

RADIOVIĻŅI, TO IZMANTOŠANA

Mērķis

Veidot izpratni par radioviļņu un mikroviļņu pārraidīšanu un paplašināt zināšanas par to izmantošanas iespējām, vizualizējot informāciju no teksta un prezentējot to.

Skolēnu sasniedzamais rezultāts

- Pārveido informāciju par radioviļņu raidīšanu un izmantošanu no teksta, izveidojot shematisku attēlu.
- Ilustrē ar piemēriem radioviļņu un mikroviļņu izmantošanu.
- Prezentē informāciju par radioviļņu un mikroviļņu lietojuma iespējām radiosakaros, mobilajos sakaros un navigācijā.

Nepieciešamie resursi

Katrai grupai – teksts ar informāciju (pielikumā), A2 papīra lapa, rakstāmpiederumi. Ja iespējams grupas nodrošināt ar datoriem, tad, gatavojot prezentācijas, var izmantot animācijas F_9_04_VM_02, F_9_02_VM_02, F_9_02_VM_01.

Mācību metodes

Vizualizēšana, stāstījums, darbs ar tekstu.

Mācību organizācijas formas

Frontāls darbs, pāru darbs, individuāls darbs.

Iepriekšējās zināšanas un prasmes

Skolēni ir apguvuši, kā rodas un izplatās elektromagnētiskie viļņi. Šajā stundā skolēni aplūko mikroviļņu un radioviļņu diapazonu.

Stundas gaita

Stundas fāze, laiks	Skolotāja darbība	Skolēnu darbība
Aktualizācija, 3 minūtes	<p>Uzdod jautājumu: „Kas kopīgs mobilajam telefonam, radioaparātam un GPS uztvērējam?” Uzklauša skolēnu atbildes un viedokļus; sarunā skolēniem jānonāk pie secinājuma, ka visās ierīcēs izmanto radioviļņus.</p> <p>Informē, ka šajā stundā noskaidros, kā izmanto radioviļņus.</p> <p>Organizē stundas darbu:</p> <ul style="list-style-type: none"> • skolēni strādās pāros, katram pārim jāizpilda viens uzdevums; • katrs pāris, izmantojot tekstā doto informāciju, izveido plakātu/shēmu, kurā parāda radioviļņu izmantošanas veidu; • stundas otrajā daļā plakāti tiks prezentēti. 	<p>Iesaistās sarunā.</p> <p>Klausās, jautā, ja rodas neskaidrības.</p>

Stundas fāze, laiks	Skolotāja darbība	Skolēnu darbība												
Apjēgšana, 20 minūtes	Skolēnus sadala pāros, katram pārim izdala lapu ar informāciju, A2 formāta lapu plakāta/shēmas veidošanai, rakstāmpiederumus. Plakātu/shēmu veidošanas laiks ir 15...20 minūtes. <i>Plakāts/shēma satur informāciju par izmantojamiem viļņu garumiem, raidītāju un uztvērēju, izmantošanas iespējām.</i>	Katrs pāris veic uzdevumu, veidojot plakātu/shēmu.												
Lietošana, 17 minūtes	Izveido grupas tā, lai katrā grupā būtu pāris, kas veicis 1. uzdevumu, pāris, kas veicis 2. uzdevumu, un pāris, kas veicis 3. uzdevumu. Katra grupa izveidotos plakātus/shēmas piestiprina klasē pie sienas, lai plakāti ar 1., 2. un 3. uzdevumu sekotu pēc kārtas (var arī izvietot plakātus secīgi uz soliēm). Organizē prezentācijas. Kontrolē prezentāciju norisi, ik pēc 1,5 minūtēm dod signālu doties pie nākamā plakāta. Kopējais prezentāciju laiks ir aptuveni 4 x 1,5 minūtes = 6–7 minūtes.	Skolēni, klausoties klasesbiedru prezentācijas, paplašina zināšanas un padziļina izpratni un, prezentējot savu uzdevumu, nostiprina zināšanas par radioviļņu pārraidi un lietojumu. <ul style="list-style-type: none"> • Pāros piešķir sev numurus – 1 un 2. • Ar numuru 1 (gidi) paliek pie plakāta, viņu uzdevums ir divas reizes prezentēt izveidoto plakātu/shēmu. • Ar numuru 2 (apmeklētāji) dodas pēc kārtas pie nākamajiem diviem plakātiem un klausās prezentācijas. • Pēc tam pāros mainās lomām un atkārtō prezentācijas. Katrs noklausās abu pārējo plakātu/shēmu prezentācijas un divas reizes prezentē savu plakātu/shēmu.												
	Dod uzdevumu – katram skolēnam pierakstos jāieraksta īsas atbildes, aizpildot tabulu (lielu tabulu uzzīmē uz tāfeles). Kad tabulu skolēni individuāli aizpildījuši, lūdz skolēnu pārstāvjus no grupām pēc kārtas nākt pie tāfeles un aizpildīt tabulu. Secina, ka visu viļņu izmantošanai nepieciešams <u>raidītājs un uztvērējs</u> un ka stingri <u>noteiktais radioviļņu diapazons</u> nosaka to izmantošanas veidu.	Pierakstos veido tabulu, aizpilda to, izmantojot plakātu un prezentāciju informāciju. <table border="1" data-bbox="1227 804 2087 1027"> <thead> <tr> <th>Sakaru veids</th> <th>Radioviļņu diapazons signālu pārraidei un uztveršanai</th> <th>Svarīgākie posmi, iekārtas ķēdē raidītājs-uztvērējs (var parādīt shematiskā attēlā)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Radiosakari</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Mobilo telefonu sakari</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>GPS sakari</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> Skolēni iet pie tāfeles, aizpilda tabulu, pārējie salīdzina ar saviem pierakstiem, ja nepieciešams, veic papildinājumus.	Sakaru veids	Radioviļņu diapazons signālu pārraidei un uztveršanai	Svarīgākie posmi, iekārtas ķēdē raidītājs-uztvērējs (var parādīt shematiskā attēlā)	Radiosakari			Mobilo telefonu sakari			GPS sakari		
Sakaru veids	Radioviļņu diapazons signālu pārraidei un uztveršanai	Svarīgākie posmi, iekārtas ķēdē raidītājs-uztvērējs (var parādīt shematiskā attēlā)												
Radiosakari														
Mobilo telefonu sakari														
GPS sakari														

Vērtēšana

Skolotājs izvērtē skolēnu izveidotos plakātus/shēmas, pārlicinās, ka skolēni zina, kas nepieciešams radioviļņu izmantošanai un ka radioviļņu diapazons nosaka radioviļņu izmantošanas iespējas (veidus). Skolēni pārlicinās par savu izpratni par radioviļņu izmantošanu, salīdzinot savu aizpildīto tabulu pierakstos ar informāciju tabulā uz tāfeles.

Skolotāja pašvērtējums

Secina par stundas mērķa sasniegšanu, izmantotās metodes (galerijas metode) lietderību un efektivitāti, kā arī par to, kas izdevās un kādiem jautājumiem turpmāk būtu jāpievērš lielāka uzmanība.

1. grupa

Uzdevums

Izveidot plakātu/shēmu, kurā parādīta dažādu garumu radioviļņu pārraide un uztveršanas iespējas. Plakāta izveidei izmantot informāciju no attēla, teksta, arī savas zināšanas par radiosakariem.

Kā skaņa tiek pārvērsta radioviļņos un pārraidīta?

Runa un mūzika ir skaņas viļņi, kuriem ir mainīga frekvence un amplitūda. Mikrofonā skaņas viļņi tiek pārveidoti elektriskajos signālos. No mikrofona signāli tiek virzīti uz pastiprinātāju, kas signālu pastiprina. Paralēli cita iekārta – ģenerators – rada nemainīgu elektrisko signālu – nesējvilni. Abus šos signālus pārklāj („summē”) jeb modulē.

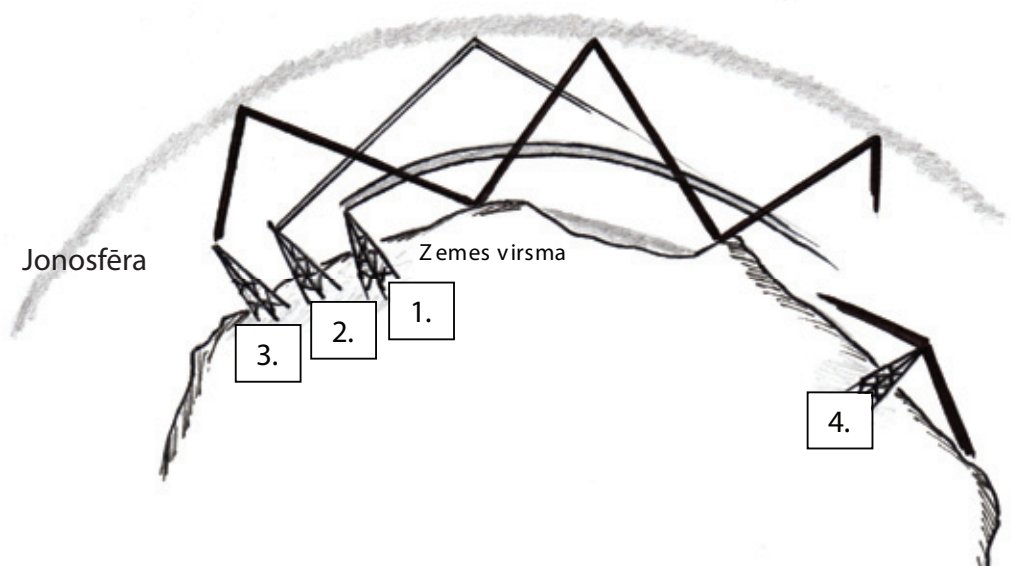
Modulētais signāls ir gatavs raidīšanai. To pārvada uz raidītāja antenu, kas parasti atrodas tornī. No antenas signāls izplatās atmosfērā ap Zemi. Šādus signālus uztver uztvērēja antenas, kas atrodas mūsu mājokļos, piemēram, radioaparātā. Uztvertais signāls tiek pārveidots skaņā, kas pa skaļruņiem izplatās telpā.

Signāla pārraide atmosfērā norisinās ar ātrumu, kas tuvs gaismas ātrumam – 300 000 km/s. Signāla pārveidošana aizņem mazliet ilgāku laiku – nepilnu sekundi, tāpēc, ja attālums ir liels, tad skaņa var nedaudz aizkavēties.

Cik lielas ir radioviļņu svārstību frekvences un radioviļņu garumi?

Dažādu frekvenču radioviļņi

Nosaukums	Garums	Svārstību frekvence	Piezīmes
Garie viļņi	1...6 km	30...300 kHz	Izplatās tūkstošiem km attālumā, apliecoties ap Zemes virsu.
Vidējie viļņi	100 m...1 km	300 kHz...3 MHz	Atkarībā no atmosfēras apstākļiem, tiek pārraidīti dažu simtu km attālumā.
Īsviļņi	10...100 m	3...30 MHz	Atstarojoties no jonosfēras un Zemes un atkarībā no apstākļiem atmosfērā var veikt pusceļu no zemeslodes apkārtmēra.
Ultraīsviļņi	1...10 m	30...300 MHz	Izplatās tikai tiešās redzamības attālumā.



2. grupa

Uzdevums

Izveidot plakātu, kurā parādīts, kā notiek saziņa starp mobilā telefona lietotājiem. (Lietotāji var atrasties gan kaimiņu mājās, gan citā Zemes kontinentā.) Plakāta izveidei izmantot informāciju no teksta, arī savas zināšanas par mobilā telefona sakariem.

Iespēja pārvietot mobilo telefonu ir tā galvenā priekšrocība. Telefonā atrodas radio (raidītājs, uztvērējs un antena), kas raida un uztver signālus – elektromagnētiskos viļņus mikroviļņu diapazonā. Latvijā patlaban mobilo sakaru raidīšanas frekvences ir 900 MHz, 1800 MHz un 2100 MHz. Elektromagnētiskie viļņi atmosfērā pārvietojas ar ātrumu, kas tuvs gaismas ātrumam. Mobilo telefonu raidīto mikroviļņu garums ir aptuveni 10...30 cm.

Pat tad, kad saruna nenotiek, no telefona ik pēc neilga laika tiek raidīts un uztverts signāls, kas „pārbauda”, vai nav pieprasījuma pēc sarunas vai īsziņas.

Sarunas laikā informācija, kas ir mikroviļņu signāli t. s. ciparu formā, tiek sūtīta no telefona uz bāzes staciju (stacija nodrošina pārklājumu savā apkārtnē (šūnā)).

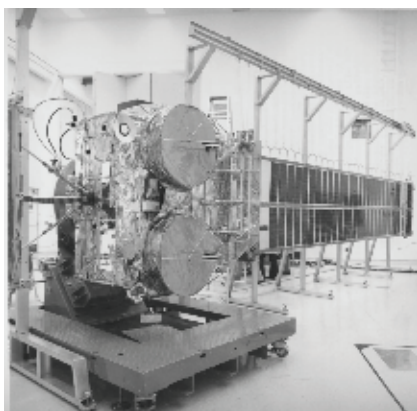
Bāzes stacijas antenas spēj uztvert un raidīt signālus noteiktā attālumā (parasti līdz 35 km). Kad telefona raidītais signāls, attālinoties no bāzes stacijas, ir kļuvis vājāks, notiek automātiska pārslēgšanās uz nākamo bāzes staciju, un saruna nepārtrūkst.

Bāzes stacijas ir savienotas ar mobilā telefona centrāli, kas ir ar visām bāzes stacijām savienots jaudīgs dators. Šis pieslēgums nodrošina daudzu signālu pārraidi vienlaikus.

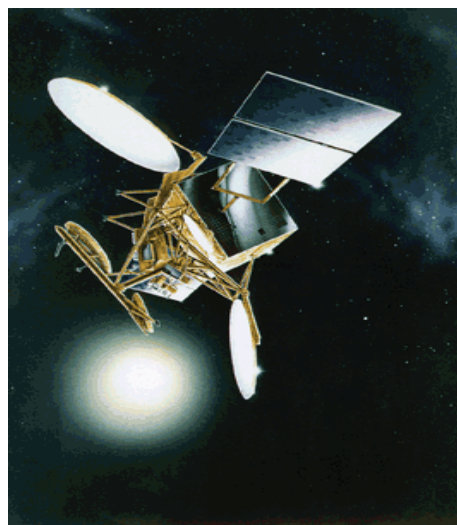
Galvenā telefona centrāle ir saslēgta tīklā ar citām šādām centrālēm. Sakari starp tām tiek nodrošināti pa optiskajām šķiedrām vai arī, izmantojot Zemes mākslīgo sakaru pavadoni. Zemes mākslīgie pavadoņi, kas nodrošina sakaru uztveršanu un pārraidi starp vietām, kas nav savienotas ar optiskajām šķiedrām, riņķo noteiktā augstumā virs Zemes ar tādu ātrumu, ka it kā „karājas” virs noteiktas Zemes vietas, nemainot savu atrašanās stāvokli. Tādējādi uz tiem var vērst sakaru raidīšanas antenas.



Bāzes stacija. Baltajā ēkā pie antenas torņa atrodas raidītāji un uztvērēji. Savienojumam ar centrāli izmanto radiosakarus.



NASA laboratorija. Sakaru pavadonis ir aprīkots ar sakaru antenām jeb "šķīvjiem".



Sakaru pavadonis mākslinieka skatījumā.

3. grupa

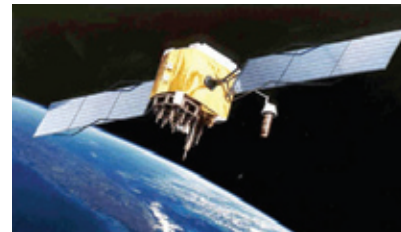
Uzdevums

Izveidot plakātu, kurā parādīts, kā notiek saziņa starp GPS pavadoņiem un uztvērējiem. Plakāta izveidei izmantot informāciju tekstā, arī savas zināšanas par GPS.

Kas ir GPS?

Globālā pozicionēšanas sistēma, GPS (angļu val. *Global Positioning System* – globāla atrašanās vietas noteikšanas sistēma) – ASV pavadoņu navigācijas sistēma. Navigācijas pavadoņi pārraida radiosignālus, kurus uztver GPS uztvērēji, lai noteiktu objekta atrašanās vietu, pārvietošanās ātrumu un virzienu. Globālo pozicionēšanas sistēmu izstrādājusi ASV Aizsardzības ministrija.

GPS sastāv no vairāk kā 20 mākslīgajiem Zemes pavadoņiem, to virszemes staciju novērošanas tīkla un no neierobežota daudzuma lietotāju skaitļošanas-uztveršanas ierīcēm. Pavadoņi pastāvīgi kustas ar ātrumu aptuveni 3 km/s, veicot divus pilnus apriņņojumus ap planētu mazāk kā 24 stundu laikā. Uz katra pavadoņa ir uzstādīts atompulkstenis, kas nodrošina augstu laika skaitīšanas precizitāti, skaitļošanas kodējošā ierīce un raidītājs. Pavadoņu orbītas ir izvietotas aptuveni starp 60. ziemeļu un 60. dienvidu platuma grādu. Tā tiek panākts, ka kaut vai no dažiem pavadoņiem signālu var saņemt jebkurā laikā un vietā, pat uz poliem.



Katra pavadoņa svars ir aptuveni 800 kg, izmērs vairāk nekā 5m, ieskaitot saules baterijas.

Kas ir GPS uztvērējs?

GPS uztvērējs ir ierīce, ar kuru iespējams noteikt objekta atrašanās vietu jebkurā punktā gan uz sauszemes, gan uz ūdens. Izmanto dažāda veida GPS uztvērējus: portatīvos (individuālam lietojumam); automobiļu, jūras, aviācijas uztvērējus.

Kā notiek saziņa starp GPS raidītāju un pavadoņiem?

GPS uztvērējs saņem pavadoņa raidītāja radiosignālus. Raidītāja radioviļņu signālu frekvence ir 1575,42 MHz. Pavadoņi riņķo ap Zemi virs atmosfēras, tāpēc signāls „ceļo” līdz atmosfērai un pēc tam cauri atmosfēras slānim līdz uztvērējam. Radioviļņi ir elektromagnētiskie viļņi un vakuumā izplatās ar gaismas ātrumu, bet atmosfērā -- ar ātrumu, kas praktiski ir tikpat liels. Mūsdienās sakaru pavadoņi kustas ap Zemi pa dažāda lieluma orbītām, ieskaitot ģeostacionāro orbītu (36 000 km). Tātad attālums līdz Zemes virsai, ko veic elektromagnētiskais radioviļnis ir samērā neliels, un tas tiek veikts sekundes desmitdaļā.

Kā GPS uztvērējs nosaka koordinātas?

Lai noteiktu atrašanās vietu, GPS uztvērējs salīdzina signāla nosūtīšanas laiku no pavadoņa ar signāla saņemšanas laiku uz Zemes un aprēķina attālumu no uztvērēja līdz pavadoņim. Vienlaikus tiek noteikts attālums līdz citiem pavadoņiem un tādējādi arī uztvērēja atrašanās vieta. Ja signāli ir vismaz no trim pavadoņiem, tad var noteikt objekta ģeogrāfiskās atrašanās vietas platumu un garumu. Četru un vairāku pavadoņu signāli ļauj noteikt objekta stāvokli trīsdimensiju telpā – tā platumu, garumu un augstumu virs jūras līmeņa. Sekojot objekta atrašanās vietai noteiktu laiku, uztvērējs var aprēķināt kustības ātrumu un virzienu.

Koordinātas precizitāti nosaka pavadoņu ģeometriskais novietojums – tiem jābūt novietotiem dažādos virzienos. Tas ir svarīgi tad, ja GPS uztvērējs atrodas starp augstām ēkām, kalnos vai dziļās aizās. Ja signāli no dažiem pavadoņiem netiek saņemti, tad objekta atrašanās vietas noteikšanas precizitāte ir atkarīga no palikušajiem “redzamajiem” pavadoņiem (ja vispār ir iespējams veikt aprēķinus). Jo lielāka debess daļa ir aizklāta ar mākslīgiem vai dabiskiem objektiem, jo sarežģītāk ir noteikt atrašanās vietu.

Kā GPS uztvērējs nosaka attālumu līdz pavadoņiem?

Radiosignālu izplatīšanas ātrums ir vienāds gaismas ātrumu, tāpēc, ja zināms signāla raidīšanas un uztveršanas laiks, var aprēķināt attālumu: $s = v \cdot t$. Protams, lai precīzi noteiktu šo laiku, pulkstenim uz pavadoņa un pulkstenim uz GPS uztvērēja jārada vienāds laiks. Uztvērēja pulkstenis tiek sinhronizēts darba uzsākšanas brīdī, vadoties pēc pavadoņu signāliem.