

ՇիրԱԿԻ Ս. ՆԱԼԲԱՆԴՅԱՆԻ ԱՆՎԱՆ ՊԵՏԱԿԱՆ ՀԱՄԱԼՍԱՐԱՆ
ՀԻՄՆԱԴՐԱՄ

ՀԵՏԱԶՈՏԱԿԱՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔ

ԱՌԱՐԿԱ --- ՖԻԶԻԿԱ

ԹԵՄԱ --- ՖԻԶԻԿԱՅԻ ԴՊՐՈՑԱԿԱՆ ԴԱՍԸՆԹԱՑԻ
«ՄԵԽԱՆԻԿԱԿԱՆ ՏԱՏԱՆՈՒՄՆԵՐ և ԱԼԻՔՆԵՐ» ԹԵՄԱՅԻ
ԴԱՍԱՎԱՆԴՈՒՄԸ. ՄՏԱՅԻՆ ՄՈԴԵԼԻ ԿԻՐԱՌՈՒՄԸ

ՈՒՍՈՒՑՉՈՒՀԻ ----- ՄԵԼՔՈՆՅԱՆ ՍԱԹԵՆԻԿ

(Շիրակի մարզի Ողջիի միջնակարգ դպրոց)

ՂԵԿԱՎԱՐ – ԳՈՐԱՐ ՄԿՐՏՉՅԱՆ

ԳՅՈՒՄՐԻ 2023 թ.

ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

1. Ներածություն	3
2. Հետազոտության նպատակը	4
2. Մեխանիկական տատանումներ,	- 4
5. Մեխանիկական ալիքներ.....	9
6. Ձայնային ալիքներ.....	15
7. Դասընթացի իրականացման մեթոդները	24
8 . Եզրակացություն	26
9. Օգտագործված գրականություն	27

ՆԵՐԱԾՈՒԹՅՈՒՆ

Բնական աշխարհը շատ մեծ և բարդ է միանգամից և ամբողջապես

ուսումնասիրելու համար: Դրա համար այն ուսումնասիրում են մաս առ մաս:

Ուսումնասիրության միավորը համակարգն է: Համակարգը միմյանց հետ կապված օբյեկտների մեկ ամբողջությունն է: Համակարգը կարող է կազմված

լինել, օրինակ՝ օբյեկտից, մեքենաներից, մասնիկներից, գալակտիկաներից:

Չնայած ցանկացած իրական համակարգ փոխազդում և կախված է այլ համակարգերից, սակայն սովորաբար այն ուսումնասիրելու համար հարկ է

լինում մեկուսացնել մնացած համակարգերից և ուսումնասիրել առանձին:

Ցանկացած համակարգ կարելի է մոդելավորել: Համակարգի հաջող մոդելը

պետք է ոչ միայն ցուցադրի նրա առանձին մասերն ու ենթահամակարգերը, այլև

հաշվի առնի նրանց միջև փոխազդեցությունը: Այն պետք է նաև ցուցադրի

մոդելավորվող համակարգի սահմանները՝ որոշելով, թե ինչն է ներառվում

մոդելում և ինչը պետք է դիտարկել որպես արտաքին: Ցանկացած մոդել

ներառում է որոշակի մոտավորություն: Կանխատեսումները կարող են լինել

հավաստի, սակայն ոչ բացարձակ ճշգրիտ: Հավաստիության և ճշգրտության

աստիճանը պայմանավորված է օգտագործվող մոդելով: Ուսումնառությանը

գուզընթաց պետք է աճի սովորողների կողմից ավելի ու ավելի բարդ

համակարգերը մոդելավորելու կարողությունը::

Մեր դասի թեման՝ ՄԵԽԱՆԻԿԱԿԱՆ ՏԱՏԱՆՈՒՄՆԵՐ և ԱԼԻԵՆԵՐՆ Է ,

Դասավանդման ընդացքում օգտվում ենք պաստառներից, լաբորատոր

սարքավորումներից (Մաթեմատիկական ճոճանակ, զսպանակավոր ճոճանակ) որոնք

ներկայացվում է որպես մտային մոդել թեման լավ հասկանալու և պատկերացնելու

համար:

ՀԵՏԱԶՈՏՈՒԹՅԱՆ ՆՊԱՏԱԿԸ

Հետազոտության նպատակը «Մեխանիկական տատանումների և ալիքների » կայանում Է նրանում, որ աշակերտները իմանան ինչ Է մեխանիկական տատանումը, ինչ Է մեխանիկական ալիքը, իմանան բանաձևերը, համապատասխան մեծությունների միավորները:

Պատկերացում ունենան տատանումների , ալիքների մասին, լուծեն համապատասխան խնդիրներ: Որտեղ կարելի Է հանդիպել կյանքում, որն Է դրանց օգուտը. որը վնասը:

Ստացած գիտելիքները կարողանան օգտագործեն համապատասխան իրավիճակներում: **Սկսած ցածր դասարաններից՝ սովորողներից պետք Է պահանջել իրենց մտքերն արտահայտել նկարների դիագրամների տեսքով, գրավոր և բանավոր նկարագրությամբ: Նրանք պետք Է կարողանան նկարագրել համակարգի**

կառուցվածքը, նրա առանցիկ մասերի դերը համակարգի գործունեության մեջ

Մեխանիկական տատանումներ,

Բնության մեջ մեխանիկական շարժումները խիստ բազմազան են: Դրանցում իրենց յուրահատկությամբ առանձնանում են **տատանողական շարժումները կամ մեխանիկական տատանումները:**

Տատանումները շարժումներ են, որոնք կատարվում են հերթականորեն՝ հակադիր ուղղություններով: Տատանումներն ունեն բնորոշ հատկություն՝ կրկնելիություն:



Այն ամենափոքր ժամանակամիջոցը, որի ընթացքում տատանումները կրկնվում են, կոչվում է **տատանման պարբերություն** (T) :

Տատանումների պարբերությունը մեկ լրիվ տատանում կատարելու համար անհրաժեշտ ժամանակամիջոցն է:

$$T = t/n$$

Տատանումների պարբերությունը որոշելու համար անհրաժեշտ է t ժամանակը բաժանել այդ ընթացքում կատարված տատանումների n թվի վրա.

Տատանումների պարբերությունը չափվում է ժամանակի միավորներով՝ վայրկյաններով, րոպեներով և այլն:

Տատանումների հաճախությունը մեկ վայրկյանում կատարվող տատանումների թիվն է:

Միավորների ՄՅ-ում հաճախության չափման միավոր է ընդունված մեկ հերցը (1 Հց)՝ գերմանացի ֆիզիկոս Հ. Հերցի պատվին (**1857-1894 թթ.**):

Տատանումների հաճախությունը որոշելու համար անհրաժեշտ է տատանումների n թիվը բաժանել այն ժամանակի վրա, որի ընթացքում այդ տատանումները տեղի են ունեցել՝

$$v = n/t$$

Տատանումների T պարբերության և ν հաճախության համար ճիշտ են այն բոլոր բանաձևերը՝

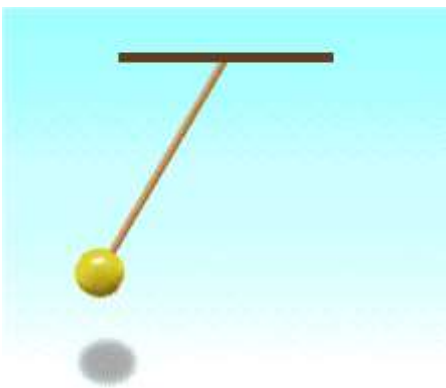
$$T = 1/\nu \text{ և } \nu = 1/T$$

Տատանումների լայնույթն այն առավելագույն հեռավորությունն է, որի չափով իր հավասարակշռության դիրքից կարողանում է հեռանալ տատանվող մարմինը:

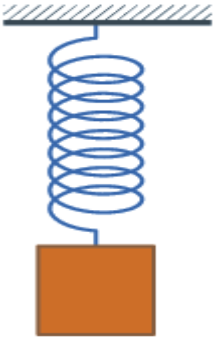
Տատանումների լայնույթը չափվում է երկարության միավորներով՝ մետրով, սանտիմետրով և այլն:

Տատանողական շարժումը դիտարկենք թելավոր և զսպանակավոր ճոճանակների օրինակներով:

Մաթեմատիկական (թելավոր) ճոճանակը բաղկացած է l երկարությամբ բարակ թեթև թելից, որից կախված m զանգվածով գնդիկը: Եթե գնդիկը, հավասարակշռության դիրքից հանելով, մի կողմ շեղենք ու բաց թողնենք, այն կսկսի տատանվել, այսինքն կրկնվող շարժումներ կատարել՝ պարբերաբար անցնելով հավասարակշռության դիրքով:

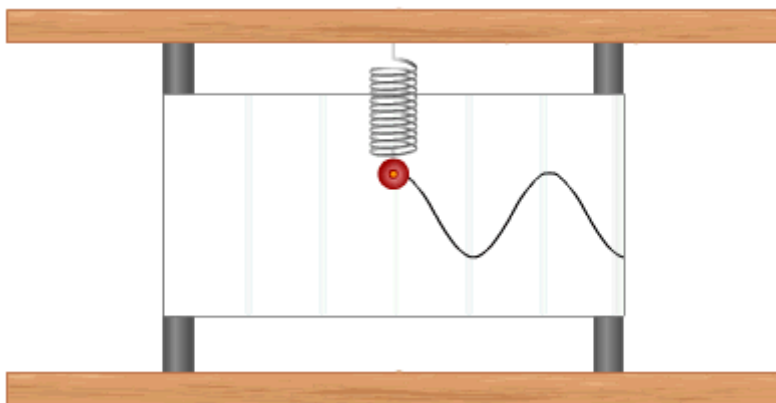


Զսպանակավոր ճոճանակը k կոշտությամբ անկշիռ զսպանակից կախված m զանգվածով բեռ է և ի վիճակի է տատանվել զսպանակի առաձգականության ուժի շնորհիվ:



Մաթեմատիկական և զսպանակավոր ճոճանակների տատանումները, որոնք քննարկվել են նախորդ պարագրաֆներում, կոչվում են **ազատ**: Ազատ տատանումները տեղի են ունենում ,ինքնաբերաբար, առանց արտաքին, պարբերաբար փոփոխվող ուժերի ազդեցության:

Տատանումների գրաֆիկի ձևի մասին կարելի է դատել՝ կատարելով հետևյալ փորձը.



Այն տատանումները, որոնք կատարվում են համակարգում գործող ներքին ուժերի շնորհիվ, անվանում են **ազատ տատանումներ**:

Եթե ներքին ուժերի թվում կան նաև շփման կամ դիմադրության ուժեր, ապա տատանումների լայնույթն աստիճանաբար փոքրանում է:

Այն տատանումները, որոնց լայնույթն աստիճանաբար փոքրանում է, անվանում են **մարող տատանումներ**:

Ազատ տատանումները շփման և դիմադրության ուժերի առկայությամբ մարող են լինում: Օրինակ, մաթեմատիկական ճոճանակում Երկրի ձգողության ուժը դանդաղեցնում է գնդիկին նրա բարձրանալու ժամանակ, բայց իջնելիս արագացնում է: Հարկ է նշել, որ շփման ուժը ոչ միայն բարձրանալիս է դանդաղեցնում գնդիկի շարժումը, այլ նաև իջնելիս:

Դիմադրության և շփման ուժերը միշտ գոյություն ունեն: Չմարող, այսինքն այնպիսի տատանումներ, որոնց լայնույթն աստիճանաբար չփոքրանա ստանալու համար, պետք է որ համակարգի վրա ազդի պարբերաբար փոխազդող ուժ:

Այն տատանումները, որոնք կատարվում են արտաքին պարբերաբար փոփոխվող ուժի առկայությամբ, անվանում են **հարկադրական տատանումներ**:

Մաթեմատիկական (կամ գսպանակավոր) ճոճանակի տատանումներն օդի դիմադրության պատճառով մարող բնույթ են կրում. դրանց լայնույթն աստիճանաբար նվազում է, և, ի վերջո, ճոճանակը կանգ է առնում: Սակայն, եթե օդի դիմադրությունը փոքր է, ապա փոքր ժամանակահատվածներում այն կարելի է հաշվի չառնել: Այս դեպքում ճոճանակի նկատմամբ կարելի է կիրառել Էներգիայի պահպանման օրենքը:

Օրինակ

*Երբ մաթեմատիկական ճոճանակը հանում են հավասարակշռության վիճակից, այդպիսով նրան հաղորդում են որոշակի **E** պոտենցիալ Էներգիա: Երբ ճոճանակը, թափ առնելով շրջանի աղեղով, սրընթաց ցած է իջնում (դեպի հավասարակշռության դիրքը), նրա պոտենցիալ Էներգիան նվազում է, իսկ կինետիկը՝ աճում: Միջին դիրքում **E** կինետիկ Էներգիան առավելագույնն է, իսկ պոտենցիալը՝ նվազագույնը (հավասար է զրոյի):*

Այն բանից հետո, երբ ճոճանակը իներցիայով շարունակի հեռանալ հավասարակշռության դիրքից, նրա կինետիկ էներգիան կսկսի նվազել, իսկ պոտենցիալը՝ աճել: Եզրային դիրքում ճոճանակի պոտենցիալ էներգիան կհասնի իր առավելագույն արժեքին, իսկ կինետիկ էներգիան կվերածվի զրոյի: Այնուհետև այս ամենը կկրկնվի հակառակ հաջորդականությամբ: Այսինքն, տատանումների ընթացքում նրա պոտենցիալ էներգիան պարբերաբար փոխակերպվում է կինետիկ էներգիայի, իսկ կինետիկ էներգիան՝ պոտենցիալի.

Եպ→Էկ→Եպ→Էկ...

Այս էներգիաներից յուրաքանչյուրն առանձին-առանձին փոփոխվում է, սակայն դրանց գումարը (այսինքն՝ (Է լրիվ)մեխանիկական էներգիան) շփման և դիմադրության ուժերի բացակայության դեպքում մնում է անփոփոխ: Այդ ուժերի առկայությամբ պոտենցիալ և կինետիկ էներգիաների հաջորդական փոխակերպումներից ամեն մեկի ընթացքում լրիվ մեխանիկական էներգիայի որոշ կորուստ է լինում:

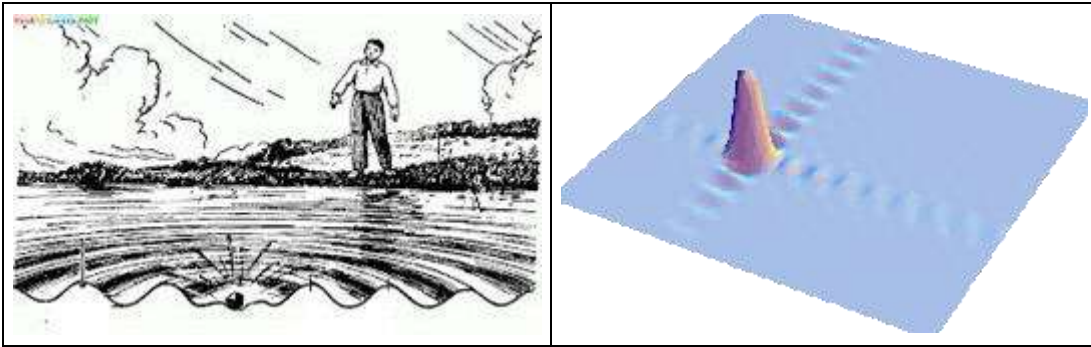
Մեխանիկական ալիքներ:

*Տատանումների տարածումը տարբեր միջավայրերում կոչվում է **ալիք**:*

Երբ անշարժ ջրի մեջ քարեր ենք նետում, ջրի մակերևույթին առաջանում են իրար հաջորդող կատարների և գոգավորությունների տեսքով շրջաններ:

Առաջանալով մի տեղում՝ (ուր նետվել էր քարը) անմիջապես սկսում են տարածվել բոլոր կողմերով (տե՛ս նկար): Դրանք ալիքներն են:

Հեղուկի մակերևույթին ալիքները գոյություն ունեն հեղուկի մասնիկների վրա ծանրության ուժերի և միջմուկուլային փոխազդեցության ուժի ներգործության հետևանքով: Այս տեսակի ալիքներից ամենատարածվածը և ուշագրավը ծովի ալիքներն են, այսինքն՝ ծովերի և օվկիանոսների մակերևույթի ալիքները:

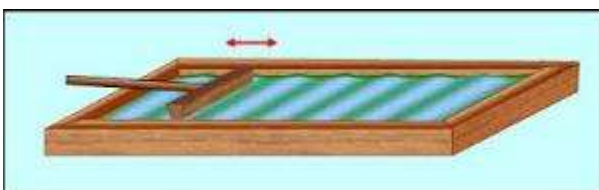


Մեխանիկայում ուսումնասիրվում են առաձգական ալիքները, որոնք տարածվում են տարբեր միջավայրերում՝ շնորհիվ նրանցում գործող առաձգականության ուժերի: Այդ միջավայրերը կոչվում են առաձգական (տե՛ս նկարը):



Միջավայրի սկզբնական խոտորումը, որը հանգեցնում է ալիքի առաջացմանը, պայմանավորված է միջավայրում որևէ օտար մարմնի ազդեցությամբ: Վերջինս կոչվում է ալիքի աղբյուր:

Դա կարող է լինել մարդու ձեռքը, որը հարվածել է պարանին, փոքրիկ քարը, որ նետվել է ջուրը և այլն:

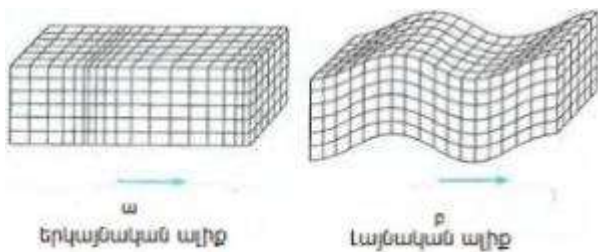


Ալիքի առաջացման անհրաժեշտ պայմանը խոտորման պահին արգելակիչ ուժի, օրինակ՝ առաձգականության ուժերի երևան գալն է: Ուրեմն վակուումում ալիք չի կարող առաջանալ:

Ցանկացած առաձգական ալիքում միաժամանակ գոյություն ունեն երկու տեսակի շարժում՝ միջավայրի մասնիկների տատանումներ և խոտորման տարածում:

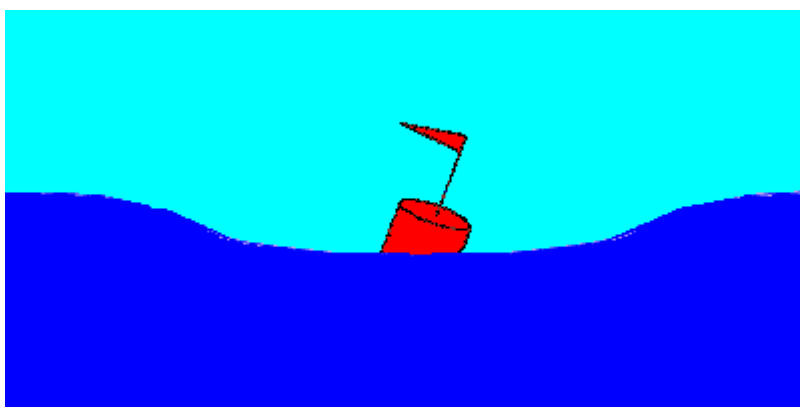
Այն ալիքը, որում միջավայրի մասնիկները տատանվում են նրա տարածման ուղղության երկայնքով, կոչվում է **երկայնական**, իսկ այն ալիքը, որում միջավայրի մասնիկները տատանվում են նրա տարածման ուղղությանն ուղղահայաց՝ կոչվում է **լայնական**:

Երկայնական ալիքում խոտորումը ներկայանում է միջավայրի խտացումների և նոսրացումների ձևով (տե՛ս նկար ա), իսկ լայնականում՝ միջավայրի որոշ շերտերի՝ մյուսների նկատմամբ տեղաշարժերի սահքի տեսքով (տե՛ս նկար բ):



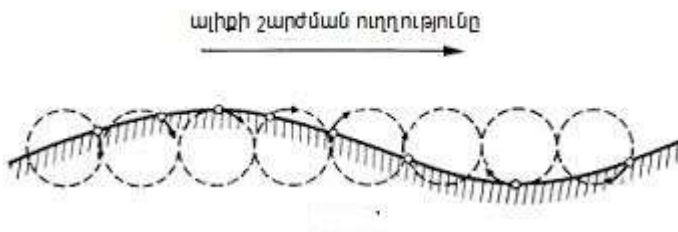
Երկայնական ալիքները կարող են տարածվել բոլոր միջավայրերում (և՛ հեղուկ, և՛ պինդ, և՛ գազային), իսկ լայնական ալիքները՝ միայն պինդ միջավայրերում:

Ջրի (կամ ցանկացած այլ հեղուկի) մակերևույթի ալիքները ո՛չ երկայնական են, ո՛չ էլ լայնական: Դրանում հեշտ է համոզվել, եթե հետևենք ջրի վրա թեթև մարմնի տեղաշարժերին:



Բայց սա դեռ ամենը չէ: Ջրի մակերևույթին մասնիկների շրջանաձև շարժումները (հատկապես տատանումների մեծ լայնույթի դեպքում) ուղեկցվում

Են ալիքի տարածման ուղղությամբ՝ դրանց դանդաղ տեղաշարժմամբ: Հենց սրանով է բացատրվում ,ծովային բարիքներից առկայությունը ծովափերին:



Ալիքի տարածման արագություն և երկարություն

Ցանկացած ալիք տարածվում է որոշակի արագությամբ:

Ալիքի արագություն ասելով՝ հասկանում ենք խոտորման տարածման արագությունը:

Ալիքի արագությունը որոշվում է այն միջավայրի հատկություններով, որում տարածվում է: Մի միջավայրից մեկ այլ միջավայր անցնելու դեպքում ալիքի արագությունը փոխվում է:

Արագությունից բացի, ալիքի կարևոր բնութագրիչներից է ալիքի երկարությունը՝ λ (լամբդա):

Ալիքի երկարություն է կոչվում այն հեռավորությունը, որն անցնում է ալիքը տատանումների պարբերությանը հավասար ժամանակամիջոցում:

Քանի որ ալիքի արագությունը հաստատուն մեծություն է (տվյալ միջավայրի համար), ապա դրա անցած ճանապարհը հավասար է արագության և նրա տարածման ժամանակի արտադրյալին:

Այսպիսով, ալիքի երկարությունը գտնելու համար պետք է նրա արագությունը բազմապատկել տատանումների պարբերությամբ՝

$$\lambda = v \cdot T$$

Այս բանաձևն արտահայտում է ալիքի երկարության կապը նրա արագության և տատանումների պարբերության հետ:

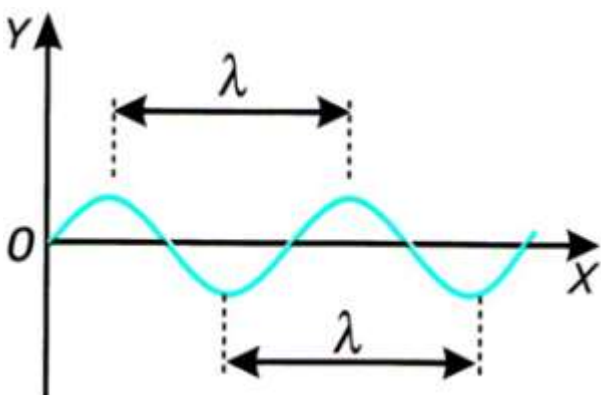
Չափի առնելով, որ տատանումների պարբերությունը հակադարձ համեմատական է հաճախությանը, կարելի է ստանալ մի բանաձև, որը կարտահայտի ալիքի երկարության կապը նրա արագության և տատանումների հաճախության հետ.

$$\lambda = V \cdot T = V \cdot 1/\nu, \text{ որտեղից } V = \lambda \cdot \nu$$

որտեղ V -ն ալիքի արագությունն է, T -ն՝ ալիքում տատանումների պարբերությունը, λ -ն (հունարեն ,լամբդա տառը)՝ ալիքի երկարությունը: Ալիքում տատանումների հաճախությունը համընկնում է աղբյուրի տատանումների հաճախությանը (քանի որ միջավայրի մասնիկների տատանումները հարկադրական են) և կախված չէ այն միջավայրի հատկություններից, որում ալիքը տարածվում է: Մի միջավայրից մեկ այլ միջավայր անցնելու դեպքում ալիքի հաճախությունը չի փոխվում, փոխվում են միայն ալիքի արագությունն ու երկարությունը:

Ստացված բանաձևը ցույց է տալիս, որ ալիքի արագությունը հավասար է ալիքի երկարության և տատանումների հաճախության արտադրյալին:

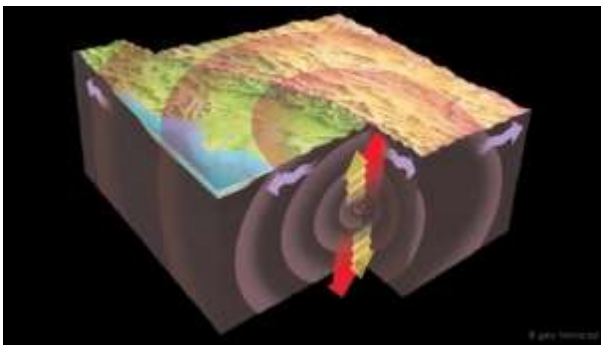
Սինուսոիդաձև ալիքի գրաֆիկը (ժամանակի տրված t պահի համար) պատկերված է նկարում:



Չարևան կատարների (կամ գոգավորությունների) միջև հեռավորությունն այս գրաֆիկում համընկնում է ալիքի λ երկարությանը:

Սեյսմական ալիքներ

Սեյսմական ալիքներ են կոչվում այն ալիքները, որոնք տարածվում են երկրի ներսում երկրաշարժերի կամ հզոր պայթյունների օջախներից: Քանի որ երկիրը հիմնականում պինդ է, ուստի նրանում միաժամանակ կարող են առաջանալ երկու տեսակի ալիքներ՝ երկայնական և լայնական: Այս ալիքների արագությունը նույնը չէ. երկայնական ալիքները լայնականներից արագ են տարածվում:



Օրինակ

500 կմ խորության վրա լայնական սեյսմիկ ալիքների արագությունը մոտավորապես 5 կմ/վ է, իսկ երկայնական ալիքներինը՝ 10 կմ/վ:

Սեյսմական ալիքներով պայմանավորված երկրի մակերևույթի տատանումների արձանագրումն ու գրանցումն իրականացվում է սեյսմոգրաֆ կոչվող սարքի միջոցով: Սեյսմոգրաֆի հիմնական մասը ճոճանակն է, որը սկսում է տատանվել սեյսմական ալիքների ի հայտ գալուց: Սարքավորման պարզագույն տեսակի դեպքում ճոճանակը միացնում են գրող սարքին, որը հատուկ ժապավենի վրա գծում է տատանումների գրաֆիկը:

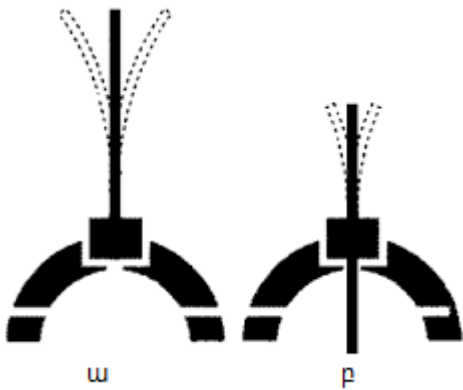
Տարածվելով երկրաշարժի օջախից՝ առաջինը սեյսմական կայանին են հասնում երկայնական ալիքները, իսկ որոշ ժամանակ անց՝ լայնականները:

Ձայնային ալիքներ

Առաձգական ալիքները, որոնք տարածվում են օդում, ինչպես նաև՝ հեղուկներում և պինդ մարմիններում, անտեսանելի են: Սակայն որոշակի այմաններում դրանք կարելի է լսել:

Օրինակ

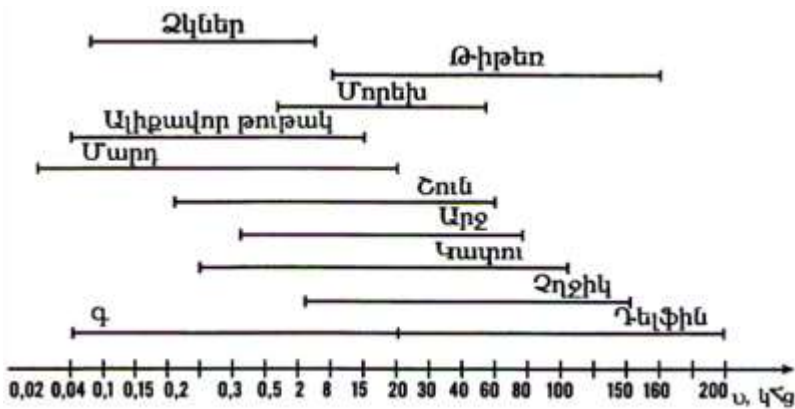
Մամլակի մեջ սեղմենք երկար պողպատյա քանոնը: Եթե քանոնի մեծ մասը գտնվի մամլակից վերև (տե՛ս նկար ա), ապա այն տատանելով՝ չենք լսի նրանից առաջացող ալիքների ձայնը, եթե կարճացնենք մամլակից վեր գտնվող մասը և դրանով իսկ մեծացնենք նրա տատանումների հաճախությունը, կհայտնաբերենք, որ քանոնը ձայն է արձակում (տե՛ս նկար բ):



Այն առաձգական ալիքները, որոնք կարող են մարդու մոտ լսողական զգացողություն առաջացնել, կոչվում են **ձայնային ալիքներ** կամ պարզապես **ձայն**:

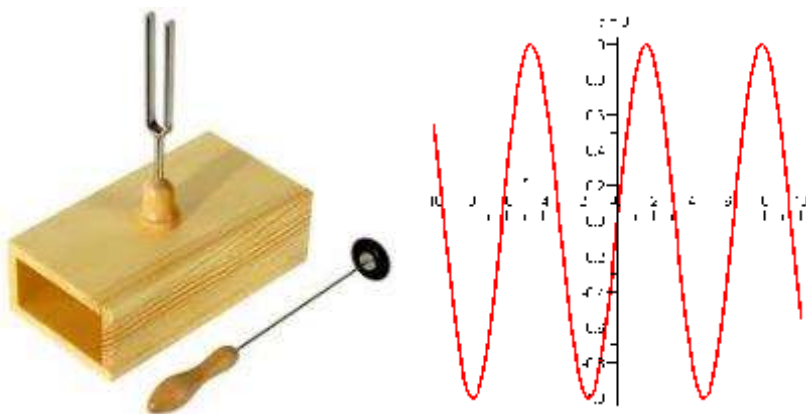
Մարդու ականջն ընդունակ է ընկալել մոտավորապես 16 Հց-ից մինչև 20 կՀց հաճախությամբ առաձգական ալիքները: Դրա համար էլ 16 Հց-ից մինչև 20 կՀց տիրույթում ընկած հաճախությունները կոչվում են ձայնային: Ցանկացած մարմին, որ տատանվում է ձայնային հաճախությամբ, ձայնի աղբյուր է, քանի որ նրան շրջապատող միջավայրում առաջանում են նրանից տարածվող ձայնային ալիքներ:

Կենդանիները որպես ձայն ընկալում են այլ հաճախությունների ալիքներ: Դրանք կարող են տեսնել գծապատկերում:



Գոյություն ունեն ձայնի բնական և արհեստական աղբյուրներ: Ձայնի արհեստական աղբյուրներից մեկը **կամերտոնն** է (տե՛ս նկար):

Այն ստեղծել է անգլիացի երաժիշտ Ջ. Շորը **1711** թ. երաժշտական գործիքներ լարելու համար: Կամերտոնի տատանումների ստանդարտ հաճախությունը **440** Հց է: Սա նշանակում է, որ **1** վայրկյանում նրա ճյուղերը հասցնում են **440** տատանում կատարել: Աչքի համար դրանք տեսանելի չեն: Կամերտոնը հնչեցնելով՝ նրան ամրացված ասեղը շարժենք մրտաված ապակու շերտի վրայով: Ասեղը շերտի վրա կգծի սինուսիդի տեսքով հետք (տե՛ս նկար):



Կամերտոնի արձակած ձայնն ուժեղացնելու համար նրա բռնիչն ամրացնում են փայտե արկղիկի վրա, որի մի կողմը բաց է (տե՛ս նկար): Այս արկղիկն անվանում են **ռեզոնատոր**: Ձայնի աղբյուր կարող են լինել ոչ միայն տատանվող պինդ

մարմինները, այլև որոշ երևույթներ՝ պայթյունը, հրացանի գնդակի թռիչքը, քամու ոռնոցը և այլն):

Գազերում և հեղուկներում ձայնային ալիքները տարածվում են խտացման և նոսրացման երկայնական ալիքների տեսքով (տե՛ս նկար): Միջավայրի խտացումները և նոսրացումները, որոնք ի հայտ են գալիս ձայնի աղբյուրի (զանգակ, լար, կամերտոն, հեռախոսի մեմբրան, ձայնալարեր և այլն) տատանումների արդյունքում, որոշ ժամանակ անց հասնում են մարդու ականջին և ստիպելով ականջի թմբկաթաղանթին հարկադրական տատանումներ կատարել՝ մարդու մոտ որոշակի լսողական զգացողություն են առաջացնում:

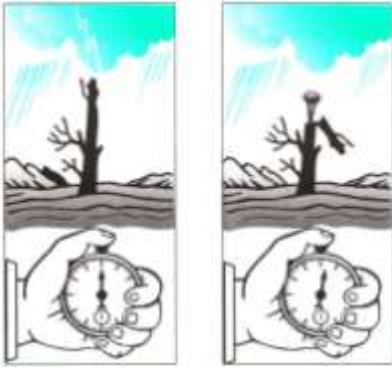


Ձայնը տարբեր միջավայրերում

Անօդ տարածության մեջ ձայնային ալիքները չեն կարող տարածվել:

Ձայնը տարածվում է առաձգական միջավայրում: Անօդ տարածության մեջ ձայնային ալիքները չեն կարող տարածվել:

Հայտնի է, որ ամպրոպի ժամանակ սկզբում տեսնում ենք կայծակի փայլատակումը և միայն որոշ ժամանակ անց լսում ամպերի որոտը (տե՛ս նկար):



Այս հապաղումն առաջ է գալիս այն պատճառով, որ օդում ձայնի տարածման արագությունը զգալիորեն փոքր է կայծակից եկող լույսի արագությունից: Օդում ձայնի արագությունն առաջին անգամ չափել է ֆրանսիացի գիտնական Մ. Մերսենը 1636 թվականին: 20°C ջերմաստիճանում այն հավասար է 343 մ/վ-ի: 0°C ջերմաստիճանում օդում ձայնի արագությունը 331 մ/վ է: Տարբեր գազերում ձայնը տարածվում է տարբեր արագություններով: Որքան մեծ է գազի մոլեկուլների զանգվածը, այնքան փոքր է դրանում ձայնի արագությունը:

Ձայնը հեղուկներում

Ջեղուկներում ձայնի արագությունը՝ որպես կանոն, մեծ է գազերում ձայնի արագությունից: Ջրում ձայնի արագությունն առաջինը չափել են Ժ.

Կուլադոնը և Յա. Շտուրմը 1826 թվականին: Իրենց փորձերը նրանք կատարում էին Շվեյցարիայում Ժնևյան լճում (տե՛ս նկար):



Նավակի վրա վառող այրելով՝ միաժամանակ հարվածում էին ջրի մեջ իջեցրած զանգին: Այդ նավակից 14 կմ հեռավորության վրա էր գտնվում երկրորդ նավակը: Առաջին նավակի մոտից արձակված ձայնն ընդունվում էր երկրորդից ջրի մեջ իջեցրած հատուկ ձայնափողի միջոցով: Լույսի բռնկման և ձայնային

ազդանշանի տեղ հասնելու միջև ընկած ժամանակամիջոցի հիման վրա որոշեցին ջրում ձայնի արագությունը: Պարզվեց, որ 8°C ջերմաստիճանում այն հավասար է մոտավորապես 1440 մ/վ-ի:

Ձայնը պինդ մարմիններում

Պինդ մարմիններում ձայնի արագությունն ավելի մեծ է, քան հեղուկներում և գազերում: Եթե ձեր ականջը հպեք գնացքի ռեւսին, ապա դրա մյուս ծայրին հարվածելուց հետո երկու ձայն կլսեք: Դրանցից մեկը ձեր ականջին կհասնի ռեւսի միջոցով, մյուսը՝ օդով:

Ձայնը լավ է հաղորդում հողը:

Պինդ մարմինները լավ են հաղորդում ձայնը: Դրա շնորհիվ լսողությունը կորցրած մարդիկ երբեմն կարողանում են պարել երաժշտության տակ, որը նրանց լսողական նյարդերին է հասնում ոչ թե օդի և արտաքին ականջի, այլ հատակի և ոսկորների միջոցով:

Ձայնի ուժգնություն և բարձրություն: Արձագանք

Ձայնի ուժգնությունը որոշվում է ձայնային ալիքի լայնությամբ. ինչքան մեծ է ձայնային ալիքում տատանումների լայնությամբ, այնքան մեծ է ձայնի ուժգնությունը:

Ձայնի բարձրությունը որոշվում է նրա հաճախությամբ. որքան մեծ է ձայնային ալիքում տատանումների հաճախությունը, այնքան բարձր է ձայնը: Փոքր հաճախությամբ տատանումներին համապատասխանում են ցածր ձայները, մեծ հաճախությամբ տատանումներին՝ բարձր ձայները:

Այսպես, օրինակ, իշամեղուն թռչելիս իր թևիկներն ավելի փոքր հաճախությամբ է շարժում, քան մոծակը. իշամեղվի համար այն կազմում է

վայրկյանում 220 թափահարում, իսկ մոծակի համար՝ 500-600: Դրա համար իշամեղվի թռիչքն ուղեկցվում է ցածր ձայնով (բզզոցով), իսկ մոծակինը՝ բարձր (տզզոցով):

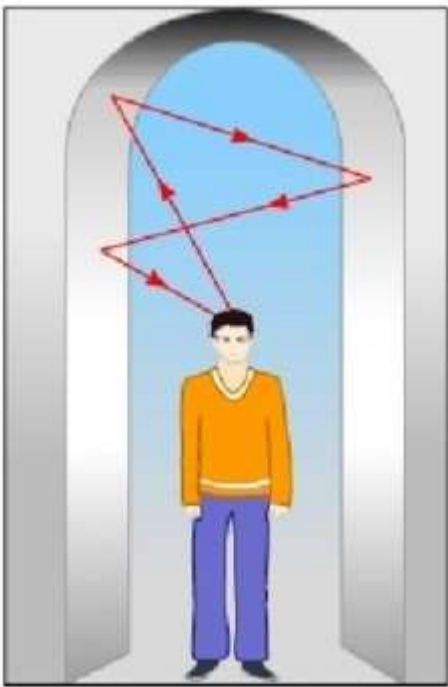
Որոշակի հաճախությամբ ձայնային ալիքն այլ կերպ կոչվում է **երաժշտական տոն**:

Ուստի, ձայնի բարձրության փոխարեն հաճախ ասում են **տոնի բարձրություն**:

Հիմնական տոնը մի քանի այլ հաճախությունների տատանումների ,խառնուրդովե առաջացնում է երաժշտական ձայն:

Ձայնի անդրադարձմամբ է բացատրվում նաև արձագանքը:

Արձագանքը ձայնային ալիք է, որն անդրադարձել է որևէ արգելքից (շենքից, բլուրից, անտառից և այլնից) և վերադարձել դեպի սկզբնաղբյուրը (տե՛ս նկարը):



Աղբյուրները

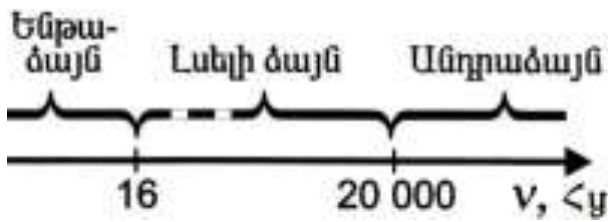
Ենթաձայն և անդրադարձ

Ձայնային ալիքները բնութագրվում են **16** Հց-ից մինչև **20** կՀց հաճախությամբ:

$v < 16$ Հց հաճախության առաձգական ալիքը

կոչվում է **ենթաձայն (ինֆրաձայն)**, իսկ **$v > 20$** կՀց հաճախություն

ունեցողները՝ **անդրաձայն (ուլտրաձայն)** (տե՛ս նկար):



Ենթաձայն

Մարդը ենթաձայն չի լսում: Չնայած դրան՝ այդ ալիքներն ընդունակ են մարդու վրա որոշակի ֆիզիոլոգիական ազդեցություն ունենալ: Այդ ազդեցությունը բացատրվում է ռեզոնանսով: Մեր մարմնի ներքին օրգանների սեփական հաճախությունները բավականին ցածր են. որովայնախոռոչինը և կրծքավանդակինը՝ 5-8 Հց, գլխինը՝ 20-30 Հց: Ռեզոնանսային հաճախության միջին արժեքն ամբողջ մարմնի համար կազմում է 6 Հց: Նույն կարգի հաճախություններ ունենալով՝ ենթաձայնային ալիքները ստիպում են մեր օրգաններին թրթռալ և շատ մեծ ինտենսիվության դեպքում կարող են ներքին արյունազեղումներ առաջացնել:

Որոշ կենդանիներ կարողանում են լսել ենթաձայնը: Օրինակ՝ մեդուզաները վստահորեն ընկալում են 8-13 Հց հաճախությամբ ենթաձայնային ալիքները, որոնք առաջանում են փոթորկի ժամանակ՝ ծովի ալիքների կատարների հետ օդի հոսանքների փոխազդեցության արդյունքում: Հասնելով մեդուզաներին՝ այդ ալիքները նախապես (15 ժամ առաջ), նախազգուշացնում են նրանց փոթորկի մոտենալու մասին:

Ենթաձայնի աղբյուր կարող են լինել ամպրոպի պարպումը, թնդանոթի կրակոցը, հրաբխի ժայթքումը, ատոմային ռումբի պայթյունը, երկրաշարժը, ռեակտիվ ինքնաթիռի աշխատող շարժիչը, ծովի ալիքների կատարները շրջանցող քամին և այլն:

Ենթաձայնային ալիքը տարբեր միջավայրերում ունի փոքր կլանում, ինչի շնորհիվ այն կարողանում է տարածվել շատ մեծ հեռավորությունների վրա: Սա հնարավորություն է տալիս որոշելու հզոր պայթյունի վայրը, կրակող թնդանոթի տեղը, հսկողություն սահմանել ստորգետնյա միջուկային պայթյունների նկատմամբ, կանխատեսել ցունամին և այլն:

Անդրաձայն

Անդրաձայնը ևս մարդու ականջը չի ընկալում: Սակայն որոշ կենդանիներ այն կարող են արձակել և ընկալել: Այսպես օրինակ, դելֆինները դրա շնորհիվ կողմնորոշվում են պղտոր ջրում: Ուղարկելով և ընդունելով հետ դարձած անդրաձայնային ազդակները՝ նրանք ընդունակ են 20-30 մ հեռավորության վրա հայտնաբերել անգամ փոքրագույն մարմինը, որը զգուշորեն իջեցվել է ջրի մեջ: Անդրաձայնն օգնում է նաև չղջիկներին, որոնք վատ տեսողություն ունեն կամ էլ, ընդհանրապես, ոչինչ չեն տեսնում: Իրենց լսողական ապարատի միջոցով անդրաձայնային ալիքներ արձակելով (վայրկյանում մինչև 250 անգամ)՝ դրանք կարողանում են կողմնորոշվել թռչելիս և հաջողությամբ որս են անում անգամ լիակատար խավարի մեջ: Որոշ միջատներ՝ ի պատասխան այս ամենի, հատուկ պաշտպանական ռեակցիա ունեն. գիշերային թիթեռների և բզեզների որոշ տեսակներ կարողանում են ընկալել չղջիկների արձակած անդրաձայները և լսելով դրանք՝ անմիջապես ծալում են թևերը, ընկնում ներքև և անշարժանում գետնին:

25 կՅց-ից մեծ հաճախության անդրաձայնային ալիքներից թռչունները ցավի զգացողություն են ունենում: Սա օգտագործվում է ճայերին խմելու ջրի ամբարներից հեռու վանելու նպատակով: Անդրաձայնը լայն կիրառություն է ստանում գիտության մեջ և տեխնիկայում:

Անդրաձայնի աղբյուրներ են տեղադրվում նավերի և սուզանավերի վրա: Անդրաձայնային ալիքների կարճ ազդակներ ուղարկելով՝ կարելի է որսալ դրանց անդրադարձումը ջրի հատակից կամ այլ առարկաներից:

Անդրադարձող ալիքի ուշանալու ժամանակից ելնելով՝ կարելի է դատել մինչև արգելքն ընկած հեռավորության մասին: Այս դեպքերում

օգտագործվող **ձայնախորաչափերը (էխոլոտներ) և ձայնատեղորոշիչները (հիդրոլոկատորներ)** հնարավորություն են տալիս չափել ծովի խորությունը (տե՛ս նկար), լուծել նավագնացության տարբեր խնդիրներ (ժայռերի, խութերի մոտով լողալը և այլն), իրականացնել ձկնորսական հետախուզություն (հայտնաբերել ձկների վտառներ), ինչպես նաև լուծել ռազմական խնդիրներ

(թշնամու սուզանավերի որոնում, առանց շրջադիտակի տորպեդահարումներ և այլն):



Արդյունաբերության մեջ մետաղական ձուլվածքներում եղած ճեղքերից անդրաձայնի անդրադարձման միջոցով գտնում են արտադրանքի թերությունները: Անդրաձայները մանրացնում են հեղուկ և պինդ նյութերը՝ ստեղծելով տարբեր էմուլսիաներ և սուսպենզիաներ: Անդրաձայնի միջոցով հաջողվում է գողել այլումինե ապրանքները, ինչը մյուս եղանակներով չի ստացվում, քանի որ այլումինի մակերևույթին միշտ օքսիդային թաղանթի հաստ շերտ է լինում: Անդրաձայնային զոդիչի ծայրը ոչ միայն տաքանում է, այլև մոտ 20 կՅց հաճախության տատանումներ է կատարում, ինչի շնորհիվ այլումինի վրայի օքսիդային թաղանթը քայքայվում է:

Անդրաձայնի վերածումը էլեկտրական տատանումների և լույսի թույլ է տալիս ձայնատեսություն իրականացնել: Ձայնատեսության շնորհիվ հնարավոր է առարկաները տեսնել անլուսաթափանց ջրում:

Բժշկության մեջ անդրաձայնի միջոցով կոտրված ոսկորներ են կպցնում, հայտնաբերում են ուռուցքներ, մանկաբարձության բնագավառում փստորոշիչ հետազոտություններ են իրականացնում և այլն: Անդրաձայնի կենսաբանական ազդեցությունը (որը սպանում է մանրէներին) թույլ է տալիս այն օգտագործել կաթի, դեղանյութերի, ինչպես նաև բժշկական գործիքների մանրէազերծման նպատակով:

Դասընթացի հրականագման մեթոդները

Դասավանդման ընթացքում կիրառել են **ԽԻԿ** մեթոդը՝ **խթանում, իմաստի ընկալում, կշռադատում** :

Խթանման փուլում առաջադրվել է ընդհանուր թեման (Մեխանիկական տատանումներ, Մեխանիկական ալիքներ: տատանողական շարժման բնութագրերը, Ձայնային ալիքներ)

Իմաստի ընկալման փուլում անդրադարձել ենք խնդիրների լուծմանը, լաբորատոր փորձերին, հաշվարկներին,

:օրինակ՝ **Գտնել տատանումների պարբերությունը և հաճախությունը**

Սարքավորումներ՝ թելից կախված գնդիկ, ամրակալան կցորդիչով, և օղակով, չապաժապավեն, ժամացույց (վայրկենաչափ):

Սեղանի եզրին տեղադրենք ամրակալանը: Օղակից կախենք թելով գնդիկը (թելը պետք է երկար լինի, գնդիկը անկշիռ, հատակից 3-5 սմ հեռու): Չափում ենք թելի երկարությունը: Գնդիկը շեղում ենք հավասարակշռության դիրքից 4-5 սմ և բաց թողնում: $n=30$ լրիվ տատանման ժամանակ վայրկենաչափի օգնությամբ որոշում ենք t ժամանակը: Հաշվում ենք պարբերությունը և հաճախությունը՝

$$T = t/n \text{ և } \nu = n/t$$

Որից հետո Հյուգենսի բանաձևով $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$ որոշում ենք ազատ անգման

արագացյունը: $g = \frac{4\pi^2 l}{T^2}$

Կշռադատման փուլում հանձնարարվում է հայտորոշիչ թեստ՝ օրինակ

ՀԱՅՏՈՐՈՇԻՉ ԹԵՍՏ ԴԱՍԱՐԱՆԸ 8
ԹԵՄԱ ՄԵԽԱՆԻԿԱԿԱՆ ՏԱՏԱՆՈՒՄՆԵՐ և ԱԼԻՔՆԵՐ
ՏԱՌՂՈՒԹՅՈՒՆԸ 25-30 ՐՈՊԵ

1. Ինչպիսի՞ ալիք է ձայնը. լայնակա՞ն, թե՞ երկայանակա՞ն: (1 միավոր)

2.Ո՞ր միջավայրում կարող է տարածվել երկայանական մեխանիկական ալիքները: (1 միավոր)

- 1) միայն պինդ
- 2) միայն գազային
- 3) միայն պինդ և հեղուկ
- 4) պինդ, հեղուկ և գազային

3. Մոտավորապես ի՞նչ սահմաններում է փոխվում այն մեխանիկական տատանումների հաճախությունը, որոնք մարդու ականջն ընկալում է որպես ձայն: (1 միավոր)

- 1) 1-17Հց
- 2) 17-20Հց
- 3) 17000-20000Հց
- 4) 17-20000Հց

4. Ստորև բերված ո՞ր պնդումն է ճիշտ: (1 միավոր)

- 1) Ձայնը կարող է տարածվել գազերում, հեղուկներում և վակուումում:
- 2) Ձայնը կարող է տարածվել միայն վակուումում:
- 3) Ձայնը կարող է տարածվել միայն օդում:
- 4) Ձայնը կարող է տարածվել գազային, հեղուկ և պինդ միջավայրերում, չի կարող տարածվել վակուումում:

5.Թվարկված մեծություններից ո՞րն է բնութագրում ձայնի ուժգնությունը: (1 միավոր)

- 1) Տատանումների հաճախությունը:
- 2)Տարածման արագությունը:
- 3) Ալիքի երկարությունը:
- 4) Տատանումների լայնույթը:

6. Ո՞ր միջատն է ավելի արագ թափահարում թևիկները. ճանճը՞, թե՞ մոծակը: Ինչու՞: (3 միավոր)

0-2 միավոր` վատ է յուրացրել:

3-4 միավոր` մասամբ է յուրացրել, սակայն դժվարանում է կիրառել:

5-6 միավոր՝ կարողանում է կիրառել ծանոթ իրավիճակներում, սակայն դժվարանում է ավելի բարդ իրավիճակներում:

7-8 միավոր՝ թեման յուրացրել է հիմնավորապես:

Եզրակացություն

Աշակերտները դասը լավ յուրացնելու համար պետք է կարողանան պատասխանել հարցերին օրինակ՝

Չարց- պատասխան

1. Մեխանիկական տատանումների ինչ օրինակներ գիտեք:

Օրինակներից են թելավոր ճոճանակ և զպանակավոր ճոճանակ:

2. Որ տատանումներն են անվանում պարբերական:

Պարբերական կոչվում են այն տատանումները, որոնք կրկնվում են:

3. Ինչ է տատանումների լայնույթը::

Մարմնի առավելագույն շեղումը հավասարակշռության դիրքից կոչվում է տատանումների լայնույթ:

4.Որոնք են տատանումների մարման պատճառները:

Տատանումների մարման պատճառ է հանդիսանում օդի դիմադրողական և շփման ուժերը, որոնք հետզհետե փոքրացնում են տատանումը:

5. Ինչ պայմաններում ճոճանակի տատանումները կլինեն չմարող:

Ճոճանակը կարող է անվերջ տատանվել եթե օդի դիմադրողականության և շփման ուժերը չլինեն:

Չարցերին պատասխանելու կամ առաջադրանքները կատարելու համար սովորողը պետք է իմանա.

1. Տատանողական շարժման, տատանողական շարժման լայնույթի, պարբերության և հաճախության սահմանումները:

2. Տատանողական շարժման պարբերության և հաճախության բանաձևերը:

3. Հարկադրական տատանումների սահմանումը:

Հարցերին պատասխանելու կամ առաջադրանքները կատարելու համար սովորողը պետք է կարողանա.

1. Մեկնաբանել տատանողական շարժումը, բերել օրինակներ
2. Լուծել պարզագույն ինդիքներ տատանողական շարժման պարբերության և հաճախության վերաբերյալ:

Հարցերին պատասխանելու կամ առաջադրանքները կատարելու համար սովորողը պետք է իմանա.

1. Մաթեմատիկական ճոճանակի սահմանումը
2. Թե ինչից է կախված մաթեմատիկական ճոճանակի տատանման պարբերությունը
3. Մաթեմատիկական ճոճանակի տատանման պարբերության սահմանումը և բանաձևը

Հարցերին պատասխանելու կամ առաջադրանքները կատարելու համար սովորողը պետք է կարողանա.

1. Մեկնաբանել մաթեմատիկական ճոճանակի ազատ տատանումները համազոր ուժի ազդեցությամբ
2. Լուծել պարզագույն ինդիքներ մաթեմատիկական ճոճանակի պարբերության (Հյուգենսի) բանաձևի կիրառմամբ:

և այլն:

Սովորողը պետք է կարողանա, իմանա, կիրառի թեմայի չափորոշիչներին համապատասխան կարողություններն ու վերջնարդյունքները:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ՝

- Դասագիրք՝ -Ֆիզիկա-8 Գ. Մելիքյան, Է.Ղազարյան
- <https://www.imdproc.am/p/fizika/8-dasaran/mekhanikakan-tatanumner-aligner-12395/mekhanikakan-aligner-dzayn-12400>
- <https://kznakhimnadram.blogspot.com/2021/08/2021-2022.html>