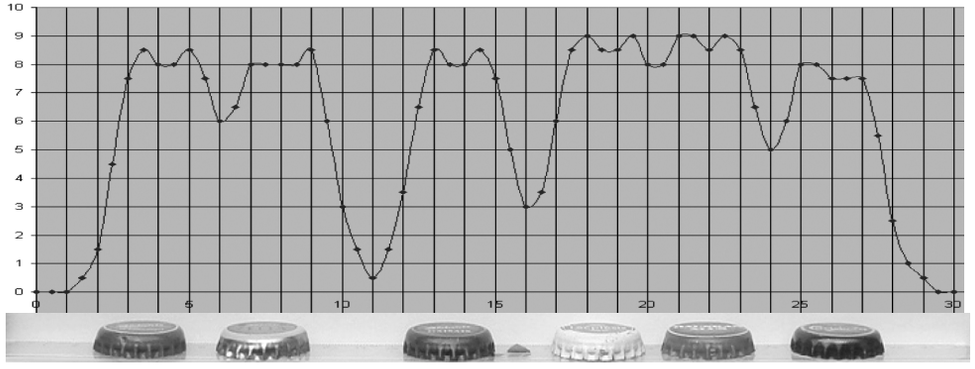
1. *demonstrējuma sagatavošana*

1. Novieto MFM modeli (1. pielikums) uz galda dažu metru attālumā no sienas.
2. Vērš mikroskopa elastīgo plāksnīti gandrīz perpendikulāri pret sienu.
3. Ievieto lāzera rādītāju MFM modelī tā, lai tas būtu ieslēgts. *Jāraugās, lai lāzera stars, atstarojoties no elastīgās plāksnītes, nokļūtu uz sienas un atrastos optimālā augstumā, lai būtu ērti mērīt tā novirzi.* ***Lāzera stars nedrīkst trāpīt acīs!***
4. Piestiprina skalu (2. pielikums) pie sienas ar līmlenti un noregulē MFM attālumu līdz sienai tā, lai atstarotais lāzera stara punkts sākumā atrastos uz nulltās iedaļas. *Bīdot pētāmo priekšmetu zem magnēta, lāzera staram jāpārvietojas vismaz līdz pusei skalas lapā pie sienas.*
5. Ar līmlenti nostiprina lineālu pie galda tā, lai gar to pārvietotais priekšmets atrastos tieši zem magnēta. *Bīdot priekšmetu visā garumā zem magnēta, priekšmeta iezīmei jākustas lineāla skalas robežās.*
6. Uz tāfeles izveido mērījumu tabulu (3. pielikums).

1. *demonstrējums*. Statiskais režīms

Demonstrējuma veikšanai ieteicams aicināt palīgā 3 vai 4 skolēnus.

7. Viens skolēns ik pēc 5 mm gar lineālu pārvieto priekšmetu un pārējiem klases skolēniem nosauc lineāla iedaļas vērtību, pret kuru atrodas priekšmeta iezīme.
8. Otrs skolēns nolasa atstarotā lāzera stara punkta vietu skalā pie sienas un nosauc to pārējiem klases skolēniem.
9. Trešais skolēns pieraksta nolasītos mērskaitļus tabulā uz tāfeles.
10. Pārējie skolēni darba lapā atliek ieskenētā attēla punktus grafikā, izvēloties piemērotu mērogu. Ceturtais skolēns to var veikt uz tāfeles.
11. Savieno atliktos punktus (3. att.).
12. Salīdzina iegūto līkni ar priekšmetu izvietojumu.



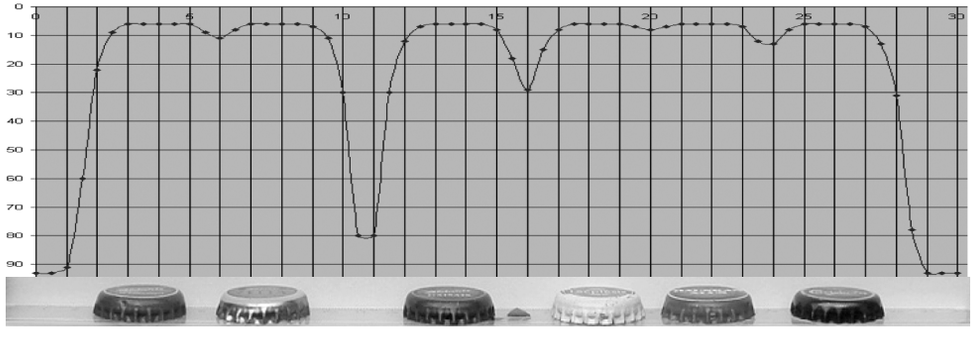
3. att.

2. *demonstrējuma sagatavošana*

13. Novieto spoli virs magnēta.
16. Pievieno spoli ģeneratoram.
17. Ieregulē plāksnītes rezonansei atbilstīgu ģeneratora frekvenci, ja pētāmais priekšmets neatrodas zem magnēta.
18. Piemeklē MFM attālumu līdz sienai. *Lāzera stara veidotajai svītrai uz sienas jābūt viegli izmērāmā augstumā un garumā, tomēr pēc iespējas garākai.*

2. *demonstrējums*. Svārstību režīms

Demonstrējuma veikšanai ieteicams aicināt palīgā 3 vai 4 skolēnus. Pēc šādas metodes korķus var pētīt arī no lielāka attāluma. Var arī izraudzīties citu priekšmetu, kas, piemēram, sastāv no sīkām nagliņām. Abos gadījumos iespējams demonstrēt svārstību režīma augsto jutību.



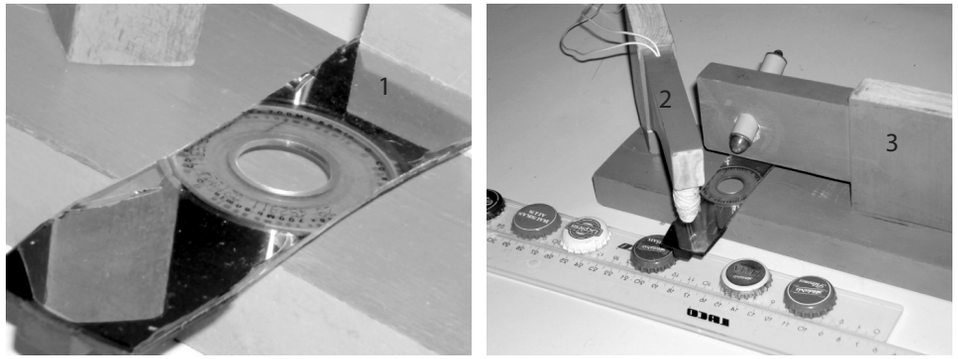
4. att.

19. Atkārto darbības, kas veiktas 1. demonstrējumā. Šoreiz cits skolēns mēra ar mērlenti un nosauc klasei atstarotā lāzera stara veidotās svītras garumu uz sienas.
20. Skolēni atliek ieskenētā attēla punktus grafikā, izvēloties piemērotu mērogu (4. att.).
21. Salīdzina iegūto līkni ar priekšmetu izvietojumu.

Rezultātu izvērtēšana

- Salīdzina abu demonstrēto metožu jutību.
  Pirmās metodes (statiskajā režīmā) jutība ir pietiekama lielu un tuvu objektu pētīšanai (sk. 3. att.). Otras metodes (svārstību režīmā) jutība ir augstāka. Pēc šīs metodes var veikt pētījumus no lielāka attāluma vai izpētīt sīkākus objektus. Taču tuvu novietoti lieli objekti var izraisīt iekārtas piesātinājumu (sk. 4. att.). Jutību var samazināt, izvēloties atšķirīgākas ģeneratora un plāksnītes pašsvārstību frekvences.
- Salīdzina attālumus starp priekšmeta detaļām dabā un grafikā.
  Attālumiem starp priekšmetiem dabā un grafikā ir jāsakrīt.
- Kādēļ priekšmeta detaļu platums grafikā ir lielāks nekā dabā? Kā šo atšķirību varētu samazināt?
  Jāņem vērā arī magnēta platums. Magnēta izmēru samazināšana uzlabotu attēlu. Turklāt magnēts mijiedarbojas ne tikai ar tām detaļām, kas atrodas tieši zem magnēta. Tās savstarpēji pievelkas arī ar blakus esošajām detaļām atbilstīgi attālumam un leņķim. Abi šie faktori padara detaļu robežas grafikā lēzenākas.
- Salīdzina priekšmeta detaļām atbilstīgo līknes daļu augstumu. Izskaidro iespējamās atšķirības.
  Augstumi varētu atšķirties atkarībā no detaļu masas un attāluma līdz magnētam.

Ieteikumi skolotājam MFM izgatavošanai



a b

5. att. Pašdarināts mācību MFM: a – elastīgā un gaismu atstarojošā plāksnīte ar magnētu; b – mikroskops svārstību režīmā ar pētāmo priekšmetu zem magnēta un lineālu blakus tam.

Visērtāk ir strādāt ar mikroskopu, kas ir stabils, viegli regulējams un pārveidojams. Tādam korpusu var izgatavot, piemēram, no koka. Uz pamatnes atrodas trīs turētāji. Katrs no tiem ir piestiprināts tikai ar vienu skrūvi, kas ļauj turētājus ērti grozīt. Skrūvēm jābūt pietiekami garām, lai tās neatskrūvētos.

Viens no turētājiem *1* (5. att. a) sastāv no diviem koka klucīšiem, starp kuriem iespiež un pieskrūvē elastīgas plāksnītes vienu malu ar spoguļvirsmu uz augšu. Plāksnīti ļoti viegli izgatavot no kompaktdiska (CD). No tā ar šķērēm izgriež strēmeli ar diska caurumu vidū. Plāksnītes brīvā gala apakšpusē pielīmē stipru magnētiņu. Gatavas plāksnītes rezonanses frekvencei jāsakrīt ar tuvāko ģeneratora frekvenci, ja ģeneratoram tā nav maināma nepārtraukti. Aprakstītās plāksnītes pašsvārstību frekvence var būt aptuveni 10 Hz. To var pieregulēt, nogriežot plāksnītei malas. Šāda metode ir neatgriezeniska. Griežot tuvu galam, frekvence paaugstinās. Griežot blakus diska caurumam, frekvence pazeminās. Ar "mīkstāku" plāksnīti iegūst labāku jutību statiskā režīmā. Taču tad svārstību režīmā frekvence ir zemāka. Līdz ar to amplitūda pēc katras parauga pārbīdīšanas nostabilizējas lēnāk. Iespējama arī atgriezeniska frekvences regulēšana. Var, piemēram, brīvā gala apakšpusē blakus magnētiņam abās pusēs pielikt izolācijas lentes gabaliņus. Vislabāk noder tradicionālā "zilā" lente jebkurā krāsā. Tā ir pietiekami bieza, labi turas un ir arī viegli noņemama. Piemeklējot slāņu skaitu vai apgriežot lentes liekās maliņas, frekvenci var lieliski pieregulēt. Diemžēl, ģenerators silstot, parasti nesaglabā savu frekvenci tik precīzi.

Otrs turētājs *2* (5. att. b) kopā ar spoli grozoties, nedrīkst aizķert ne plāksnīti, ne citu turētāju. Spolei jāatrodas turētāja gala apakšpusē tieši virs magnēta. Jāatstāj tikai attālums plāksnītes svārstībām un lāzera staram. Spoli tin uz koka tapas, kas iepresēta vertikāli urbumā turētāja galā. Tapas diametrs var būt 5...8 mm. Ar vara vadu uztin aptuveni 1000 vijumus. Tīšanai lieto vadu ar lakas izolāciju, diametrs aptuveni 0,1 mm. Izvadus nostiprina. Tiem pielodē lokanus vadus vai kabeli ar ģeneratora izejai atbilstīgu spraudni otrā galā.

Trešajam turētājam *3* (5. att. b) jāatrodas augstāk. Grozoties tas nedrīkst aizķert plāksnīti. Turētājā izurbj slīpu caurumu ar tādu diametru, lai tajā ievietotam lāzera rādītājam poga atrastos nospiestā stāvoklī. Lāzera staram jākrīt uz plāksnītes brīvo galu. Šo turētāju labāk veidot kā pēdējo, tad var precīzāk atrast tā vietu.

Šādu mikroskopu var demonstrēt, sākumā pagriežot otro un trešo turētāju prom no skatītājiem. Kad izklāstīta un parādīta magnēta un plāksnītes darbība, eksperimentā var iekļaut trešo turētāju un ievietot tajā lāzera rādītāju. Kad veikts eksperiments statiskajā režīmā, var pievienot arī otro turētāju ar spoli un ģeneratoru.

Pētāmo priekšmetu izgatavo, piemēram, pielīmējot lineālam pudeļu korķus. Tos var līmēt dažādos attālumos citu no cita. Ja ir nodoms imitēt AFM darbību, tad jālīmē tikai metāla korķi un jānodēvē tie par "atomiem". Ja paredzēts mācību mikroskopu rādīt kā īstu palielināta izmēra MFM, tad var pielīmēt arī kādu plastmasas korķi. Ja pielīmē arī kādu magnētu, tad var demonstrēt magnētiskos atgrūšanās spēkus. Tie ir novērojami, ja ar MFM pēta magnetizētus feromagnētiskus materiālus. Ja mikroskops ļoti vāji reaģē uz parauga pārvietošanu, tad jāsamazina attālums no magnēta līdz korķiem. Ja magnēts pieraujas klāt pie korķiem, tad attālums ir jāpalielina.

Vienreizējai lietošanai MFM ir iespējams izgatavot vēl vienkāršāk. Korpusu var izveidot no lego klucīšiem. Tad diska strēmeli pielipina ar līmlenti, bet lāzera rādītāju pielipina ar plastilīnu. Tā slēdzi var noturēt ieslēgtā stāvoklī veļas knaģis.

2. pielikums

0 .....

.....

1 .....

.....

2 .....

.....

3 .....

.....

4 .....

.....

5 .....

.....

6 .....

.....

7 .....

.....

8 .....

.....

9 .....

.....

10 .....

.....

11 .....

.....

12 .....

.....

13 .....

.....

14 .....

.....

15 .....

.....

x, cm	Δ*h*, rel. vien.	*l*, cm
0,0		
0,5		
1,0		
1,5		
2,0		
2,5		
3,0		
3,5		
4,0		
4,5		
5,0		
5,5		
6,0		
6,5		
7,0		
7,5		
8,0		
8,5		
9,0		
9,5		
10,0		
10,5		
11,0		
11,5		
12,0		
12,5		
13,0		
13,5		
14,0		
14,5		
15,0		

x, cm	Δ*h*, rel. vien.	*l*, cm
15,5		
16,0		
16,5		
17,0		
17,5		
18,0		
18,5		
19,0		
19,5		
20,0		
20,5		
21,0		
21,5		
22,0		
22,5		
23,0		
23,5		
24,0		
24,5		
25,0		
25,5		
26,0		
26,5		
27,0		
27,5		
28,0		
28,5		
29,0		
29,5		
30,0		

Aizpildītas tabulas paraugs, kas jāveido uz tāfeles:

x, cm	Δ*h*, rel. vien.	*l*, cm
0,0	0,0	93
0,5	0,0	93
1,0	0,0	91
1,5	0,5	60
2,0	1,5	22
2,5	4,5	9
3,0	7,5	6
3,5	8,5	6
4,0	8,0	6
4,5	8,0	6
5,0	8,5	6
5,5	7,5	9
6,0	6,0	11
6,5	6,5	8
7,0	8,0	6
7,5	8,0	6
8,0	8,0	6
8,5	8,0	6
9,0	8,5	7
9,5	6,0	11
10,0	3,0	30
10,5	1,5	80
11,0	0,5	80
11,5	1,5	30
12,0	3,5	12
12,5	6,5	7
13,0	8,5	6
13,5	8,0	6
14,0	8,0	6
14,5	8,5	6
15,0	7,5	8

x, cm	Δ*h*, rel. vien.	*l*, cm
15,5	5,0	18
16,0	3,0	29
16,5	3,5	15
17,0	6,0	8
17,5	8,5	6
18,0	9,0	6
18,5	8,5	6
19,0	8,5	6
19,5	9,0	7
20,0	8,0	8
20,5	8,0	7
21,0	9,0	6
21,5	9,0	6
22,0	8,5	6
22,5	9,0	6
23,0	8,5	7
23,5	6,5	12
24,0	5,0	13
24,5	6,0	8
25,0	8,0	6
25,5	8,0	6
26,0	7,5	6
26,5	7,5	6
27,0	7,5	7
27,5	5,5	13
28,0	2,5	31
28,5	1,0	78
29,0	0,5	93
29,5	0,0	93
30,0	0,0	93

CIPARU INFORMĀCIJAS IERAKSTE

Darba izpildes laiks 40 minūtes F_12_DD_05_02

Mērķis

Veidot izpratni par ciparu informācijas ieraksta veidošanas principiem un kvalitāti, reģistrējot un salīdzinot iegūtos datus.

Sasniedzamais rezultāts

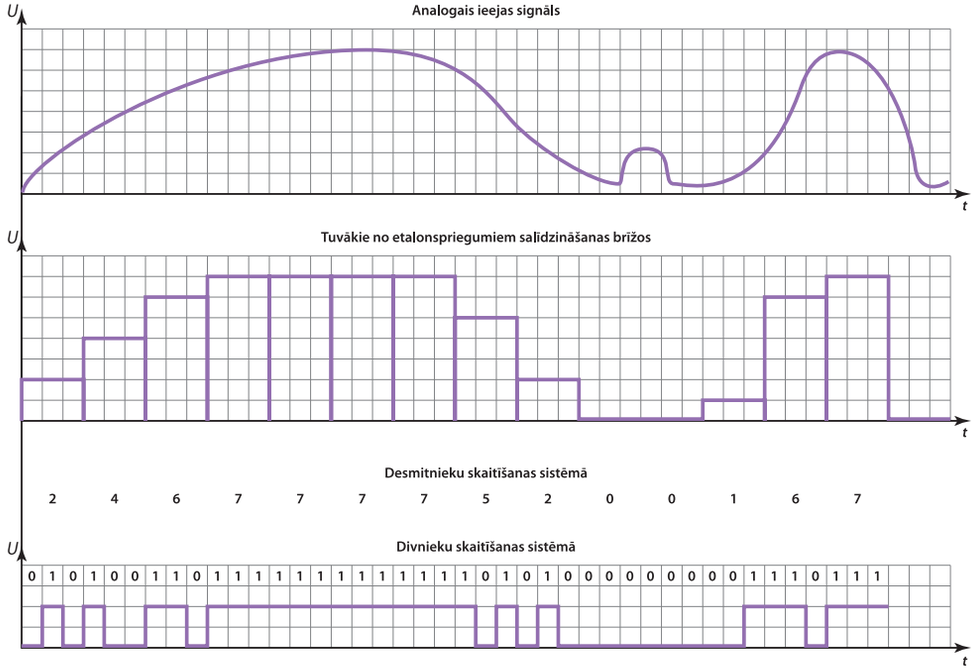
- Reģistrē un salīdzina iegūtos datus, vērojot demonstrējumu par ciparu informācijas ieraksti.
- Analizē informācijas ciparu ierakstes veidus.

Situācijas apraksts

Superaudio kompaktdisks (SACD) ir izveidots, lai, pārveidojot analogo skaņas signālu ciparu formā, skaņas kvalitāte nepasliktinātos tik ļoti, kā tas notiek, piemēram, pārrakstot vecos studijas ierakstus blīvplatēs jeb kompaktdiskos (CD). Vai patiešām CD skaņa ir tik izkropļota? Ciparu ierakstē var saglabāt tikai atsevišķas jeb diskrētas sprieguma vērtības.

Ierakstot CD, skaņas signālu šajā nolūkā 44 100 reižu sekundē salīdzina ar etalonspriegumiem. Salīdzināšanu skaitu sekundē sauc par diskretizācijas frekvenci. Tas ir viens no ciparu ierakstes kvalitātes rādītājiem. Tuvāko no etalonspriegumu vērtībām pieņem par signāla spriegumu salīdzināšanas momentā (1. attēlā šādi momenti atzīmēti ar maziem aplīšiem analogā signāla līknē). Tā vērtību izsaka ar 16 zīmju skaitli binārajā jeb divnieku skaitīšanas sistēmā. (1. attēlā redzami tikai trīszīmju skaitļi, sprieguma vērtības decimālajā jeb desmitnieku skaitīšanas sistēmā attēlotas kā paskaidrojums, CD ierakstītājam tās nav vajadzīgas).

Aplūkots tikai viens kvalitātes rādītājs – diskretizācijas frekvence. Tā rāda, cik reizes sekundē analogais–ciparu pārveidotājs (ACP) salīdzina un aizstāj analogā signāla spriegumu ar tuvāko no etalonspriegumiem, kura vērtību izsaka kā skaitli divnieku skaitīšanas sistēmā. Jo augstāka diskretizācijas frekvence, jo mazāk pasliktinās skaņas signāla kvalitāte, pārvēršot to ciparu formā. Šai frekvencei jābūt vismaz 2 reizes augstākai par analogā signāla frekvenču diapazona augšējo robežu, pretējā gadījumā līdzība ar sākotnējo signālu pilnīgi pazūd, un, atskaņojot ierakstu, skaņu vairs nevar pat aptuveni atjaunot. CD ierakstāmajai skaņai frekvenču diapazona augšējā robeža ir 20 kHz, bet diskretizācijas frekvence 44,1 kHz. Šo frekvenču attiecība ir tikai nedaudz lielāka kā divi.



1. att. Skaņas pārveidošana ciparu signālā.

Kā tas ietekmē skaņas ieraksta kvalitāti?

Darba piederumi, vielas

Funkciju ģenerators ar BNC kabeli, sprieguma sensors, datu uzkrājējs, dators, multimediju projektors.

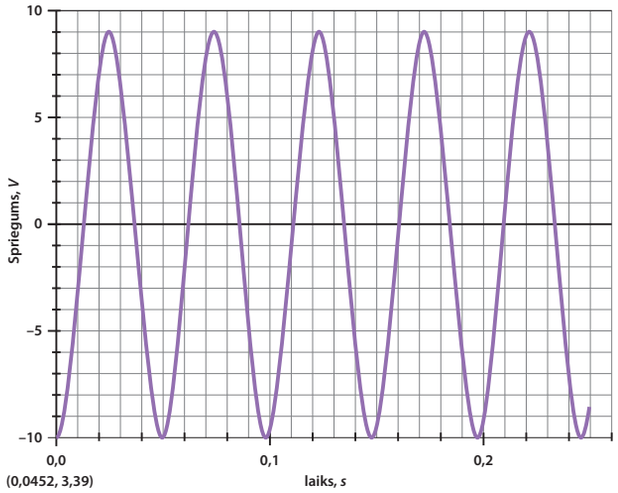
Darba gaita

Pirms nodarbības izmēģina darba gaitas 1. – 4. soli.

Datu uzkrājēja ierobežoto iespēju dēļ demonstrējumā izmanto 1000 reižu zemākas frekvences. Par to informē arī skolēnus.

1. *demonstrējums.* 20 kHz sinusoidālu svārstību ciparu ieraksts ar diskretizācijas frekvenci 50 000 kHz

1. Sagatavo funkciju ģeneratoru, iestata 20 Hz sinusoidālu signālu, kuram piemeklē optimālu amplitūdu nosacītās vienībās (2. att.).
2. Sagatavo darbam sprieguma sensoru, iestata automātisko mērīšanas laiku (≈ 0,25 s) un mērījumu biežumu – 50 000 mērījumi sekundē.
3. Uzsāk datu iegūšanu.



0,000 s
0,023 s
0,045 s
0,068 s
0,091 s
0,113 s
0,136 s
0,159 s
0,181 s
0,204 s
0,227 s
0,249 s

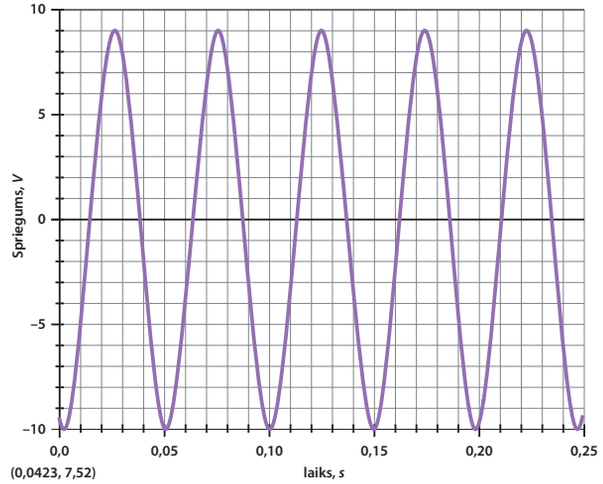
2. att. 20 kHz sinusoidāla signāla ieraksts ar 50 000 kHz diskretizācijas frekvenci.

Šajā grafikā (sk. 2.att.) nav grūti atpazīt nemainīgu sinusoīdu, tā nav ievērojami mainījusi formu. „Spicās" virsotnes nav radušās diskretizācijas dēļ, bet ciparu ģeneratora nepilnību dēļ.

4. Rosina skolēnus iedomāties, ka viņi ir ACP, un lūdz diskretizēt šo grafiku savā darba lapā tā, kā tas notiek, ierakstot CD – ar 44,1 kHz frekvenci. Grafikā tas atbilst 44,1 Hz frekvencei. Ik pēc 1/44,1 = 0,0227 sekundes daļas uz sinusoīdas atzīmēt punktus, kuru sprieguma vērtības saglabātas. *Tabulā redzami laika momenti, kādos jāatzīmē punkti. Skolēni savā darba lapā cenšas diskretizēt līkni. Var kādu skolēnu aicināt pie interaktīvās tāfeles.*
5. Rosina skolēnus iedomāties sevi kā vienkāršu ciparu–analogo pārveidotāju (CAP). Uzzīmēt, kāds ir skaņas signāls pēc tā atjaunošanas no ciparu ieraksta (vienkārši savienot atzīmētos punktus ar taisnes nogriežņiem).

2. *demonstrējums*. 20 kHz sinusoidālu svārstību ieraksts SACD (ar diskretizācijas frekvenci 2800 kHz

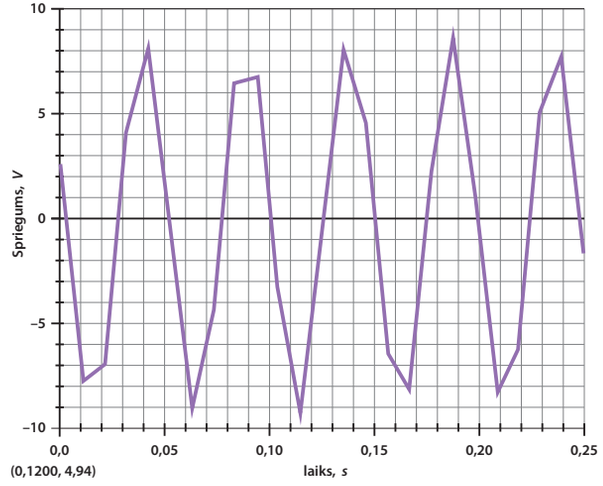
6. Spriegumu sensoram iestata mērījumu biežumu 2800 mērījumi sekundē.
7. Uzsāk datu iegūšanu.
8. Skolēni iegūto līkni (3.att.) salīdzina ar 1. demonstrējumā iegūto. S*inusoīda ir tikai nedaudz izkropļota, bet būtisku izmaiņu nav.*
9. Jautā skolēniem, vai klausītājs varēs atšķirt sākotnējo skaņu no SACD atskaņotās skaņas. *Klausītājs nevarēs atšķirt sākotnējo skaņu no SACD.*



3. att. 20 kHz sinusoidālu svārstību ieraksts SACD.

3. *demonstrējums*. 20 kHz sinusoidālu svārstību digitālais ieraksts vispusīgajā diskā – DVD (*Digital Versatile Disk)* ar diskretizācijas frekvenci 96 kHz

10. Spriegumu sensoram iestata mērījumu biežumu 96 mērījumi sekundē.
11. Uzsāk datu iegūšanu.
12. Skolēni iegūto līkni (4. att.) salīdzina ar 1. demonstrējumā iegūto. *Iegūtā līkne ir stipri izkropļota.*
13. Jautā skolēniem, vai klausītājs varēs atšķirt sākotnējo skaņu no DVD atskaņotās skaņas? *Atšķirt varētu, jo līknē fiksētie punkti nav sakrituši ar sinusoīdas amplitūdas vērtībām, līdz ar to šādas skaņas frekvenču spektrā būs nevis atsevišķa* 20 kHz *līnija, bet vesela josla ap* 20 kHz frekvenci. *Ja šīs joslas platums pārsniegs dzirdes kritiskās joslas platumu, tad atšķirība būs dzirdama.*
14. Rosina skolēnus iejusties laba CAP lomā, censties atjaunot sākotnējo sinusoīdu, uzzīmē-

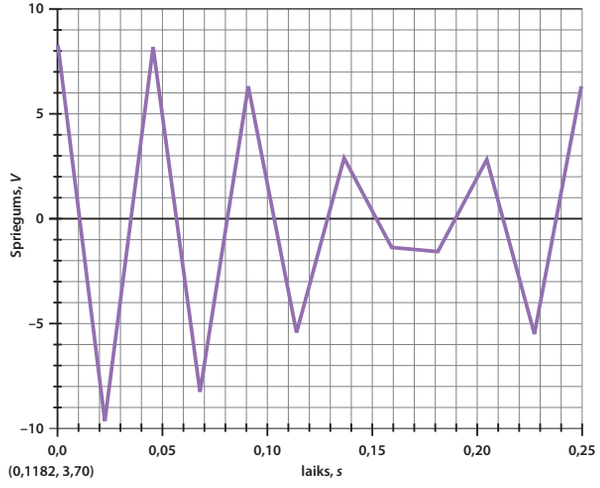


4. att. 20 kHz sinusoidālu svārstību ieraksts DVD.

jot to demonstrējuma grafikā. *Skaidrs, ka grafika lūzuma punktiem jāatrodas uz sinusoīdas.*

4. *demonstrējums*. 20 kHz sinusoidālo svārstību ieraksts CD

1. Spriegumu sensoram iestata mērījumu biežumu 44,1 mērījums sekundē.
2. Uzsāk datu iegūšanu (5. att.).
3. Rosina skolēnus iztēloties sevi, kā teicamu CAP, kas cenšas atjaunot sākotnējo sinusoīdu, uzzīmējot to demonstrējuma grafikā. *Skaidrs, ka grafika lūzuma punktiem jāatrodas uz sinusoīdas. Zināms arī, ka sinusoīdas periods ir par 10 % lielāks nekā grafikā redzamās līknes svārstību periods, kurš ir divkāršots diskretizācijas periods un nav atkarīgs no ierakstāmā signāla frekvences.*

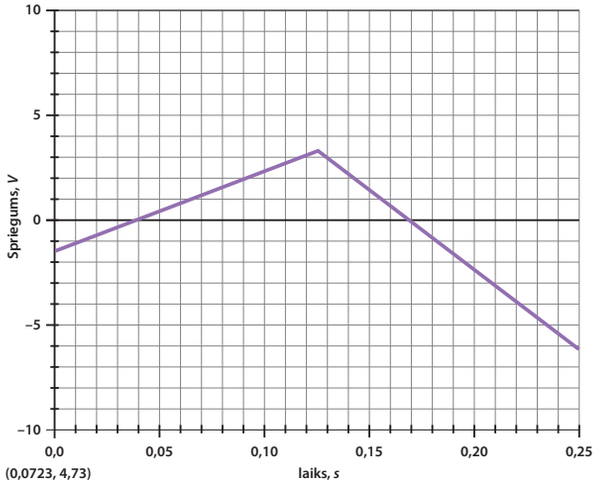


5. att. 20 kHz sinusoidālu svārstību ieraksts CD.

CD standartā CAP nespēj nekļūdīgi atjaunot skaņas signāla formu.

5. *demonstrējums*. Kāpēc diskretizācijas frekvencei jābūt vismaz 2 reizes lielākai nekā pierakstāmo svārstību augstākajai frekvencei? Kā izskatīsies grafiks, ja frekvence būs zemāka?

1. Spriegumu sensoram iestata mērījumu biežumu 8 mērījumi sekundē.
2. Uzsāk datu iegūšanu.



6. att. 20 kHz sinusoidālu svārstību ieraksts ar diskretizācijas frekvenci 8 kHz.

3. Skolēni iegūto līkni (6. att.)salīdzina ar 1. demonstrējumā iegūto. *Līknes ir pilnīgi atšķirīgas.*
4. Jautā skolēniem, vai klausītājs varētu sadzirdēt šādā ierakstā sākotnējo skaņu. Ko viņš dzirdētu?
   Skolēni secina, ka nevarētu gan. Viņš dzirdētu tikai pusi no diskretizācijas frekvences ar virstoņiem.
5. Rosina skolēnus iedomāties, ka viņi ir „CAP–gaišreģis", un mēģināt atjaunot sākotnējo sinusoīdu, uzzīmējot to demonstrējuma grafikā. *Skaidrs, ka grafika lūzuma punktiem jāatrodas uz sinusoīdas. Uzzīmēt sākotnējo svārstību līkni var tikai tad, ja ir zināma frekvence, jo šajā gadījumā diskretizācijas mērījumu skaits (3) ir pat mazāks kā diskretizējamo periodu skaits (5).*
6. Jautā skolēniem, vai īsts CAP spētu atjaunot sākotnējo signālu? *Īstam CAP tas būtu neiespējami, jo neviens tam nepateiktu priekšā, ka sākotnēji ir bijusi nemainīga sinusoīda un kāda bijusi tās frekvence. Arī CD ierakstu nevainojami atskaņot nav iespējams, jo atskaņotājs nevar uzminēt sākotnējās līknes formu; nevar uzminēt, vai svārstības bijušas ar mainīgu vai nemainīgu amplitūdu.*
7. Parāda iepriekš sagatavotus (saglabātus) grafikus no 3. un 4. demonstrējuma, kuros vienlaikus redzami gan analogie, gan diskretizētie signāli. *Skolēni savā darba lapā uzlabo pašu restaurēto analogo signālu formas.*

Rezultātu izvērtēšana

- Kāpēc izraudzījās tik zemu CD diskretizācijas frekvenci?
  Lai diska skanēšanas laiku varētu izveidot pietiekami ilgu.
- Kāpēc cilvēkiem CD skanējuma kvalitāte tomēr neliekas tik slikta? *Jo tik ātras skaļuma izmaiņas, kādas bija vērojamas 4. demonstrējuma diskretizētajā grafikā, cilvēks neuztver apzināti. Tomēr tas nenozīmē, ka tās viņu netraucē, neuzbudina un nenogurdina (tāpat kā luminiscences spuldzes, televizora vai datora ekrāns.*

LOĢISKO ELEMENTU SLĒGUMI

Darba izpildes laiks 40 minūtes

Mērķis

Veidot izpratni par loģisko elementu lomu elektroniskajās sistēmās, plānojot darba gaitu, veidojot vienkāršāko loģisko elementu slēgumu shēmas.

Sasniedzamais rezultāts

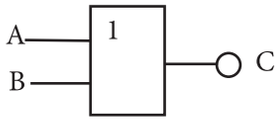
- Plāno darba gaitu un izvēlas atbilstīgus darba piederumus.
- Veido vienkāršo loģisko elementu slēgumus, izmanto loģiskos elementus automātisko modeļu izveidei.
- Apstrādā iegūtos datus.

Saskata un formulē pētāmo problēmu	–
Formulē hipotēzi	–
Saskata (izvēlas) un sagrupē lielumus, pazīmes	–
Izvēlas atbilstošus darba piederumus un vielas	Patstāvīgi
Plāno darba gaitu, izvēloties drošas, videi nekaitīgas darba metodes	Patstāvīgi
Novēro, mēra un reģistrē datus	Patstāvīgi
Lieto darba piederumus un vielas	Patstāvīgi
Apstrādā datus	Patstāvīgi
Analizē, izvērtē rezultātus, secina	Patstāvīgi
Prezentē darba rezultātus	–
Sadarbojas, strādājot grupā (pārī)	–

Mūsdienās gandrīz visās automātiskajās elektroniskajās ierīcēs lieto loģiskos elementus. To nav tikai visvienkāršākajos automātos. Piemēram, elektriskajai tējkannai var būt tikai viens temperatūras sensors. Tiklīdz ūdens uzvārās, sensors atslēdz strāvu un pasargā ierīci no pārkaršanas. Gadījumā, kad izmanto vairākus sensorus, ir nepieciešami arī loģiskie elementi. Tad ierīce vai sistēma vienlaikus var ņemt vērā signālus no visiem sensoriem.

Loģiskajiem elementiem jāveic tikai vienkāršas loģiskās operācijas. Atkarībā no sprieguma ieejā, izejā tiem jāspēj dot spriegums tuvu nullei, kas ir loģiskā nulle(0), vai augstāks spriegums (5...6 V), *kas ir loģiskais vieninieks (1). No loģiskajiem elementiem veido digitālo jeb ciparu tehniku. Tās ražošanai nav nepieciešama tik augsta precizitāte un materiālu tīrība, kā analogai elektronikai.*

Lai varētu veidot dažādas automātiskās sistēmas, jāiepazīstas ar vienkāršiem loģiskajiem elementiem un to darbības principu.



1. att. VAI elements.

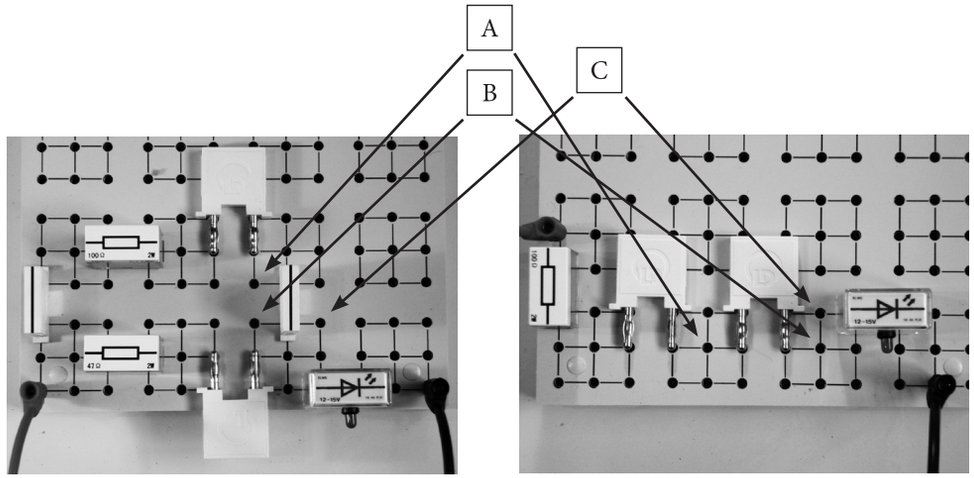
- *Elements VAI dod izejā (C) 1, ja vismaz vienā no ieejām (A vai B) ir 1 (1. att.).*
- *Elements UN dod izejā 1 tikai tad, ja abās ieejās ir 1.*
- *Elementam NE ir tikai viena ieeja. Tas dod izejā 1, ja ieejā ir 0. Ja ieejā ir 1, tad izejā tas dod 0.*

Darba uzdevumi

Veidojot slēgumus, jāizmanto ne tikai slēdži, bet arī pretestības, jo loģiskie elementi nedrīkst patērēt stipru strāvu.

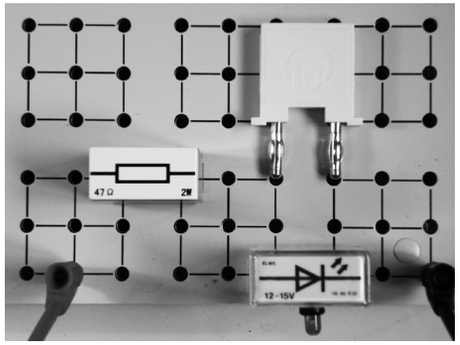
1., 2., 5. *uzdevumā un* 3. *uzdevuma sākumā izejas signālu kontrolē ar mirdzdiodi. Pēc tam pārliecinās, ka spuldzītes iekvēlināšanai jauda ir par mazu.*

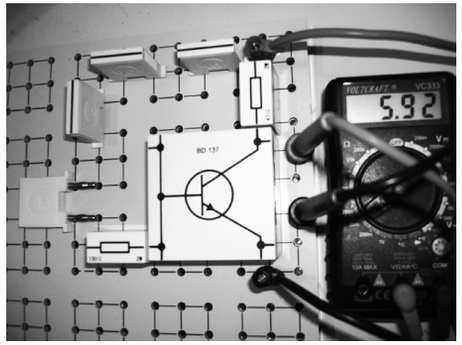
1. Izveidot un pārbaudīt darbībā loģisko elementu VAI (2. att. a). Tam izejā jādod augsts sprieguma līmenis (tuvu 6 V), ja kaut vienā no ieejām tas ir augsts.
2. Izveidot loģisko elementu UN, pārbaudīt tā darbību (2. att. b). Tam izejā jādod augsts sprieguma līmenis tikai tad, ja abās ieejās ir vieninieks.



2. att. A un B – loģisko elementu ieeja, C – izeja:
a – loģiskā elementa VAI elektriskajā ķēdē (izmantoti 100 Ω un 47 Ω rezistori),
b – loģiskā elementa UN elektriskajā ķēdē (izmantoti 100 Ω vai 47 Ω rezistori).

3. Izveidot loģisko elementu NE un pārliecināties par tā darbības spēju (3. att. a). Šim elementam jāpārveido loģiskais signāls pretējā signālā. Klasisks NE piemērs ir tranzistors kopemitera slēgumā (3. att. b). Vispirms izveido vienkāršāku shēmu, kas 1 pārvērš par 0, otrādi – nē.

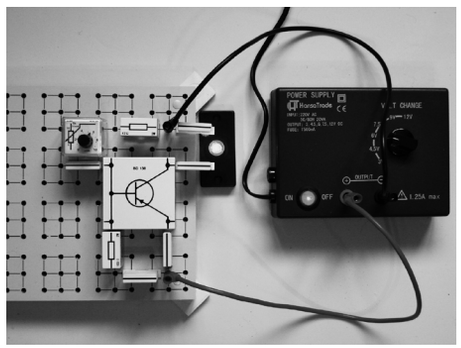




3. att. Loģiskā elementa NE elektriskā ķēde:
a – ar rezistoru (izmantots 100 Ω vai 47 Ω rezistors),
b – ar tranzistoru (izmantoti 100 Ω rezistors – bāzes ķēdē un 47 Ω rezistors – kolektora ķēdē)

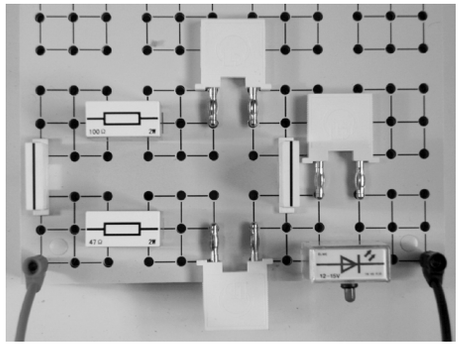
Papildu uzdevumi

4. Izveidot slēgumu, kas pastiprina signāla jaudu (4. att.), ar izejas signālu iekvēlinot spuldzīti. Atrast piemērotākās pretestības rezistorus un potenciometru, lai spuldzītes kvēli varētu regulēt visā diapazonā. Izpētīt un grafiski attēlot izejas sprieguma atkarību no ieejas sprieguma (kā spriegums uz spuldzītes atkarīgs no sprieguma starp tranzistora bāzi un emiteru). Analogajās ierīcēs līknei visbiežāk jābūt lineārai. Divus galējos stāvokļus loģiskajās shēmās var izmantot vienmēr, ja vien tranzistors vispār veic pārslēgšanos. Vienkāršo shēmu, ja jāveic tikai pārslēgšana.

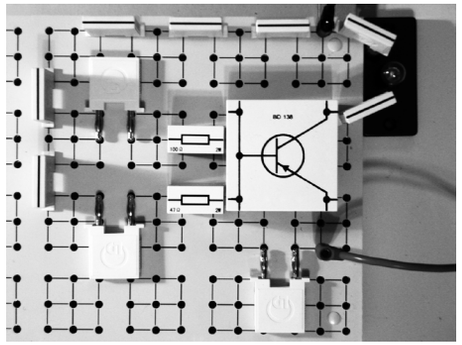


4. att. Tranzistors pastiprinātāja shēmā.

5. Lietojot izveidotos loģiskos elementus, izgatavot ciemata apkures sistēmas automātiskā regulētāja modeli (5. att.) un izmēģināt to. Var slēgt kopā gatavas montāžas plates ar visiem elementiem, var arī visus elementus montēt uz vienas plates.



5. att. Regulētāja modelis (100 Ω, 47 Ω).



6. att. Regulētāja modelis ar jaudas pastiprinātāju (100 Ω, 47 Ω).

6. Iekļaut automātiskajā regulētājā tranzistoru (6. att.), paaugstinot tā jaudu un tuvinot modeli reālām ierīcēm, veikt pārbaudi un optimizāciju (ja iespējams, samazināt detaļu skaitu). Slēdzot elektriskajā ķēdē tranzistoru, jāievēro, ka bāzes ķēdē slēdz rezistoru ar lielāku pretestību nekā kolektora ķēdē.

Situācijas apraksts

Skolēni patstāvīgi izlasa doto situācijas aprakstu un pārrunā kopā ar skolotāju.

Ciematā jāizveido automātiskās apkures sistēmas regulēšanas ierīce. Apkurei jāieslēdzas, ja dzīvokļos temperatūra kļūst zemāka nekā 18 °C. Nedrīkst pieļaut arī siltumtrases aizsalšanu un cauruļu saplīšanu, ja kādā dzīvoklī ir karsti, kaut ārā liels sals.

Šīs abas prasības var ievērot, pieslēdzot temperatūras sensorus loģiskajam elementam VAI.

Jāparedz arī automātiskas izslēgšanās iespēja. Ja siltumtrasē ir plīsums un karstais ūdens tvaiks līdz dzīvokļiem nenokļūst, bet katlumāja turpina darboties, tad tā var pārkarst un aizdegties.

Tāpēc pie kurtuves novietotais sensors jāpievieno loģiskajam elementam NE, kuram iekārta jāizslēdz, nevis jāieslēdz. Vienlaikus jāņem vērā abu minēto loģisko elementu (VAI un NE) izejas signāli. Šos izejas signālus pievada loģiskā elementa UN ieejai.

Lai sasniegtu iekārtas vadīšanai nepieciešamo jaudu, izejas signālu pastiprina.

To veic ar tranzistoru.

Kopējā automātiskās apkures sistēmas regulēšanas shēma jāoptimizē, samazinot detaļu skaitu. Tas sistēmu padara drošāku un lētāku ekspluatācijā.

Ir izraudzīti tādi sensori, kas saslēdzas, ja temperatūra pārsniedz noteikto augšējo vai apakšējo robežu.

- Ja dzīvoklī temperatūra ir augstāka nekā 18 °C, tad sensors dod loģisko 0. Ja zemāka nekā 18 °C, tad – loģisko 1.
- Ja trasē ūdens ir siltāks kā 4 °C, tad sensors dod loģisko 0. Ja vēsāks kā 4 °C, tad – loģisko 1.
- Ja katla temperatūra nepārsniedz 150 °C, tad sensors dod loģisko 0. Ja pārsniedz 150 °C, tad – loģisko 1.

Darba piederumi

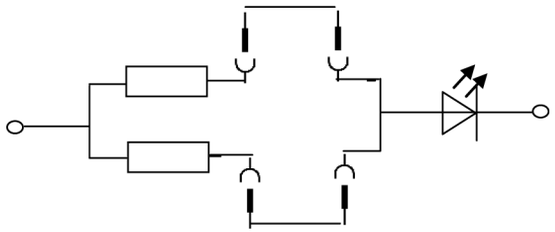
Skolēni izvēlas vajadzīgos piederumus no dotajiem, pasvītro tos sarakstā un papildina ar izraudzīto rezistoru un potenciometru pretestībām.

Universālā kontakplate, PNP tranzistors, NPN tranzistors, rezistori (47 Ω, 100 Ω, 470 Ω, 4,7 kΩ), potenciometri (1 kΩ, 100 kΩ), 10 savienotājspraudņi, divi vadi, mirdzdiode, spuldzīte, sprieguma avots (ieslēgts uz 6 V), multimetrs.

Darba gaita

Darba gaitu skolēni plāno patstāvīgi.

1. Izveido un uzzīmē elektrisko ķēdi loģiskajam elementam VAI (7. att.).
2. Parāda skolotājam izraudzītās pretestības un elektriskās ķēdes slēgumu.
3. Pieslēdz spriegumu.
4. Praktiski pārbauda un aizpilda patiesumvērtību tabulu loģiskajam elementam VAI.



7. att. VAI elementa elektriskā ķēde.

Iegūto datu reģistrēšana un apstrāde

1., 2. un **3. uzdevumā** aizpilda patiesumvērtību vai sprieguma atkarības tabulu paša izveidotajai shēmai.

VAI		
A	B	C
0	0	0
1	0	1
0	1	1
1	1	1

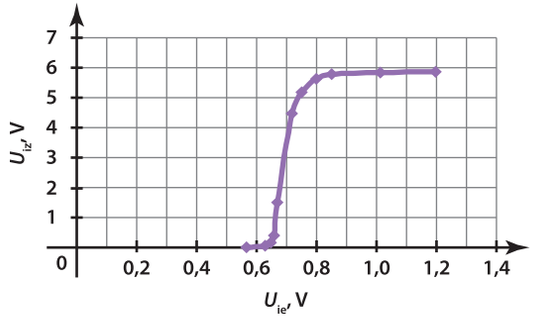
UN		
A	B	C
0	0	0
1	0	0
0	1	0
1	1	1

NE	
A	C
0	1
1	0

4. uzdevums

Izejas sprieguma atkarība no ieejas sprieguma

U_{ie}, V	0,59	0,65	0,67	0,68	0,69	0,74	0,77	0,82	0,87	1,03	1,21
U_{iz}, V	0,01	0,04	0,15	0,38	1,48	4,41	5,10	5,56	5,71	5,76	5,77



5., 6. uzdevums

Regulētāja modelis

Dzīvoklis	Siltumtrase	Kurtuve	Kopā	Kāpēc kurina vai nekurina
0	0	0	0	Ir silts laiks, nav jākurina.
1	0	0	1	Dzīvoklī ir vēss, tāpēc jāieslēdz apkure.
0	1	0	1	Siltumtrase ir bīstami atdzisusi, tā jāuzsilda.
1	1	0	1	Jāuzsilda gan dzīvoklis, gan siltumtrase.
0	0	1	0	Katlu mājai draud avārija, tāpēc nedrīkst kurināt.
1	0	1	0	Kaut dzīvoklī ir vēss, nekurina, lai neeksplodētu katls.

0	1	1	0	Katlumāja jāpasargā no eksplozijas, jāriskē ar siltumtrasi.
1	1	1	0	Nedrīkst sildīt ne dzīvokli, ne trasi, lai neeksplodētu katls.

Rezultātu analīze, izvērtēšana un secinājumi

1. Kādas sekas var radīt apkures regulētāja kāda elementa bojājums?
   Dzīvoklī: temperatūra dzīvoklī kļūs zemāka nekā 18 °C, *ja temperatūra ārā ir zemāka kā* 0 °C, *ūdens radiatoros sasals un pārplēsīs tos (ja radiatoros būs palicis ūdens).*
   Siltumtrasē: tvaiks siltumtrasē kondensēsies, sasals un saplēsīs siltumtrases caurules.
   Katlumājā: kurtuve pārkarsīs, var aizdegties vai pat izraisīt eksploziju.
2. Diskutējot novērtē analogajiem un ciparu elementiem un shēmām izvirzāmās kvalitātes prasības. *Darbā veiktās tranzistora pētīšanas rezultātā var pārliecināties, ka analogajiem elementiem un shēmām jāatbilst daudz augstākām kvalitātes prasībām. Ja tās neizdodas nodrošināt (piemēram, ir pārāk lieli signāla kropļojumi, jo nelineāra līkne; pārāk liels troksnis), tad atliek ražot tikai digitālas ierīces.*

Vārds ..... uzvārds ..... klase ..... datums .....

PUSVADĪTĀJIERĪCES

Katram jautājumam ir tikai viena pareiza atbilde. Izvēlies pareizo atbildi un pasvītro to!

Uzdevums (*9 punkti*)

1. Kas ir elektriskā lādiņa nesēji pusvadītājos?

Joni. Elektroni un joni.

Elektroni un caurumi. Caurumi un joni.

2. Kura no nosauktajām ir pusvadītājierīce?

Kondensators. Tranzistors. Betatrons. Stroboskops.

3. Kādam nolūkam var lietot pusvadītāju diodes?

Elektrisko signālu pastiprināšanai. Maiņstrāvas pārveidošanai līdzstrāvā.

Līdzstrāvas pārveidošanai maiņstrāvā. Vakuuma iegūšanai.

4. Kādas enerģijas maiņas norisinās fotoelementā?

Elektriskā enerģija pārvēršas gaismas enerģijā. Gaismas enerģija pārvēršas elektriskajā enerģijā.

Siltums rada gaismas enerģiju. Akumulējas ķīmiskā enerģija.

5. Kurā no minētajām ierīcēm ir vismaz viena p-n pāreja?

Rezistoram. Galvaniskajam elementam. Termorezistoram. Pusvadītāju diodei.

6. Kurš no fotorezistora raksturojošiem lielumiem mainās visvairāk, ja fotorezistoru apgaismo?

Kapacitāte. Strāvas frekvence. Elektrovadītspēja. Izmēri.

7. Maiņstrāvas tīklā virknē ar kvēlspuldzi ieslēdza diodi. Kā izmainījās kvēlspuldzes patērētā jauda?

Samazinājās. Palielinājās. Palielinājās 2 reizes. Nemainījās.

8. Kurai no ierīcēm ir šādi izvadi: emiters, bāze, kolektors?

Termistoram. Tranzistoram. Diodei. Gaismas diodei.

9. Kas ir gaismas diodes enerģijas avots?

Infrasarkanais starojums. Gamma starojums.

Elektriskā enerģija. Termiskais starojums.

Vārds	uzvārds	klase	datums

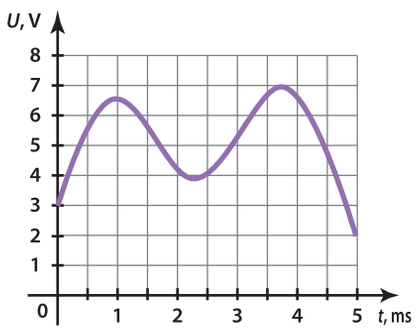
FIZIKA MŪSDIENU TEHNOLOĢISKAJOS PROCESOS

1. variants

Darbā izmanto fizikas formulu lapu un pielikumu (F_12_ND_05_VM_1v)!

1. uzdevums *(8 punkti)*

Attēlā parādīts dziedātāja balss radīto skaņu fragments, kas pārvērsts elektriskajā signālā.



a) Uzzīmē šo signālu 5 milisekundēs binārajā sistēmā ik pēc vienas milisekundes, pieņemot, ka viena volta spriegumam binārajā sistēmā atbilst loģiskais vieninieks! Izmanto tabulu pārejai no decimālās skaitīšanas sistēmas uz bināro!

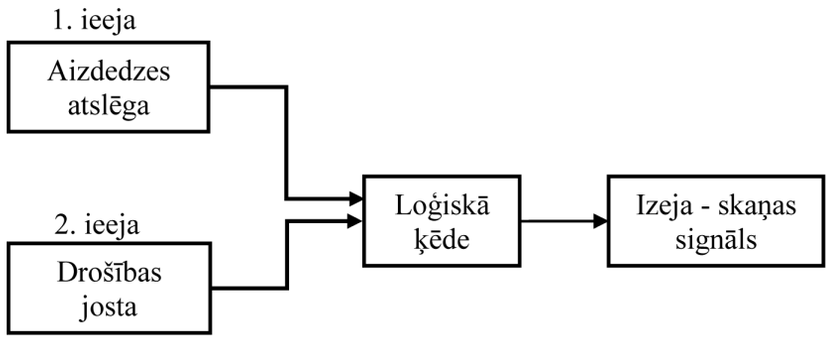
Decimālā sistēma	Binārā sistēma
1	001
2	010
3	011
4	100
5	101
6	110
7	111

b) Vai apgalvojums ir patiess? Ievelc krustiņu atbilstīgajā ailē!

Apgalvojums	Jā	Nē
1. attēlā parādītā signāla iegūšanai, var izmantot mikrofonu ar pastiprinātāju.		
1. attēlā ir parādīts digitālais signāls.		
Analogo signālu digitālajā pārvērš ar ciparu–analogo pārveidotāju (CAP).		
Kompakdiskā ar lāzera staru ieraksta signālu analogā formā.		
Digitālais signāls skaļrunī tiek pārvērsts skaņas svārstībās.		

2. uzdevums *(12 punkti)*

Automobilī ir iebūvēta elektriskā ķēde, kurā ir elektromagnētiskais strāvas pārtraucējs. Ja autovadītājs nav piesprādzējis drošības jostu un ieslēdz aizdedzi, tad strāvas pārtraucējs ieslēdz skaņas signālu. Sistēmai, kas izpilda šo funkciju, ir divas ieejas.



a) Analizē blokshēmu un secini, vai izejā skaņas signāls "ir" vai "nav" atkarībā no drošības jostas un aizdedzes atslēgas stāvokļa! Ja ir skaņas signāls, tad ieraksti "ir" atbilstīgajā ailē, bet, ja nav skaņas signāla, tad ieraksti "nav"!

Drošības jostas stāvoklis	Aizdedzes atslēgas stāvoklis	Skaņas signāls izejā
Nav piesprādzēta	Nav ieslēgta	
Nav piesprādzēta	Ieslēgta	
Ir piesprādzēta	Nav ieslēgta	
Ir piesprādzēta	Ieslēgta	

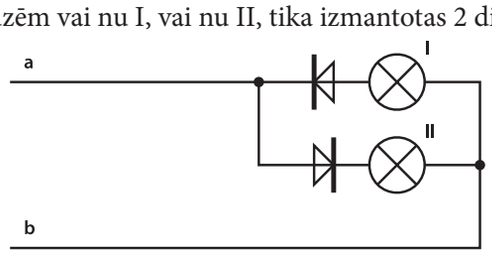
b) Aizpildi elektriskās ķēdes darbības patiesumvērtību tabulu, pieņemot, ka aizdedzes atslēgas ieslēgšana un drošības jostas piesprādzēšana atbilst loģiskajam "1", bet aizdedzes atslēgas neieslēgšana un drošības jostas nepiesprādzēšana atbilst loģiskajai "0"!

c) Izvēlies atbilstīgos loģiskos elementus un uzzīmē šo elementu slēguma shēmu, norādot ieejas x_1 un x_2, izeju y un lietojot loģisko elementu apzīmējumus!

1. ieeja x_1	2. ieeja x_2	Izeja y

3. uzdevums *(2 punkti)*

Lai varētu ieslēgt no divām spuldzēm vai nu I, vai nu II, tika izmantotas 2 diodes un divvadu līnija.



Uzzīmē pie spailēm ab strāvas avotu, norādot tā polaritāti, lai kvēlotu spuldze I!

4. uzdevums *(8 punkti)*

Lietojot jaunāko diagnostikas tehniku, ārstniecības līdzekļus un citu veidu terapiju, medicīnas zinātnes sasniegumi ir pozitīvi ietekmējuši cilvēku veselību. Šie izgudrojumi pamatojas uz noteiktiem fizikāliem procesiem.

Izlasi magnētiskās rezonanses (MR) un ultrasonogrāfijas (US) metodes aprakstus un izpēti attēlus (F_12_ND_05_VM_1v)!

Metode **A**

Metode, kurā ar elektromagnētiskā lauka palīdzību iegūst cilvēka ķermeņa un orgānu šķērsgriezuma attēlus. Attēlu veidošana pamatojas uz ūdeņraža atomu izvietojumu cilvēka ķermenī. Ūdeņraža atomi atrodas ūdenī un daudzās organiskajās molekulās. Katrs no tiem darbojas kā mazs magnēts. Parasti šie atomi ir izvietojušies haotiski, tādēļ ķermeni neapņem izteikts magnētiskais lauks. Izmeklēšanas laikā pacientu ievietoto speciālā iekārtā, kurā atrodas ļoti spēcīgs magnēts, kas orientē visus ūdeņraža atomus magnētiskajā laukā vienā virzienā. Pēc tam, izmantojot radioviļņus, var noteikt ūdeņraža atomu koncentrāciju dažādās ķermeņa vietās. Izmeklēšanas laikā aparāts izstaro radioviļņus, ko uztver un vēlāk izstaro atpakaļ pacients.

Avoti:

http://www.uwmedicine.org/NR/rdonlyres/B05FE46B-71ED-4440-8E21-FC504E9F1BE6/0/MR_Spectroscopy7_05.pdf

http://www.stradini.lv/lat/arstnieciba.php?id=menu_diagnostika&aid=07

K. Dobson, D. Grace, D.Lovett PHYSICS Harper-Collins Publishers Ltd,London

Metode **B**

Tā ir nekaitīga un nesāpīga diagnostikas procedūra, kurā attēlu iegūšanai lieto augstfrekvences skaņas viļņus. Ierīce sastāv no skenera galvas, kas ir gan viļņu avots, gan uztvērējs, kā arī no datora un monitora. Pjezoelektriskais devējs skenera galvā svārstās un ģenerē noteiktus viļņus. Dators vada sprieguma lielumu, regulē un fokusē impulsus. Caur dažādām audu un orgānu grupām viļņi virzās ar dažādiem ātrumiem un daļēji atstarojas, kad šķērso robežvirsmu starp tiem. Devējs uztver atstarotos viļņus un izraisa to svārstības, kas rada sprieguma izmaiņas. Dators analizē spriegumu un aizturētā signāla aiztures lielumu. Attēls veidojas uz monitora.

Avoti:

http://www.uwmedicine.org/NR/rdonlyres/CF3435F5-FE00-4CEF-B6AC-3817BF3EFD47/0/ObstetricalUltrasound3_05.pdf

http://www.stradini.lv/lat/arstnieciba.php?id=menu_diagnostika&aid=07

K. Dobson, D. Grace, D.Lovett PHYSICS Harper-Collins Publishers Ltd,London

Izmantojot doto informāciju un attēlus, atbildi uz jautājumiem vai izpildi prasīto!

Magnētiskās rezonanses metode (MR)

a) Šai metodei atbilst apraksts..... un shematiskais zīmējums ..... . Ieraksti metodei atbilstīgo burtu!

b) Uzraksti divu fizikālo procesu nosaukumus, kurus izmanto šajā metodē!

.....

.....

c) Kādu slimību diagnostikai var izmantot šo metodi? Uzraksti piemēru!

.....

.....

Ultrasonogrāfijas metode (US)

d) Uzraksti divu fizikālo procesu nosaukumus, kurus izmanto šajā metodē!

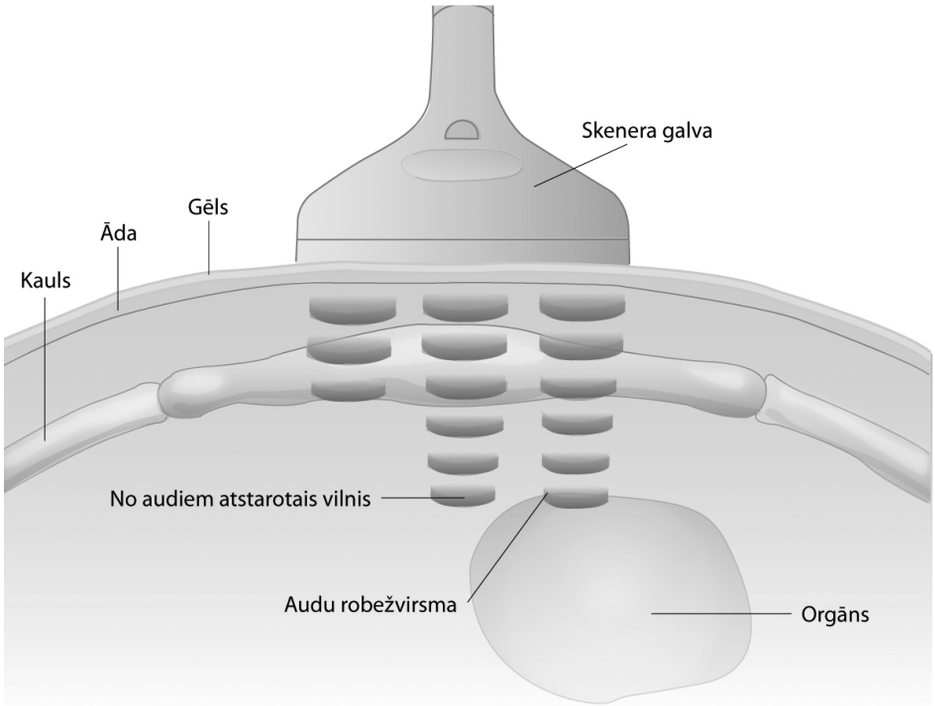
.....

e) Kādu slimību diagnostikai var izmantot šo metodi? Uzraksti piemēru!

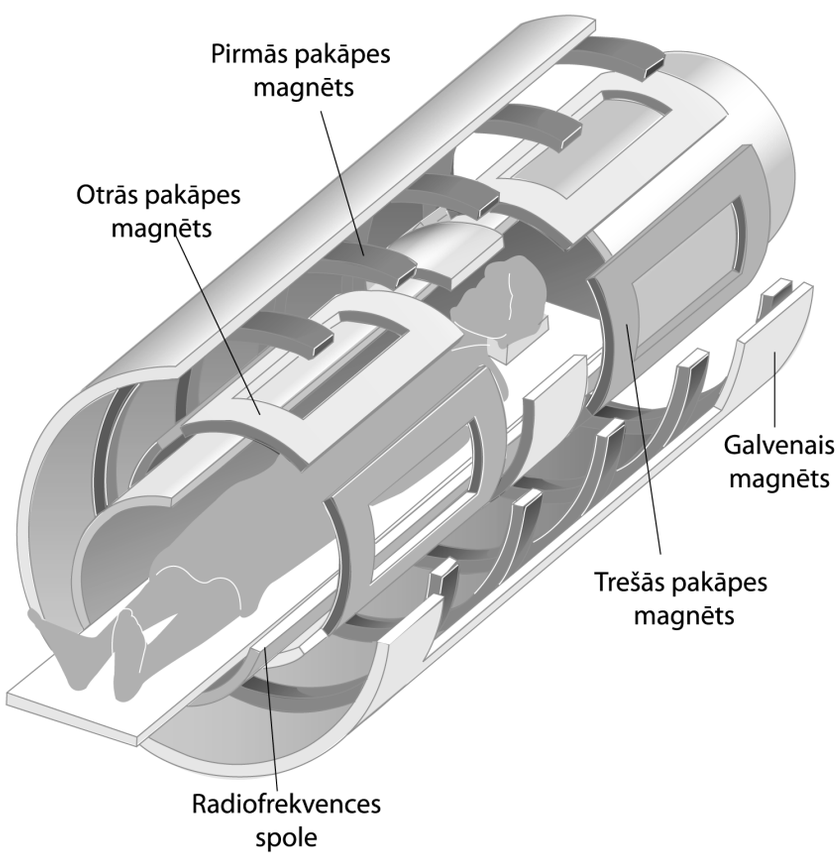
.....

f) Salīdzini ultrasonogrāfijas metodes un rentgencaurskates metodes ietekmi uz cilvēka veselību!

.....


Skenera galva
Gēls
Āda
Kauls
No audiem atstarotais vilnis
Audu robežvirsma
Orgāns

1. att.


Pirmās pakāpes magnēts
Otrās pakāpes magnēts
Galvenais magnēts
Trešās pakāpes magnēts
Radiofrekvences spole

2. att.

Vārds ..... uzvārds ..... klase ..... datums .....

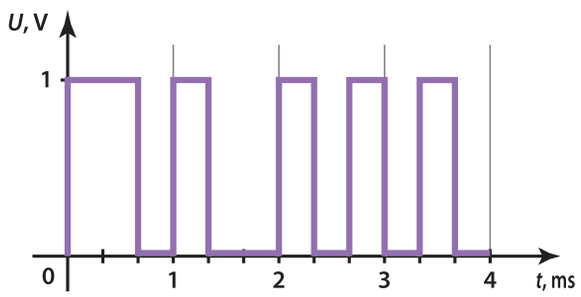
FIZIKA MŪSDIENU TEHNOLOĢISKAJOS PROCESOS

2. variants

Darbā izmanto fizikas formulu lapu un pielikumu F_12_ND_05_VM_2v!

1. uzdevums *(8 punkti)*

Attēlā parādīts dziedātāja balss radīto skaņu fragments, kas pārvērsts elektriskajā signālā.



a) Uzzīmē šo signālu 4 milisekundēs analogā formā ik pēc vienas milisekundes, pieņemot, ka viena volta sprieguma binārajā sistēmā atbilst loģiskais vieninieks! Izmanto tabulu pārejai no decimālās skaitīšanas sistēmas uz bināro!

Decimālā sistēma	Binārā sistēma
1	001
2	010
3	011
4	100
5	101
6	110
7	111

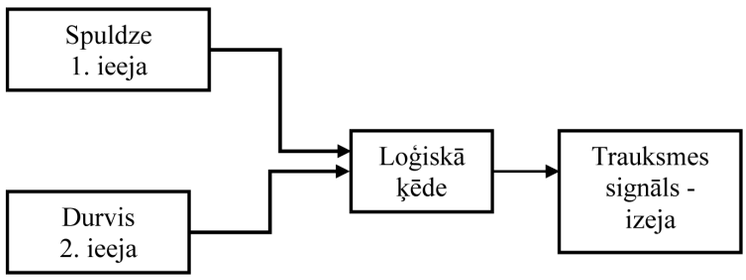
b) Vai apgalvojums ir patiess? Ievelc krustiņu atbilstīgajā ailē!

Apgalvojums	Jā	Nē
1. attēlā parādītā signāla iegūšanai var izmantot analogo–ciparu pārveidotāju (ACP).		
1. attēlā ir parādīts analogais signāls.		
Analogo signālu digitālajā pārvērš ar ciparu–analogo pārveidotāju (CAP).		
No kompaktdiska nolasot informāciju, ar lāzera staru iegūst signālu analogā formā.		
Digitālais signāls un analogais signāls skaļrunī tiek pārvērsts skaņas svārstībās.		

2. uzdevums *(12 punkti)*

Signalizācijas sistēmās ir iebūvēta elektriskā ķēde, kurā ir elektromagnētiskais strāvas pārtraucējs. Tas ieslēdz trauksmes signālu, ja ir ieslēgta spuldze vai atvērtas durvis. Sistēmai, kas izpilda šo funkciju, ir divas ieejas un izeja.

Attēlā parādīta signalizācijas sistēmas blokshēma.



a) Analizē blokshēmu un secini, vai izejā trauksmes signāls "ir" vai "nav" atkarībā no spuldzes ieslēgšanas vai izslēgšanas un durvju stāvokļa! Ja ir skaņas signāls, tad ieraksti "ir" atbilstīgajā ailē, bet, ja nav skaņas signāla, tad ieraksti "nav"!

Spuldze ieslēgta/izslēgta 1. ieeja	Durvis aizvērtas/atvērtas 2.ieeja	Trauksmes signāls izejā ir/nav
Izslēgta	Atvērtas	
Izslēgta	Aizvērtas	
Ieslēgta	Atvērtas	
Ieslēgta	Aizvērtas	

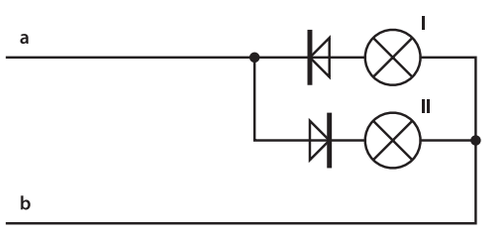
b) Aizpildi elektriskās ķēdes darbības patiesumvērtību tabulu, pieņemot, ka spuldzes ieslēgtam stāvoklim un durvju atvēršanai atbilst loģiskais "1", bet spuldzes neieslēgtais stāvoklis un aizvērtas durvis atbilst loģiskajai "0"!

c) Izvēlies atbilstīgos loģiskos elementus un uzzīmē šo elementu slēguma shēmu, norādot ieejas x_1 un x_2, izeju y un lietojot loģisko elementu apzīmējumus!

1. ieeja x_1	2. ieeja x_2	Izeja y

3. uzdevums *(2 punkti)*

Lai varētu ieslēgt no divām spuldzēm vai nu I, vai nu II, tika izmantotas 2 diodes un divvadu līnija.



Uzraksti, kura spuldze kvēlos (I vai II), ja pie pieslēgvietas a pievienos strāvas avota pozitīvo polu, bet pie pieslēgvietas b – strāvas avota negatīvo polu! Iezīmē shēmā strāvas ceļu!

.....

.....

4. uzdevums *(8 punkti)*

Lietojot jaunas diagnostikas tehnikas, ārstniecības līdzekļus un citu veidu terapiju, medicīnas zinātnes sasniegumi ir pozitīvi ietekmējuši cilvēku veselību. Visu šo jauno tehnoloģiju pamatā ir noteikti fizikālie procesi.

Izlasi pozitronu emisijas tomogrāfijas (PET) un datortomogrāfijas (DT) metodes aprakstus un izpēti dotos attēlus (F_12_ND_05_VM_2v)!

Metode **A**

Metodi izmanto ķermeņa audu un orgānu funkciju kartes veidošanai, nosakot vielmaiņas lielumu vai ķīmiskās aktivitātes noteiktā ķermeņa daļā. Diagnostikas laikā, izmeklējamo cilvēka ķermeņa daļu no visām pusēm ietver detektori. Ķermenī ievada nelielu daudzumu iezīmētas vielas, parasti tā ir glikoze, iezīmēta ar radioaktīvo fluoru. Glikozes molekulas savukārt iezīmē molekulu koncentrāciju tajās ķermeņa daļās, kurām ir nepieciešama glikoze. Šo iezīmēto molekulu sabrukšanas procesā radušos radioaktīvo starojumu uztver gredzenveidā izvietoti detektori. Radioaktīvi iezīmēts atoms (fluors) izstaro pozitronu, kas saduras ar elektronu, un sadursmes rezultātā rodas divi gamma kvanti, kas izplatās pretējos virzienos. Kad divus pretējos virzienos ejošus starus uztver divi detektori, dators atzīmē punktu kartē.

Avoti:

http://www.uwmedicine.org/NR/rdonlyres/94F662CA-C8AD-4AE1-BA66-103E150B1898/0/PET_Ammonia_Cardiac_Scan_1_06.pdf

http://www.crump.ucla.edu/software/lpp/nuclearphysics/imagerecon.html

K. Dobson, D. Grace, D.Lovett PHYSICS HarperCollins Publishers Ltd,London

Metode **B**

Izmeklēšanas laikā, pacientu nogulda uz speciāla galda, ap kuru rotē rentgenlampa, kas izstaro rentgenstaru kūļus. Caur ķermeni izejošos rentgenstarus uztver gaismjutīgi kristāli detektorā. Ar šo metodi iespējams projicēt smalkus rentgenstaru kūļus dažādos leņķos, jo skeneris apriņķo pacienta ķermeni 360° leņķī. Detektori, kas atrodas pretējā pusē rentgenlampai, raida signālus datoram, kurš daudzos iegūtos attēlus sintezē vienā digitālā attēlā. Šajā attēlā ir redzams katrs ķermeņa slānis šķērsgriezumā, turklāt šo dažādo slāņu trīsdimensiju attēls sniedz priekšstatu par katru ķermeņa orgānu. Procedūras norises laiks ir dažāds (15...40 minūtes) un atkarīgs no tā, kāda ķermeņa daļa tiek izmeklēta.

Avoti:

http://www.uwmedicine.org

http://www.stradini.lv/lat/arstnieciba.php?id=menu_diagnostika&aid=07

K. Dobson, D. Grace, D.Lovett PHYSICS HarperCollins Publishers Ltd,London

Izmantojot doto informāciju un attēlus atbildi uz jautājumiem vai izpildi prasīto!

Pozitronu emisijas tomogrāfija (PET)

a) Šai metodei atbilst apraksts..... un shematiskais zīmējums ..... . Ieraksti metodei atbilstīgo burtu!

b) Uzraksti divu fizikālo procesu nosaukumus, kurus izmanto šajā metodē!

.....

.....

c) Kādu slimību diagnostikai var izmantot šo metodi? Uzraksti vienu piemēru!

.....

.....

Datortomogrāfija (DT)

d) Uzraksti divu fizikālo procesu nosaukumus, kurus izmanto šajā metodē!

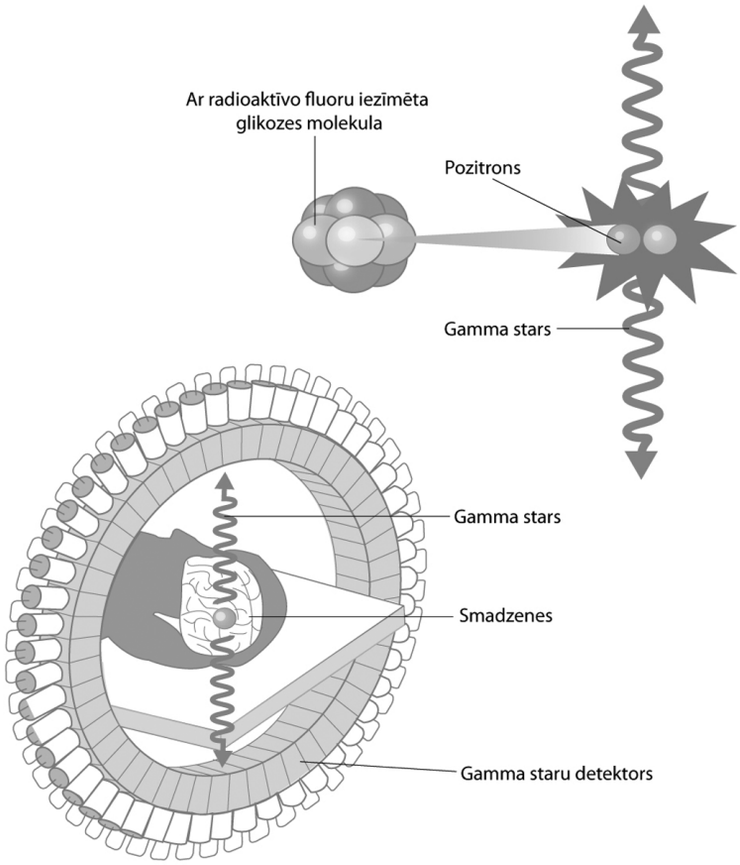
.....

e) Kādu slimību diagnostikai var izmantot šo metodi? Uzraksti vienu piemēru!

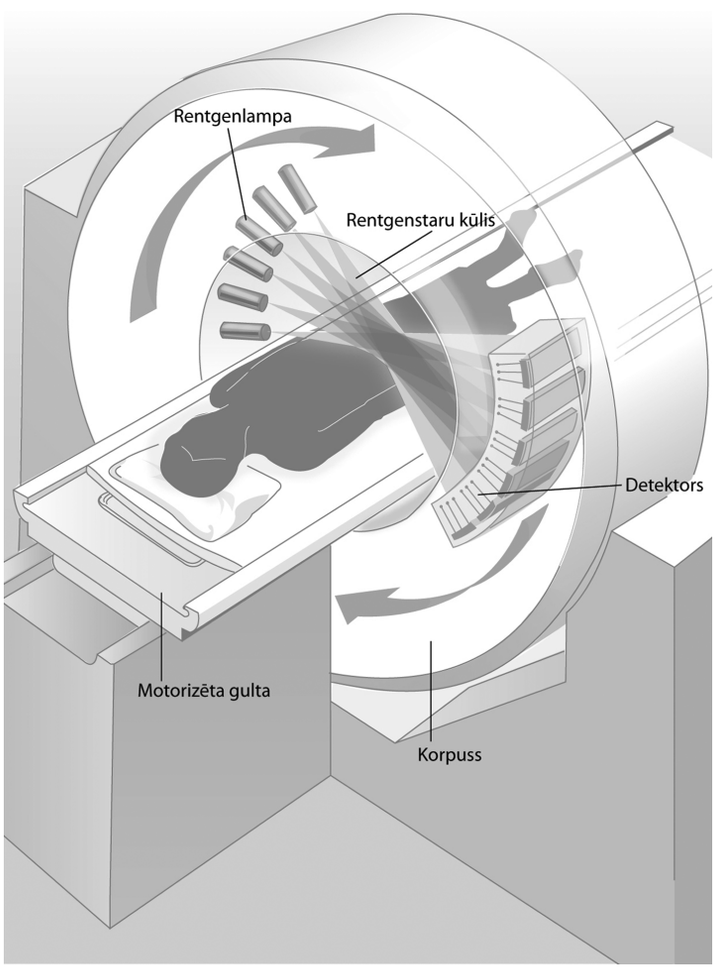
.....

f) Salīdzini ultrasonogrāfijas metodes un datortomogrāfijas metodes ietekmi uz cilvēka veselību!

.....


Ar radioaktīvo fluoru iezīmēta glikozes molekula
Pozitrons
Gamma stars
Gamma stars
Smadzenes
Gamma staru detektors

1. att.


Rentgenlampa
Rentgenstaru kūlis
Detektors
Motorizēta gulta
Korpuss

2. att.

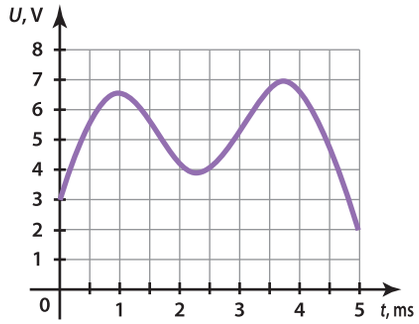
FIZIKA MŪSDIENU TEHNOLOĢISKAJOS PROCESOS

1. variants

Darbā izmanto fizikas formulu lapu un pielikumu (F_12_ND_05_VM_1v).

1. uzdevums (*8 punkti*)

Attēlā parādīts dziedātāja balss radīto skaņu fragments, kas pārvērsts elektriskajā signālā.



1. att.

a) Uzzīmē šo signālu 5 milisekundēs binārajā sistēmā ik pēc vienas milisekundes, pieņemot, ka viena volta spriegumam binārajā sistēmā atbilst loģiskais vieninieks! Izmanto tabulu pārejai no decimālās skaitīšanas sistēmas uz bināro!

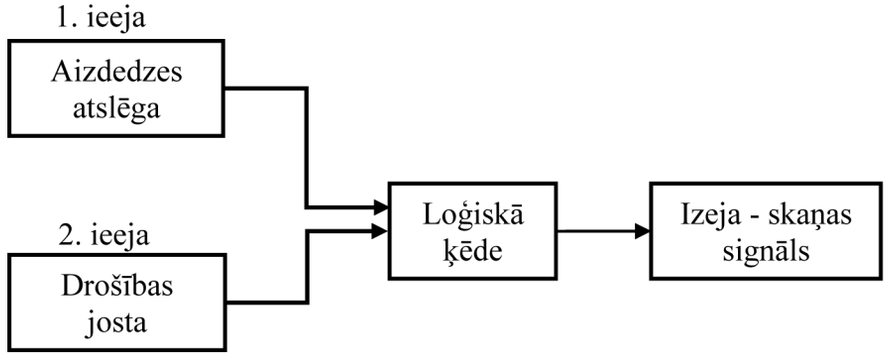
Decimālā sistēma	Binārā sistēma
1	001
2	010
3	011
4	100
5	101
6	110
7	111

b) Vai apgalvojums ir patiess? Ievelc krustiņu atbilstīgajā ailē!

Apgalvojums	Jā	Nē
1. attēlā parādītā signāla iegūšanai, var izmantot mikrofonu ar pastiprinātāju.		
1. attēlā ir parādīts digitālais signāls.		
Analogo signālu digitālajā pārvērš ar ciparu–analogo pārveidotāju (CAP).		
Kompakdiskā ar lāzera staru ieraksta signālu analogā formā.		
Digitālais signāls skaļrunī tiek pārvērsts skaņas svārstībās.		

2. uzdevums (*12 punkti*)

Automobilī ir iebūvēta elektriskā ķēde, kurā ir elektromagnētiskais strāvas pārtraucējs. Ja autovadītājs nav piesprādzējis drošības jostu un ieslēdz aizdedzi, tad strāvas pārtraucējs ieslēdz skaņas signālu. Sistēmai, kas izpilda šo funkciju, ir divas ieejas (2. att.).



2. att.

a) Analizē blokshēmu un secini, vai izejā skaņas signāls "ir" vai "nav" atkarībā no drošības jostas un aizdedzes atslēgas stāvokļa! Ja ir skaņas signāls, tad ieraksti "ir" atbilstīgajā ailē, bet, ja nav skaņas signāla, tad ieraksti "nav"!

Drošības jostas stāvoklis	Aizdedzes atslēgas stāvoklis	Skaņas signāls izejā
Nav piesprādzēta	Nav ieslēgta	
Nav piesprādzēta	Ieslēgta	
Ir piesprādzēta	Nav ieslēgta	
Ir piesprādzēta	Ieslēgta	

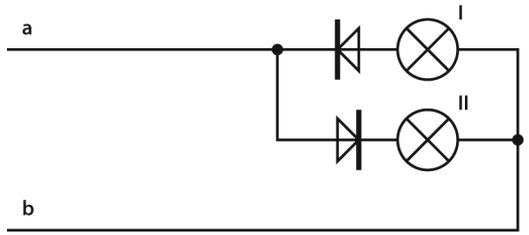
b) Aizpildi elektriskās ķēdes darbības patiesumvērtību tabulu, pieņemot, ka aizdedzes atslēgas ieslēgšana un drošības jostas piesprādzēšana atbilst loģiskajam "1", bet aizdedzes atslēgas neieslēgšana un drošības jostas nepiesprādzēšana atbilst loģiskajai "0"!

c) Izvēlies atbilstīgos loģiskos elementus un uzzīmē šo elementu slēguma shēmu, norādot ieejas x_1 un x_2, izeju y un lietojot loģisko elementu apzīmējumus!

1. ieeja x_1	2. ieeja x_2	Izeja y

3. uzdevums (*2 punkti*)

Lai varētu ieslēgt no divām spuldzēm vai nu I, vai nu II, tika izmantotas 2 diodes un divvadu līnija.



Uzzīmē pie spailēm ab strāvas avotu, norādot tā polaritāti, lai kvēlotu spuldze I!

4. uzdevums (*8 punkti*)

Lietojot jaunāko diagnostikas tehniku, ārstniecības līdzekļus un citu veidu terapiju, medicīnas zinātnes sasniegumi ir pozitīvi ietekmējuši cilvēku veselību. Šie izgudrojumi pamatojas uz noteiktiem fizikāliem procesiem.

Izlasi magnētiskās rezonanses (MR) un ultrasonogrāfijas (US) metodes aprakstus un izpēti attēlus (F_12_ND_05_VM_1v)!

Metode **A**

Metode, kurā ar elektromagnētiskā lauka palīdzību iegūst cilvēka ķermeņa un orgānu šķērsgriezuma attēlus. Attēlu veidošana pamatojas uz ūdeņraža atomu izvietojumu cilvēka ķermenī. Ūdeņraža atomi atrodas ūdenī un daudzās organiskajās molekulās. Katrs no tiem darbojas kā mazs magnēts. Parasti šie atomi ir izvietojušies haotiski, tādēļ ķermeni neapņem izteikts magnētiskais lauks. Izmeklēšanas laikā pacientu ievietoto speciālā iekārtā, kurā atrodas ļoti spēcīgs magnēts, kas orientē visus ūdeņraža atomus magnētiskajā laukā vienā virzienā. Pēc tam, izmantojot radioviļņus, var noteikt ūdeņraža atomu koncentrāciju dažādās ķermeņa vietās. Izmeklēšanas laikā aparāts izstaro radioviļņus, ko uztver un vēlāk izstaro atpakaļ pacients.

Avoti:
http://www.uwmedicine.org/NR/rdonlyres/B05FE46B-71ED-4440-8E21-FC504E9F1BE6/0/MR_Spectroscopy7_05.pdf
http://www.stradini.lv/lat/arstnieciba.php?id=menu_diagnostika&aid=07
K. Dobson, D. Grace, D.Lovett PHYSICS HarperCollins Publishers Ltd,London

Metode **B**

Tā ir nekaitīga un nesāpīga diagnostikas procedūra, kurā attēlu iegūšanai lieto augstfrekvences skaņas viļņus. Ierīce sastāv no skenera galvas, kas ir gan viļņu avots, gan uztvērējs, kā arī no datora un monitora. Pjezoelektriskais devējs skenera galvā svārstās un ģenerē noteiktus viļņus. Dators vada sprieguma lielumu, regulē un fokusē impulsus. Caur dažādām audu un orgānu grupām viļņi virzās ar dažādiem ātrumiem un daļēji atstarojas, kad šķērso robežvirsmu starp tiem. Devējs uztver atstarotos viļņus un izraisa to svārstības, kas rada sprieguma izmaiņas. Dators analizē spriegumu un aizturētā signāla aiztures lielumu. Attēls veidojas uz monitora.

Avoti:
http://www.uwmedicine.org/NR/rdonlyres/CF3435F5-FE00-4CEF-B6AC-3817BF3EFD47/0/ObstetricalUltrasound3_05.pdf
http://www.stradini.lv/lat/arstnieciba.php?id=menu_diagnostika&aid=07
K. Dobson, D. Grace, D.Lovett PHYSICS HarperCollins Publishers Ltd,London

Izmantojot doto informāciju un attēlus, atbildi uz jautājumiem vai izpildi prasīto!

Magnētiskās rezonanses metode (MR)

a) Šai metodei atbilst apraksts..... un shematiskais zīmējums ..... . Ieraksti metodei atbilstīgo burtu!
b) Uzraksti divu fizikālo procesu nosaukumus, kurus izmanto šajā metodē!
c) Kādu slimību diagnostikai var izmantot šo metodi? Uzraksti piemēru!

Ultrasonogrāfijas metode (US)

d) Uzraksti divu fizikālo procesu nosaukumus, kurus izmanto šajā metodē!
e) Kādu slimību diagnostikai var izmantot šo metodi? Uzraksti piemēru!
f) Salīdzini ultrasonogrāfijas metodes un rentgencaurskates metodes ietekmi uz cilvēka veselību!

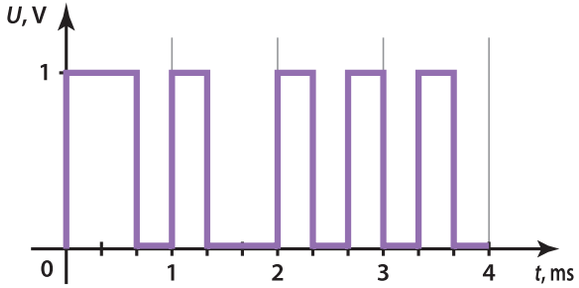
FIZIKA MŪSDIENU TEHNOLOĢISKAJOS PROCESOS

2. variants

Darbā izmanto fizikas formulu lapu un pielikumu F_12_ND_05_VM_2v.

1. uzdevums (*8 punkti*)

Attēlā parādīts dziedātāja balss radīto skaņu fragments, kas pārvērsts elektriskajā signālā.



1. att.

a) Uzzīmē šo signālu 4 milisekundēs analogā formā ik pēc vienas milisekundes, pieņemot, ka viena volta spriegumam binārajā sistēmā atbilst loģiskais vieninieks! Izmanto tabulu pārejai no decimālās skaitīšanas sistēmas uz bināro!

Decimālā sistēma	Binārā sistēma
1	001
2	010
3	011
4	100
5	101
6	110
7	111

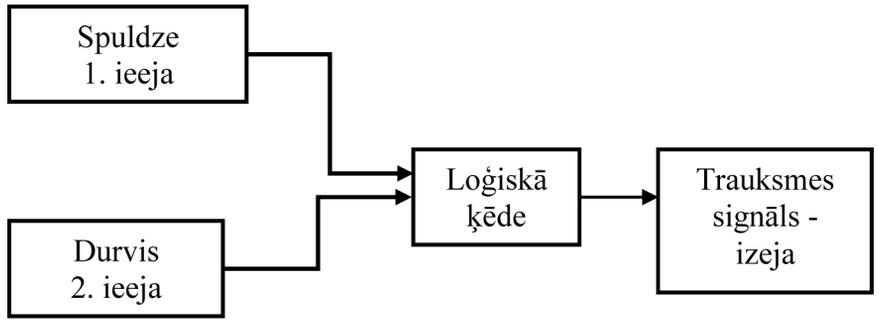
b) Vai apgalvojums ir patiess? Ievelc krustiņu atbilstīgajā ailē!

Apgalvojums	Jā	Nē
1. attēlā parādītā signāla iegūšanai var izmantot analogo–ciparu pārveidotāju (ACP).		
1. attēlā ir parādīts analogais signāls.		
Analogo signālu digitālajā pārvērš ar ciparu–analogo pārveidotāju (CAP).		
No kompaktdiska nolasot informāciju, ar lāzera staru iegūst signālu analogā formā.		
Digitālais signāls un analogais signāls skaļrunī tiek pārvērsts skaņas svārstībās.		

2. uzdevums (*12 punkti*)

Signalizācijas sistēmās ir iebūvēta elektriskā ķēde, kurā ir elektromagnētiskais strāvas pārtraucējs. Tas ieslēdz trauksmes signālu, ja ir ieslēgta spuldze vai atvērtas durvis. Sistēmai, kas izpilda šo funkciju, ir divas ieejas un izeja (2. att.).

Attēlā parādīta signalizācijas sistēmas blokshēma.



2. att.

a) Analizē blokshēmu un secini, vai izejā trauksmes signāls "ir" vai "nav" atkarībā no spuldzes ieslēgšanas vai izslēgšanas un durvju stāvokļa! Ja ir skaņas signāls, tad ieraksti "ir" atbilstīgajā ailē, bet, ja nav skaņas signāla, tad ieraksti "nav"!

Spuldze ieslēgta/izslēgta 1. ieeja	Durvis aizvērtas/atvērtas 2.ieeja	Trauksmes signāls izejā ir/nav
Izslēgta	Atvērtas	
Izslēgta	Aizvērtas	
Ieslēgta	Atvērtas	
Ieslēgta	Aizvērtas	

b) Aizpildi elektriskās ķēdes darbības patiesumvērtību tabulu, pieņemot, ka spuldzes ieslēgtam stāvoklim un durvju atvēršanai atbilst loģiskais "1", bet spuldzes neieslēgtais stāvoklis un aizvērtas durvis atbilst loģiskajai "0"!

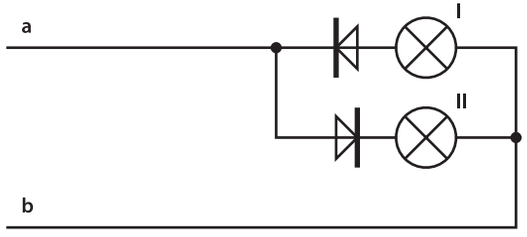
c) Izvēlies atbilstīgos loģiskos elementus un uzzīmē šo elementu slēguma shēmu, norādot ieejas x_1 un x_2, izeju y un lietojot loģisko elementu apzīmējumus!

Vieta shēmas zīmēšanai

1. ieeja x_1	2. ieeja x_2	Izeja y

3. uzdevums (*2 punkti*)

Lai varētu ieslēgt no divām spuldzēm vai nu I, vai nu II, tika izmantotas 2 diodes un divvadu līnija.



Uzraksti, kura spuldze (I vai II) kvēlos, ja pie pieslēgvietas a pievienos strāvas avota pozitīvo polu, bet pie pieslēgvietas b – strāvas avota negatīvo polu! Iezīmē shēmā strāvas ceļu!

4. uzdevums (*8 punkti*)

Lietojot jaunas diagnostikas tehnikas, ārstniecības līdzekļus un citu veidu terapiju, medicīnas zinātnes sasniegumi ir pozitīvi ietekmējuši cilvēku veselību. Visu šo jauno tehnoloģiju pamatā ir noteikti fizikālie procesi.

Izlasi pozitronu emisijas tomogrāfijas (PET) un datortomogrāfijas (DT) metodes aprakstus un izpēti dotos attēlus (F_12_ND_05_VM_2v)!

Metode **A**

Metodi izmanto ķermeņa audu un orgānu funkciju kartes veidošanai, nosakot vielmaiņas lielumu vai ķīmiskās aktivitātes noteiktā ķermeņa daļā. Diagnostikas laikā, izmeklējamo cilvēka ķermeņa daļu no visām pusēm ietver detektori. Ķermenī ievada nelielu daudzumu iezīmētas vielas, parasti tā ir glikoze, iezīmēta ar radioaktīvo fluoru. Glikozes molekulas savukārt iezīmē molekulu koncentrāciju tajās ķermeņa daļās, kurām ir nepieciešama glikoze. Šo iezīmēto molekulu sabrukšanas procesā radušos radioaktīvo starojumu uztver gredzenveidā izvietoti detektori. Radioaktīvi iezīmēts atoms (fluors) izstaro pozitronu, kas saduras ar elektronu, un sadursmes rezultātā rodas divi gamma kvanti, kas izplatās pretējos virzienos. Kad divus pretējos virzienos ejošus starus uztver divi detektori, dators atzīmē punktu kartē.

Avoti:
http://www.uwmedicine.org/NR/rdonlyres/94F662CA-C8AD-4AE1-BA66-103E150B1898/0/PET_Ammonia_Cardiac_Scan_1_06.pdf
http://www.crump.ucla.edu/software/lpp/nuclearphysics/imagerecon.html
K. Dobson, D. Grace, D.Lovett PHYSICS HarperCollins Publishers Ltd,London

Metode **B**

Izmeklēšanas laikā, pacientu nogulda uz speciāla galda, ap kuru rotē rentgenlampa, kas izstaro rentgenstaru kūļus. Caur ķermeni izejošos rentgenstarus uztver gaismjutīgi kristāli detektorā. Ar šo metodi iespējams projicēt smalkus rentgenstaru kūļus dažādos leņķos, jo skeneris apriņķo pacienta ķermeni 360° leņķī. Detektori, kas atrodas pretējā pusē rentgenlampai, raida signālus datoram, kurš daudzos iegūtos attēlus sintezē vienā digitālā attēlā. Šajā attēlā ir redzams katrs ķermeņa slānis šķērsgriezumā, turklāt šo dažādo slāņu trīsdimensiju attēls sniedz priekšstatu par katru ķermeņa orgānu. Procedūras norises laiks ir dažāds (15...40 minūtes) un atkarīgs no tā, kāda ķermeņa daļa tiek izmeklēta.

Avoti:
http://www.uwmedicine.org
http://www.stradini.lv/lat/arstnieciba.php?id=menu_diagnostika&aid=07
K. Dobson, D. Grace, D.Lovett PHYSICS HarperCollins Publishers Ltd,London

Izmantojot doto informāciju un attēlus, atbildi uz jautājumiem vai izpildi prasīto!

Pozitronu emisijas tomogrāfija (PET)

a) Šai metodei atbilst apraksts..... un shematiskais zīmējums ..... . Ieraksti metodei atbilstīgo burtu!
b) Uzraksti divu fizikālo procesu nosaukumus, kurus izmanto šajā metodē!
c) Kādu slimību diagnostikai var izmantot šo metodi? Uzraksti vienu piemēru!

Datortomogrāfija (DT)

d) Uzraksti divu fizikālo procesu nosaukumus, kurus izmanto šajā metodē!
e) Kādu slimību diagnostikai var izmantot šo metodi? Uzraksti vienu piemēru!
f) Salīdzini ultrasonogrāfijas metodes un datortomogrāfijas metodes ietekmi uz cilvēka veselību!

FIZIKA MŪSDIENU TEHNOLOĢISKAJOS PROCESOS

Vērtēšanas kritēriji

Uzd.	Kritēriji	Punkti
1.	Atrod tabulā atbilstīgo bināro skaitli analogā signāla vērtībai – 1 punkts Attēlo grafiski loģisko "1" – 1 punkts Attēlo grafiski loģisko "0" – 1 punkts	8
	Zina, kā iegūt analogo signālu un digitālo signālu – 1 punkts	
	Atšķir pēc grafiskā attēlojuma analogo signālu un digitālo signālu – 1 punkts	
	Atšķir ACP un CAP lietojumus – 1 punkts	
	Zina analogā signāla un digitālā signāla lietojumus – 1 punkts	
	Zina, kā var pārvērst elektrisko signālu mehāniskajās svārstībās – 1 punkts	
2.	Analizē blokshēmu un tekstu, nosaka signāla esamību. Par katru loģisko operāciju – 1 punkts. Kopā 4 punkti	12
	Pārveido informāciju, lietojot loģiskos "1" un loģiskās "0". Par signāla noteikšanu pirmajā ieejā – 1 punkts, otrajā ieejā– 1 punkts. Par katru no 4 operācijām izejā – 1 punkts. Kopā 6 punkti	
	Izvēlas loģisko elementu atbilstīgi patiesuma vērtībām – 1 punkts Izvēlas atbilstīgu ieeju un izeju – 1 punkts	
3.	Uzzīmē strāvas avotu – 1 punkts Zina diodes darbību – 1 punkts	2
4.	Analizējot tekstu, atrod metodi – 1 punkts Atrod metodei atbilstīgās iekārtas attēlu – 1 punkts	8
	Atrod fizikālos procesus. Par katru fizikālo procesu – 1 punkts. Kopā 2 punkti	
	Zina nosaukt piemērus – 1 punkts	
	Atrod divus fizikālos procesus – 1 punkts	
	Zina nosaukt piemērus – 1 punkts	
	Salīdzina ultrasonogrāfijas metodes un rentgencaurskates metodes ietekmi uz cilvēka veselību – 1 punkts	
	Kopā	30