

## ԾՐԱԳԻՐ

ՄԱԹԵՄԱՏԻԿԱՅԻ, ՖԻԶԻԿԱՅԻ, ՅԵՎ  
ԳԾԱԳՐՈՒԹՅԱՆ

ՄԵԾԱՀԱՍԱԿՆԵՐԻ ՎՈՋ ԼՐԻՎ ՄԻՋՆԱԿԱՐԳ ՅԵՎ ՄԻՋՆԱԿԱՐԳ  
ԴՊՐՈՑՆԵՐԻ ՀԱՄԱՐ

1806

Լրացրի Տար.

թիւ յիւ ԳՅ ազրա  
1938

374.81

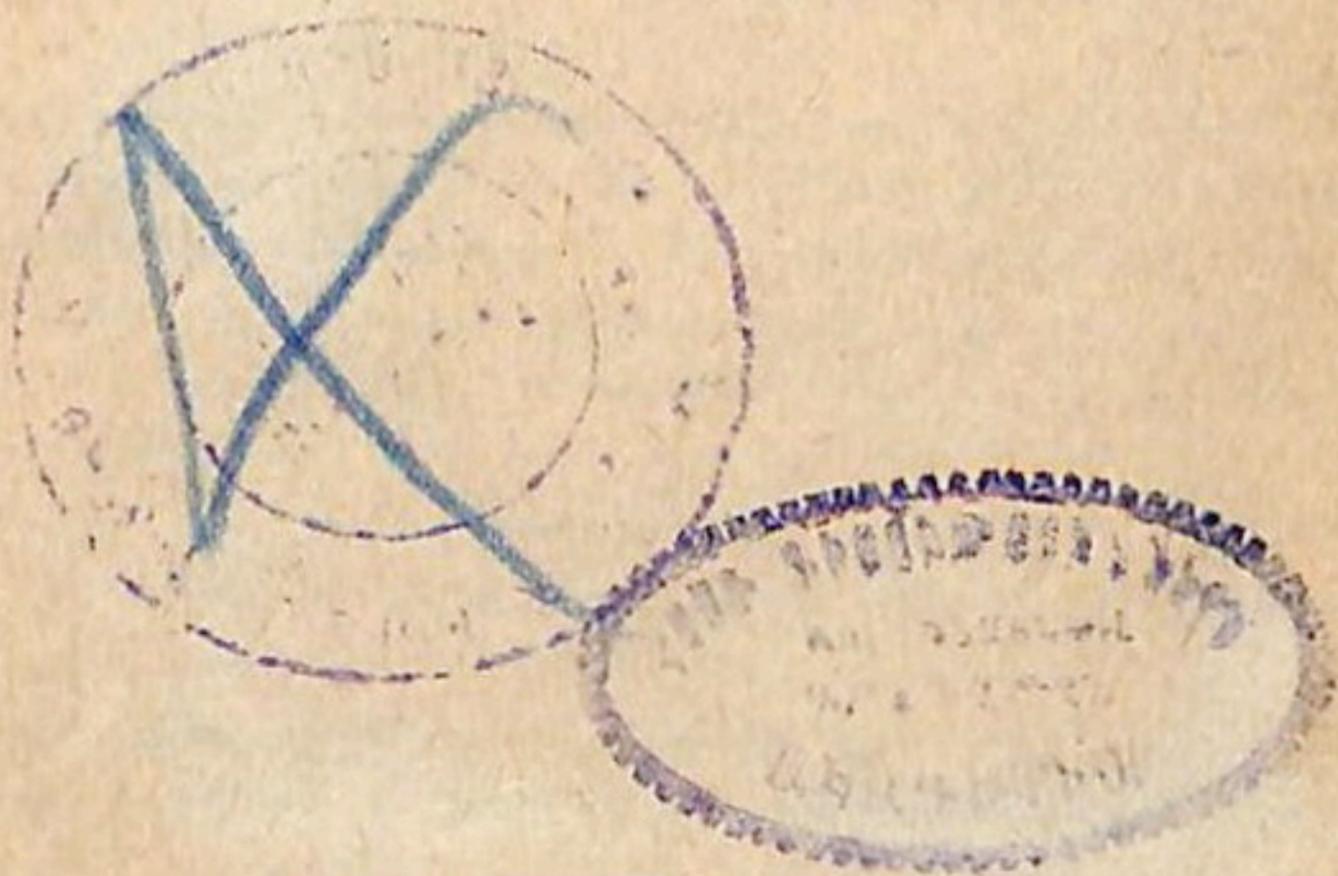
# ԾՐԱԳԻՐ

ՄԱԹԵՄԱՏԻԿԱՅԻ, ՖԻԶԻԿԱՅԻ, ՅԵՎ  
ԳԾԱԳՐՈՒԹՅԱՆ

A II 35529

ՄԵԾԱՀԱՍԱԿՆԵՐԻ ՎՈՋ ԼՐԻՎ ՄԻՋՆԱԿԱՐԳ ՅԵՎ ՄԻՋՆԱԿԱՐԳ  
ԴՊՐՈՑՆԵՐԻ ՀԱՄԱՐ

1806



ԼՈՒՍՀՐԱՏ

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

PHILOSOPHY

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

PHILOSOPHY

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

PHILOSOPHY

## ՄԱԹԵՄԱՏԻԿԱ

### ԲԱՅԱՏՐԱԿԱՆ

Մաթեմատիկայի ներկա ծրագիրը մեծահասակների վոչ  
լրիվ միջնակարգ և միջնակարգ դպրոցներում, ըստ ուսուցման  
տարիների իրադրժեկու ժամանակ անհրաժեշտ և նկատի ունե-  
նալ հետևյալ բնորոշ առանձնահատկությունները:

Հինգերորդ դասարանում անցվում և թվաբանության սիս-  
տեմատիկ լրիվ դասընթացը: Այս դասարանում թվաբանության  
ուսումնասիրության նպատակն է՝ տալ սովորողներին թվարկու-  
թյան ամուր և գիտակցական ունակություններ, վորոնք հիմ-  
նրված պետք և լինեն տեսական վորոշակի բաղայի վրա: Ան-  
հրաժեշտ և նկատի ունենալ, վոր թվաբանության տեսություն-  
ները չպետք և տալ վերացականորեն և ընդհանուր կարգով, այլ  
կոնկրետ նյութերի հիման վրա, քննության առնելով առանձին  
դեպքեր և սովորողների դարգացման համապատասխան միայն  
անել անհրաժեշտ ընդհանրացումներ:

Ամբողջ թվերը և նրանց հետ կատարելիք գործողություններն  
ուսումնասիրելու ժամանակ անհրաժեշտ և քննության առնել  
այդ գործողությունների որենքները և յուրացնել տալ սովորող-  
ներին այն աստիճան, վոր նրանք թվաբանական վորեն գործո-  
ղություն կատարելու ժամանակ կարողանան գիտակից կերպով  
կիրառել այդ որենքները:

Կոմպոնենտների և արդյունքների միջև յեղած կախումն  
անցնելու ժամանակ պետք և սահմանափակվել միայն մեկ կոմ-  
պոնենտը փոխելու դեպքով:

Կոտորակների հետ գործողություններ կատարելու բաժնի  
վրա պետք և տարածել նաև ամբողջ թվերի թվաբանական գոր-  
ծողությունները:

Ամբողջ թվից մասեր գտնելը պետք է նախորդի բազմապատկման գործողության ուսումնասիրությանը, իսկ մասերի ոգնությամբ ամբողջ թվի գտնելը պետք է անցնել նախքան կոտորակների բաժանումը: Նման դասավորության նպատակն է հնարավորություն տալ դասատույին մանրամասնորեն բացատրելու սովորողներին կոտորակի վրա կատարվող բազմապատկման և բաժանման գործողությունների իմաստն ու նշանակությունը:

Հասարակ կոտորակներն անցնելու ժամանակ անհրաժեշտ է ուշադրություն դարձնել, վորպեսզի սովորողները խառը թվերի հետ գործ ունենալու ժամանակ վոչ ուացիոնալ վերաբերմունք չունենան: Շատ դպրոցներում սովորողները խառը թվերը գումարելու և հանելու ժամանակ դարձնում են անկանոն կոտորակ:

Խառը թվերն ամբողջ թվերով բազմապատկելու և բաժանելու ժամանակ նպատակ չկա բազմապատկելին և բաժանելին անկանոն կոտորակ դարձնել:

Խառը թվերն ամբողջ թվերով բազմապատկելու և բաժանելու ժամանակ պետք է վարվել հետևյալ կերպ՝

$$6\frac{1}{4} \cdot 3 = 6 \cdot 3 + \frac{1}{4} \cdot 3 = 18 + \frac{3}{4} = 18\frac{3}{4}$$

$$8\frac{1}{2} : 4 = 8 : 4 + \frac{1}{2} : 4 = 2 + \frac{1}{8} = 2\frac{1}{8}$$

Ծրագրի յուրաքանչյուր բաժինը մշակվում է բավարար քանակի խնդիրներ լուծելու հիման վրա:

«Հարաբերություններ» բաժնում ուսումնասիրվում է միայն քանորդական հարաբերությունները և դադափար և տրվում միայն հարաբերությունների տարբերության մասին:

Թվաբանական ամբողջ դասընթացի ժամանակ անհրաժեշտ է գործադրման մեջ դնել տառային նշանակումները (գործողությունների որենքները և կոտորակների հատկություններն ուսումնասիրելու ժամանակ, տոկոսներին վերաբերող խնդիրներ լուծելու դեպքում, մակերեսների և ծավալների բանաձևերում):

Յերկրաչափական նյութերի հետ սովորողներին ծանոթացնելն ամենից առաջ նպատակ ունի պարզ պատկերացում տալ յերկրաչափական ձևերի մասին՝ հարթության և տարածության մեջ, ծանոթացնել նրանց յերկրաչափական նախնական տերմի-

նորոգիւցի և նշանակաբանության (սիմբոլիկա) հետ: Սրա հետ միասին սովորողներին տրվում և մակերեսների և պարզագույն պատկերների ծավալի վերաբերյալ հաշվարկում կատարելու տարբական դիտելիքներ և ունակություններ:

Յերկրաչափական նյութի ուսումնասիրությունը պետք և կրի դիտողական բնույթ, վորի ընթացքում անհրաժեշտ և ցուցադրել համապատասխան պիտույքներ, լայն չափով ոգտագործելով սովորողների ունեցած արտադրական պրակտիկան և կյանքի փորձը:

Յերկրաչափական նյութի դասավանդման ժամանակ պետք և մտցնել աստիճանաբար, առանձին դասեր հատկացնել միայն այն դեպքում, յերբ անհրաժեշտ և լինում սովորողներին ծանոթացնել այս կամ այն խնդրի զուտ յերկրաչափական կողմի հետ, իսկ հաշվարկման բնույթ կրող խնդիրները պետք և անցնել թվաբանության բաժնում: Մակերեսների և ծավալների վերաբերյալ խնդիրներ լուծելու ժամանակ անհրաժեշտ և սովորողներին տալ բանաձևերով ոգտվելու ունակություն: Բանաձևերն արտածվում են դիտողական ճանապարհով. դասատուն նախ ծանոթացնում և սովորողներին այդ բանաձևերով հաշվարկում կատարելու յեղանակի հետ, ապա այն ամրացնելու համար դասարանում և դասից դուրս լուծում են համապատասխան խնդիրներ: Կարիք չկա պահանջել, վորպեսզի սովորողներն այդ բանաձևերն անգիր անեն, բավական և նաև այն, վոր նրանք ձեռք բերեն այդ բանաձևից ոգտվելու ունակություն և կարողանան դործադրել այն հաշվարկման ժամանակ:

Վեցերորդ դասարանում սկսվում և հանրահաշվի և յերկրաչափության (հարթաչափություն) սիտեմատիկ դասընթացի ուսումնասիրությունը: Հանրահաշվի դասընթացը, վորն իր մեջ պարունակում և հարաբերական թվերի և միանդամների ու բազմանդամների վրա կատարվելիք չորս դործողությունների ուսումնասիրությունը, հիմնական դադափար և տալիս մեկ անհայտով առաջին աստիճանի հավասարումների մասին: Սովորողները ծանոթանում են կոտորակային արտահայտություն չունեցող հավասարումներ լուծելու պարզագույն յեղանակներին և նախնական դադափար են ստանում ըստ խնդրի (վոչ բարդ) պայմանների հավասարումներ կազմելու մասին:

Վորպեսզի սովորողները կարողանան հասկանալ հավասարումներն ուսումնասիրելու նպատակահարմարությունն ու անհ-

բաժնեշտությունը, սկսած և այդ թեմայի սկզբնական դասերը կառուցել սովորողներին ծանոթ թվաբանական և յերկրաչափական նյութերի վրա: Հավասարումների ուսումնասիրությունը չպետք և սկսել պատրաստի հավասարումներ լուծելով, այլ խընդրի պայմանների համաձայն կազմել նոր հավասարումներ և բացատրել ու յուրացնել տալ լուծելու տեխնիկան:

Տառային նշաններն ուսումնասիրելու և գործողություններ կատարելու ժամանակ անհրաժեշտ և ուշադրություն դարձնել տառային արտահայտություններում թվային արժեքների տեղադրման վրա՝ նախ դրական, ապա նրա հետ միասին բացասական թվերի:

Յերկու թվերի խորանարդների գումարի ու տարբերության բանաձևերը դրված են յոթերորդ դասարանում, բայց բազմանդամներն անմիջականորեն բաժանելու ժամանակ անհրաժեշտ և քննության առնել բաժանման հետևյալ յեղանակը՝

$$(a^3 \pm b^3) : (a \pm b) \text{ և } (a^3 \pm b^3) : (a^2 \mp ab + b^2)$$

վորը կհանդիսանա նախապատրաստական աշխատանք ցույց տրված բանաձևը յոթերորդ դասարանում լուծելու համար:

Յերկրաչափության բաժնում աքսիոմի մասին գաղափար և տրվում ուղիղներն ուսումնասիրելու ժամանակ:

Յեռանկյունների հավասարությունը հանձնարարվում և ուսումնասիրել հետևյալ կարգով՝ ա) յեռանկյունների կառուցումն ըստ տրված տարրերի, բ) յերկու յեռանկյունների հավասարության պայմանների քննարկումը:

Այստեղ ընդգծվում և, վոր ուսումնասիրվում են այն պայմանները, վորոնք անհրաժեշտ են յերկու յեռանկյունների հավասարման համար: Նյութը նման ձևով դասավորելու դեպքում սովորողներն ավելի հեշտությամբ կըմբռնեն յեռանկյունների հավասարման դեպքերն ուսումնասիրելու անհրաժեշտությունը:

Յոթերորդ դասարանում ավարտվում են առաջին աստիճանի հավասարումները՝ նախորոք անցնելով բազմանդամների վերլուծումը բազմապատկիչների և հանրահաշվական կոտորակները:

Յերկրաչափության գծով շարունակվում և հարթաչափության (զուգահեռ գծեր, քառանկյուններ, բազմանկյուններ և յերկրաչափական տեղեր, ներգծյալ յեռանկյուններ և քառանկյուններ) ուսումնասիրությունը:

«Բազմանդամի վերլուծումը բազմապատկիչների» բաժնից կարելի չե բաց թողնել քառանդամի վերլուծումը բազմապատկիչների— յերկու թվերի գումարի խորանարդը, վորպես մաթեմատիկայի կուրսում մեծ նշանակությունն չունեցող յենթաթեմա:

Յեռանդամ քառակուսու վերլուծումը բազմապատկիչների՝

$$x^2 + px + q$$

տեղափոխվում և միջնակարգ դարձնելու դասարանի դասընթացը, քանի վոր այս դեպքի լրիվ և գիտակցական ըմբռնումը հնարավոր և միայն քառակուսի հավասարումների ուսումնասիրման կապակցությամբ, վորը նախատեսված և ութերորդ դասարանի դասընթացում: Բազմանդամ հայտարարներ ունեցող կոտորակներն ուսումնասիրելու ժամանակ պետք և սահմանափակվել յերկանդամ և յեռանդամ կոտորակներով:

Հավասարումներն անցնելու և հավասարումները լուծելու ժամանակ անհրաժեշտ և լուրջ ուշադրությունն դարձնել, վորպեսզի սովորողները ձեռք բերեն ըստ խնդրի պայմանների հավասարումներ կազմելու պրակտիկա:

Առաջին աստիճանի հավասարումներն անցնելու ժամանակ սովորողներին նախնական գաղափար պետք և տալ ֆունկցիաների դեկարտյան կոորդինատային սիստեմի մասին. ըստ կոորդինատների վորոշել կետերը և հակառակը. ապա սովորողները ծանոթանում են ուղիղ համեմատականության գրաֆիկների և դժային ֆունկցիայի գրաֆիկի հետ:

Յեզրափակման մեջ գաղափար և տրվում յերկու անհայտով հավասարումների գրաֆիկական լուծման սիստեմի մասին (հանրահաշվական լուծումներն ու ձևերը յուրացնելուց հետո):

Հավասարումների սիստեմի լուծման ձևերի եյությունն ու տեխնիկան սովորողները լրիվ չափով պետք և յուրացնեն յերկու անհայտով հավասարումների սիստեմի լուծման միջոցով: Մաթեմատիկական նյութի ծավալը շատ լինելու դեպքում պետք և սահմանափակվել միայն յերկու անհայտով հավասարումների սիստեմի ուսումնասիրությամբ:

Նկատի առնելով կառուցման խնդիրների կրթական խորը նշանակությունը, անհրաժեշտ և յուրաքանչյուր դասարանում, վորպես միջնակարգ, լուծել յերկրաչափական կառուցման թուր հիմնական խնդիրները, վորոնք գետեղված կլինեն ընդունված դասագրքում:

Միջնակարգ դպրոցի ութերորդ դասարանում ուսումնասիրում են քառակուսի հավասարումները: Սովորողները ծանոթանում են թվերից քառակուսի արժատ հանելու, նույնությունների ձևափոխմանը աստիճաններով և արժատներով: Այս դասարանում յերկրաչափությունից քննության են առնվում նման պատկերները, յեռանկյան տարրերի մեջ յեղած թվային առնչությունները, համեմատական գծերը, շրջանի միջև կանոնավոր բազմանկյունները:

Թվերից քառակուսի արժատ հանելու ժամանակ պետք է սահմանափակվել միայն տասնորդական մասերի մտավոր ճշտությամբ, միաժամանակ սովորողներին պետք է վարժեցնել, Վոր նրանք կարողանան արժատ հանել նախորոք տրված ճշտությամբ:

Քառակուսի հավասարումներն այս դասարանում ուսումնասիրում են համակենտրոնացած կարգով:

Ֆիզիկայի և մասնավորապես յերկրաչափության դասընթացում սովորողներն ուսումնական տարեսկզբում պետք է կարողանան կազմել պարզագույն քառակուսի հավասարումներ: Այս հավասարումների լրիվ ուսումնասիրությունը հնարավոր կլինի ավարտել միայն ուսումնական տարվա յերկրորդ կիսամյակում: Այս դրությունից յեղնելու համար անհրաժեշտ է ուսումնական տարվա սկզբում ուսումնասիրել թվական գործակիցներով պարզագույն քառակուսի հավասարումները, իսկ այս հավասարումների դասընթացն ավարտելը տեղափոխված է ուսումնական տարվա յերկրորդ կիսամյակում:

Կոտորակի հայտարարն իռացիոնալությունից ազատելու հարցն ուսումնասիրելու ժամանակ պետք է սահմանափակվել այնպիսի դեպքերի ուսումնասիրությամբ, յերբ հայտարարում լինում է վորևե աստիճանի միանգամ՝ և յերկանգամ՝ քառակուսի ու խորանարդ աստիճանի արժատներով: Առանձնապես պետք է ուշադրություն դարձնել այս բաժնում սովորողների տիպիկ սխալների վրա. որինակ՝

$$\sqrt{a+b} = \sqrt{a} + \sqrt{b}$$

Թվերից քառակուսի արժատ հանելու գործողությունն անցնելու ժամանակ անհրաժեշտ է սովորողներին վարժեցնել ոգավելու քառակուսի թվերի բնական շարքի աղյուսակներից (Բրադիսի աղյուսակներ):

Այս աղյուսակները պետք է կիրառել նաև այն ժամանակ, յերբ սովորողները յուրացրած կլինեն թվերից քառակուսի արմատ հանելու տեսականն ու գործնականը. այս հանգամանքը կը նպաստի հաշվարկման աշխատանքի արագ կատարելուն և դրա հետ միասին սովորողները ժամանակ կշահեն մաթեմատիկական այլ տեսակ հաշվարկում կատարելու դեպքում, ուր հնարավոր է կիրառել աղյուսակները:

«Գործողություններ արժատանշանների հետ» բաժնում չը պետք է խորանալ գործողությունների տեխնիկան ուսումնասիրելու մեջ, բավական է սահմանափակվել վոչ բարդ դեպքերի ուսումնասիրությամբ. նպատակահարմար է գործնականում միացնել այն կոտորակային ցուցիչներ ունեցող աստիճաններով կատարվող գործողությունների հետ, վորը նախատեսված է իններորդ դասարանում:

Ուղղանկյան յեռանկյունաչափական ֆունկցիայի ուսումնասիրությունը տեղի յե ունենում ուղղանկյան յեռանկյան վրա, վորի ընթացքում քննության են առնվում յերեք հիմնական ֆունկցիաները ( $\sin$ ,  $\cos$ ,  $\operatorname{tg}$ ), վորպես այս յեռանկյան հարաբերակցական կողմեր:

Իրանից հետո սովորողները կանգ են առնում ֆունկցիաների ուսումնասիրության գործնական նշանակության վրա, գործադրելով այն ուղղանկյուն յեռանկյունների յուծման ժամանակ, վորի ընթացքում ոգտագործում են յեռանկյունաչափական մեծությունների բնական աղյուսակները:

«Յեռանկյան տարրերի մեջ յեղած թվական կախումը» բաժնին անցնելու ժամանակ հանձնարարվում է ուշադրություն դարձնել շեղանկյուն յեռանկյունների և 60 աստ. անկյուն ունեցող զուգահեռագծերի յուծման վրա, վորն այս դասարանի ֆիզիկայի դասընթացում խոշոր նշանակություն ունի:

«Հատվածների հարաբերությունն ու համեմատականությունն» ուսումնասիրելուց առաջ անհրաժեշտ է սովորողների հետ անցնել քանորդական համեմատություն, ոգտագործելով այս հարցի ուղղությամբ սովորողների թվաքանությունից ունեցած գիտելիքները: Տվյալ տեղում համեմատությունն ուսումնասիրվում է ընդհանուր առմամբ, ավելացնելով նաև ածանցյալ համեմատությունները, վորը ցույց է տրված ծրագրում և վորն անհրաժեշտ է յերկրաչափության դասընթացում:

Իններորդ դասարանում հանրահաշվից ուսումնասիրվում են առաջատվությունները (պրոգրեսիա), լոգարիթմները և այլ բաժինները, կապված լոգարիթմական և ցուցչային ֆունկցիաների ուսուցման հետ:

Այստեղ ել անհրաժեշտ է վերջին հարցերն ուսումնասիրելիս լուսարանել այն ֆունկցիաների գրաֆիկները կիրառելով տալով նախնական դադափար այդ ֆունկցիաների մասին:

Յերկրաչափությունից հարթաչափությունն ավարտվում է և սկսվում է տարածաչափության (մինչև բազմանիստեր) ուսումնասիրությունը:

Տարածաչափական խնդիրներ լուծելու ժամանակ ցանկալի չէ ոգտագործել յեռանկյունաչափությունից յուրացրած նյութերը:

Նույնությունների ապացուցումը և յեռանկյունաչափական պարզագույն հավասարումների լուծումը պետք է գործադրության մեջ պահել յեռանկյունաչափության ամբողջ կուրսի ընթացքում, վորով սովորողներն աստիճանաբար յուրացնում են այդ հավասարումների լուծման ձևերը:

Յեռանկյունաչափական հավասարումների ուսումնասիրության նման կարգը հնարավորություն է տալիս տասերորդ դասարանում այդ հավասարումների լուծման բնագավառում սովորողների գիտելիքներն և ունակությունները բերել վորոշ սխառմի և ավելի ևս հիմնովին անցնել յեռանկյունաչափության այս չափազանց կարևոր ու դժվարին բաժինը:

Տասերորդ դասարանում ավարտվում է հանրահաշվի դասընթացը, իսկ յերկրաչափությունից տարածաչափության դասընթացը: Յեռանկյունաչափության դասընթացի հիմնական հարցն այս դասարանում հանդիսանում է շեղանկյուն յեռանկյունների լուծումը և յեռանկյունաչափության կիրառումը յերկրաչափության մեջ:

Նյուտոնի յերկանդամի վերլուծման գործակիցների արտածելու համար ցանկալի չէ ուսումնասիրել միացությունների հատկությունները, վորոնք արտածվում են սկզբնական շրջանում կոնկրետ որինակների վրա:

Նյուտոնի յերկանդամը կարելի չէ վերածել ինդուկտիվ միթողով, այսինքն քննության առնելով  $(x + a)^1$ ,  $(x + a)^2$ ,  $(x + a)^3$ . յերկանդամները և այլն:

Բինոմիալական գործակիցների ուշագրավ հատկութիւնն ըս-  
կըզքնական շրջանում կարելի յե դուրս բերել Պասկալի յեռանկյունը  
քննութեան առնելու միջոցով: Յեզրակացութեան մեջ անհրա-  
ժեշտ ե ցույց տալ նյութաւորի տողի կիրառումը թվերն աստիճան  
բարձրացնելու ժամանակ, վորոնք քիչ են տարբերվում մեկ մի-  
ավորից, ինչպես որինակ  $0,98^8$ ,  $1,02^{10}$  և այլն:

Հավասարումների և անհավասարութիւնների տեսութեան ու-  
սումնասիրութիւնն այդ դասարանում նպատակ ե դնում սովորողնե-  
րի նախկինում ստացած գիտելիքները սխտեմի բերել: Մյուս  
կողմից անհրաժեշտ ե ընդարձակել անհավասարութիւնների տե-  
սութիւնը՝ վոչ պայմանական անհավասարութիւններն ուսում-  
նասիրելով և առաջին աստիճանի մեկ անհայտով միատեղ լուծ-  
վող պայմանական անհավասարութիւնները լուծելու միջոցով:

Մարմինների ծավալի ուսուցումը հնարավոր ե կավալերի  
սկզբունքի հիման վրա. այդ մասին լրիվ գաղափար կազմելու հա-  
մար անհրաժեշտ ե վերադառնալ մակերեսների չափման հարցե-  
րին և բացատրել այդ սկզբունքի եյութիւնը սովորողների  
ավելի ծանոթ հարթաչափութեան որինակների վրա:

Յերկրաչափութեան մեջ անհրաժեշտ ե նշել հետևյալը՝

1) Ծրագրում անցած նյութերը կրկնելու համար առանձին  
ժամեր չեն հատկացվում, քանի վոր անցածի կրկնութիւնն ա-  
նընդհատ կերպով պետք ե կատարվի մաթեմատիկական նյութե-  
րի ուսումնասիրութեան ամբողջ ժամանակամիջոցում: Այս հան-  
գամանքը չի կարող զրկել ուսուցչին կրկնութեան համար ա-  
ռանձին ժամեր հատկացնելու իրավունքից, յեթե այդ հնարա-  
վոր ե:

2) Ծրագրում առանձին ժամանակ չի հատկացված նաև ստու-  
գողական աշխատանքների համար: Այդ կատարելու յե դասատուն  
իր արտադրական պլանը կազմելու ժամանակ, ի հաշիվ այն ժա-  
մերի, վոր նրան տրված ե ամբողջ ուսումնական տարում՝ ծրագ-  
րով սահմանված նյութն անցնելու համար:

3) Ծրագրի այս կամ այն բաժնին հատկացված ժամե-  
րը ցույց են տրված որիննտիր կերպով: Բնական ե, վոր տե-  
ղական պայմաններից յեղնելով յուրաքանչյուր ուսուցիչ, ըստ  
հարկի, կարող ե ներքին խմբավորումներ կատարել ծրագրում  
նախատեսված ժամերի սահմաններում:

## 5-րդ ԴԱՍԱՐԱՆ

### ԹՎԱԲԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

#### 1. ԹՎԱԲԿՈՒՄՆԵՐ ՅԵՎ ԳՈՐԾՈՂՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ ԱՄԲՈՂՁ ԹՎԵՐՈՎ

Թվանշան և թիվ: Ամբողջ թվերի բանավոր և գրավոր թվարկում: Թվերի կլորացում:

Գումարման գործողութայն տեղափոխութայն զուգորդական որենքները: Ուղիղ և հակադարձ գործողություններ: Բազմապատկման գործողութայն տեղափոխութայն զուգորդական բաշխական որենքները:

Գումարման, հանման, բազմապատկման և անմնացորդ ու մնացորդով բաժանման գործողութայն տվյալների և արդյունքների միջև յեղած կախումը: Գործողությունների և արդյունքների փոխադարձ կախման ոգտագործումն՝ անհայտ կոմպոնենտը (անդամը) գտնելու համար: Գործողությունների ստուգումը: Գործողությունների կիրառման դեպքեր: Գումարի, տարբերութայն, արտադրյալի և քանորդի փոփոխվելը տվյալների փոփոխման հետեւանքով: Մնացորդի փոխվելը, յերբ բաժանելին և բաժանարարը փոփոխվում են միեւնույն թիվ անգամ: Ոգտագործելով գործողությունների տվյալների և արդյունքների փոխադարձ կախումը և գործողությունների հատկությունները, բացատրել գործողություններ կատարելու կանոնները և բանավոր ու գրավոր հաշվումների յեղանակները:

Հաշվումների նորմալ կարգը թվաբանական ֆորմուլայում (1-ին ու 2-րդ աստիճանների գործողություններն առանձին և համակցված որինակներում): Թվական ֆորմուլաներ ամբողջ թվերով: Մետրական չափեր (կրկնողությունը): Մետրական չափերի անվանական թվերի գործողություններ:

#### 2. ԹՎԵՐԻ ԲԱԺԱՆԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆԸ

Պարզ և բարդ թվեր: Թվի բաժանարարը: Թվի բազմապատիկը: Գումարի և արտադրյալի բաժանականությունը վորևե թվի վրա: Թվերի բաժանականութայն նշանացույցերը 2-ի, 5-ի, 10-ի, 4-ի, 25-ի, 100-ի, 9-ի և 3-ի վրա: Թվերի վերլուծումը պարզ բազմապատկիչների: Յերկու կամ մի քանի թվերի ընդհանուր բաժանարարներն

ու ամենամեծ ընդհանուր բաժանարարը: Փոխադարձ պարզ թվեր:  
Թվերի ընդհանուր բազմապատիկը: Յերկու կամ մի քանի թվերի  
ամենափոքր ընդհանուր բազմապատիկը:

### 3. ՀԱՍԱՐԱԿ ԿՈՏՈՐԱԿՆԵՐ

Գաղափար կոտորակային թվի մասին: Համարիչ և հայտա-  
րար: Կանոնավոր և անկանոն կոտորակներ: Անկանոն կոտորակից  
ամբողջ թիվն անջատելը: Խառը թիվ: Ամբողջ և խառը թիվն  
անկանոն կոտորակ դարձնելը:

Կոտորակի մեծության փոփոխվելը, յերբ համարիչը և հայ-  
տարարը փոփոխվում են մի քանի անգամ: Կոտորակը մի քանի  
անգամ մեծացնելը և փոքրացնելը:

Կոտորակի հիմնական հատկությունը: Կոտորակի կրճատու-  
մը: Կոտորակներն ընդհանուր հայտարարի բերելը: Կոտորակների  
մեծությունների բաղդատումը:

Կոտորակների և խառը թվերի գումարումն ու հանումը: Կո-  
տորակի և խառը թվի բազմապատկումն ամբողջ թվով: Թվի մասը  
գտնելը: Ամբողջ թվի, կոտորակի և խառը թվի բազմապատկումը  
կոտորակով: Մի քանի կոտորակների, խառը և ամբողջ թվերի  
նկատմամբ բազմապատկման գործողություն կատարելը:

Կոտորակի և խառը թվի բաժանումն ամբողջ թվի վրա:

Գտնել ամբողջ թիվն ըստ նրա մասերի: Ամբողջ թվի, կոտո-  
րակի և խառը թվի բաժանումը կոտորակի վրա: Փոխադարձ  
թվեր: Թվական ֆորմուլաներ՝ կոտորակային թվերով:

### 4. ՏԱՍՆՈՐԴԱԿԱՆ ԿՈՏՈՐԱԿՆԵՐ

Կարողանալ վորոշել տասնորդական կոտորակը: Կարո-  
ղանալ գրել և կարդալ տասնորդական կոտորակը: Տասնորդական  
կոտորակների հիմնական հատկությունը: Տասնորդական կոտորա-  
կի կրճատումը և ընդհանուր հայտարարի բերելը: Տասնորդական  
կոտորակների մեծությունների բաղդատումը: Տասնորդական կոտո-  
րակը 10, 100, 1000 և այլն անգամ մեծացնելն ու փոքրացնելը:  
Չորս գործողություններ տասնորդական կոտորակներով: Գործո-  
ղությունների արդյունքների կլորացումը: Տասնորդական կոտո-  
րակի գրանցումը հասարակ կոտորակի ձևով: Հասարակ կոտորա-  
կի տասնորդական դարձնելը — ճշտությամբ և մոտավոր ճշտու-

թյամբ: Համատեղ գործողություններ հասարակ և տասնորդական  
կոտորակներով: Թվական ֆորմուլաներ տասնորդական կոտորակներով:

### 5. ՀԱՐԱԲԵՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ. ՀԱՄԵՄԱՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ. ՀԱՄԵՄԱՏԱԿԱՆ ՄԵԾՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

Տարբերական հարաբերություն (տալ հասկացողություն):  
Թվերի քանորդական հարաբերությունը: Հարաբերության անդամները: Հարաբերության անդամների միջև յիշած կախումը և անհայտ անդամը գտնելը: Հարաբերության հիմնական հատկությունը: Հարաբերության անդամների կրճատումը:

Կոտորակային թվերի հարաբերության փոխարինումն ամբողջ թվերի հարաբերությամբ:

Քանորդական համեմատություն: Համեմատության անդամները: Համեմատության հիմնական հատկությունը: Համեմատության անհայտ անդամը գտնելը: Հասկացողություն մեծության մասին: Մեծությունների կախումը միմիանցից: Ուղիղ համեմատականություն: Հակադարձ համեմատականություն: Այն թվերի բաժանումը, վորոնք ուղիղ և հակադարձ համեմատական են տվյալ թվերին: Խնդիրներ համեմատական մեծություններով, նրանց լուծումը միավորի բերելով և համեմատության միջոցով:

### 6. ՏՈԿՈՍՆԵՐ

Հասկացողություն տոկոսների մասին: Կոտորակների արտահայտությունը տոկոսային ձևով և հակառակը: Թվի մեկ կամ մի քանի տոկոսը գտնելը: Ամբողջ թվի գտնելը նրա մի քանի տոկոսների ոգնությամբ: Թվերի տոկոսային հարաբերությունը գտնելը: Տոկոսաբեր գումարի հաշվարկումը տվյալ ժամանակամիջոցի ընթացքում: Խնդիրներ, ուր անհրաժեշտություն լինի կատարել տոկոսային հաշվարկումներ:

### 7. ՀԻՄՆԱԿԱՆ ՏԵՂԵԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ ՅԵՐԿՐԱԶԱՓՈՒԹՅՈՒՆԻԾ

Յերկրաչափական հիմնական հասկացողություններ՝ ուղիղ գիծ, հատված, ճառագայթ: Նրանց նշանակումը տառերով: Կարկինի և քանոնի ոգնությամբ հատվածներ վերցնելը: Հատվածների գումարումը և հանումը:

Կոր գիծ: Շրջագիծ: Աղեղ: Շառավիղ: Տրամագիծ: Անկյուն:  
Անկյունների նշանակումը տառերով: Անկյան մեծանալն ու փոք-  
րանալը: Անկյունների բաղդատումը վերադրումով: Ուղիղ, սուր և  
բութ անկյուններ: Ուղիղ անկյունների հավասարությունը:

Անկյունների չափումը: Ուղիղ անկյունը—անկյունների չափ:  
Անկյունային աստիճան: Անկյան չափումն անկյունային աստի-  
ճանով:

Անկյան չափումն աղեղով: Աղեղային աստիճան: Տրանսպոր-  
տիր (անկյունաչափ): Անկյան չափումն ու կառուցումը արանս-  
պորտիրով:

Յերկրաչափական պատկերներ: Յեռանկյունի: Անկյուններ  
և կողմեր: Յեռանկյունների նշանակումը տառերով և նրանց  
կարդալը: Յեռանկյան հիմքն ու բարձրությունը: Անկյունարդի  
և քանոնի ոգնությամբ բարձրություն անցկացնելը: Քառանկյու-  
նի: Քառակուսի և ուղղանկյուն: Հասկացողություն մարմինների  
մակերեսի մասին և նրանց չափումը: Չափի միավոր: Ուղղանկյան,  
յեռանկյան և շրջանի մակերեսի չափումը:

Յերկրաչափական մարմին: Ծանոթություն խորանարդի, ու-  
ղանկյուն դուգահեռանիստի և գլանի հետ:

Հասկացողություն մարմնի ծավալի մասին և նրա չափումը:

Ծավալը չափելու միավորը: Ուղղանկյուն դուգահեռանիստի  
ծավալի չափումը: Տվյալ մարմնի ծավալի հաշվումը: Ուղիղ գլա-  
նի ծավալի հաշվումը:

## 8. ԱՆՑԱԾԻ ԿՐԿՆՈՒԹՅՈՒՆ

### 6-ՐԴ ԴԱՍԱՐԱՆ

#### ՀԱՆՐԱՀԱՇԻՎ

##### 1. ՏԱՌԱՅԻՆ ՆՇԱՆԱԿՈՒՄՆԵՐ

Թվաբանական խնդիրների չլուծման տառային բանաձև:  
Թվական պատասխաններ գտնելը տառային բանաձևերով: Հաս-  
կացողություն հանրահաշվական արտահայտություն մասին և հան-  
րահաշվական արտահայտություններ ու բանաձևեր կարդալը:

Գործողությունների կարգը: Փակագծեր: Բազմապատկման և գումարման որենքները՝ տառային բանաձևերով՝

$$a + b = b + a, (a + b) + c = a + (b + c),$$

$$ab = ba, (ab)c = a(bc),$$

$$(a + b)c = ac + bc$$

Գործակից և աստիճան: Մաթեմատիկական կախվածությունների տառային գրանցումը: Ունենալով գործակիցը և աստիճանը, գտնել հանրահաշվական արտահայտության թվական նշանակությունը: Հանրահաշվում քննության առնվող գործողությունները: Հանրահաշվում գործածվող նշանները:

## 2. ՀԱՐԱԲԵՐԱԿԱՆ ԹՎԵՐ

Ուղղություն ցույց տվող մեծություններ և հասկացողություն հարաբերական թվերի մասին: Թվի գաղափարի ընդհանրացումը: Թվային առանցքը: Հարաբերական թվերի հավասարությունը և անհավասարությունը: Հարաբերական թվերի գումարումը, հանումը, բազմապատկումը և բաժանումը: Հարաբերական թվերը քառակուսի և խորանարդ բարձրացնելը: Գործողությունների որենքների տարածումը հարաբերական թվերի վրա:

## 3. ՄԻԱՆԴԱՄ ՅԵՎ ԲԱԶՄԱՆԴԱՄ ԱՐՏԱՀԱՅՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

Միանդամ: Բազմանդամը վորպես հանրահաշվական գումար: Նման անդամներ: Նման անդամների միացումը: Միանդամների և բազմանդամների գումարումը և հանումը:

Փակագծերի բանալը և փակագծերի մեջ առնելը: Միանդամանիների և բազմանդամանիների պարզագույն հավասարումներ՝ գումարման և հանման կասկակցությամբ:

Միանդամանիների և բազմանդամանիների բազմապատկումը:

Միանդամանիների և բազմանդամանիների բաժանումը: Արտադրյալը, կոտորակի և աստիճանի քառակուսի և խորանարդ աստիճանի բարձրացնելը: Միանդամի քառակուսի և խորանարդ աստիճան բարձրացնելը:

## 4. ԿՐՃԱՏ ԲԱԶՄԱՊԱՏԿՄԱՆ ԲԱՆԱԶԵՎԵՐ

Բանաձևեր՝  $(a \pm b)^2, (a + b) \cdot (a - b), (a \pm b)^3$

5. ԳՍԱՂԱՓԱՐ ՄԵԿ ԱՆՀԱՅՏՈՎ ԱՌԱՋԻՆ ԱՍՏԻՃԱՆԻ  
ՀԱՎԱՍԱՐՈՒՄՆԵՐԻ ՄԱՍԻՆ

Գաղափար հավասարման և նրա արմատի մասին: Հավասարման յերկու հիմնական հատկութիւնները: Ամբողջ թվական և կոտորակային գործակիցներ ունեցող առաջին աստիճանի միանհայտով պարզագույն հավասարումների լուծումը:

Հավասարում կազմելն ըստ խնդիրների պայմանների:

11  
35579

ՅԵՐԿՐԱԶԱՓՈՒԹՅՈՒՆ

1. ՆԵՐԱԾՈՒԹՅՈՒՆ

Յերկրաչափության առարկան: Ուղիղ գիծ: Հարթութիւն: Ուղիղի արտիումը: Ճառագայթ: Հատված: Հատվածի նշանակումը: Հատվածների բաղդատումը: Հատվածների չափումը: Գործողութիւններ հատվածների հետ: Բեկյալ գիծ: Կոր գիծ: Շրջագիծ և շրջան: Շառավիղ: Լար: Տրամագիծ: Աղեղ:

2. ԱՆԿՅՈՒՆՆԵՐ: ԱՆԿՅՈՒՆՆԵՐԻ ՉԱՓՈՒՄԸ

Գաղափար անկյան մասին: Անկյան նշանակումը: Անկյունների բաղդատումը: Բացված անկյուն: Ուղիղ անկյուն: Սուր և բութ անկյուն: Ուղիղ անկյունը վորպես անկյունների չափման միավոր: Կենտրոնական անկյունը և նրա հատկութիւնը: Փոխադրիչ (տրանսպորտիր): Գործողութիւններ անկյունների հետ: Կից անկյուններ և նրանց հատկութիւնը: Ուղղահայաց և թեք: Այն անկյունների գումարը, վորոնք ունեն ընդհանուր գագաթ և դասավորված են ուղղի մեկ կողմում և մեկ կետի շուրջը:

Հակադիր անկյուններ: Հակադիր անկյունների հավասարութիւնը: Մաթեմատիկական նախադասութիւններ:

3. ՅԵՌԱՆԿՅՈՒՆՆԵՐ ՅԵՎ ԲԱԶՄԱՆԿՅՈՒՆՆԵՐ

Բաղմանկյուն: Յեռանկյուն: Կողմեր և անկյուններ: Յեռանկյունների դասակարգումն ըստ կողմերի և անկյունների: Գծեր յեռանկյան մեջ՝ բարձրութիւն, միջնագիծ (մեդիան) և կիսորդ (բիսեկտրիս): Պարագիծ (պերիմետր): Հավասարասրուն յեռանկյան հատկութիւնները: Առանցքային համաչափութիւն: Յեռանկյան կառուցումն ըստ տրված տարրերի: Յեռանկյունների



հավասարությունը: Շեղանկյուն յեռանկյունների հավասարության յերեք հատկանիշները: Յեռանկյան արտաքին անկյունը: Յեռանկյան կողմերի և անկյունների միջև յեղած հարաբերությունը: Յեռանկյան յերկու կողմերի գումարի և տարբերության հատկությունը: Ուղիղի և բեկյալի համեմատական յերկարությունը: Յեռանկյուններ՝ յերկու հավասար կողմերով: Ուղղահայաց, թեքեր և սրանց պրոեկցիաներն (առաջաձգություններ) ուղիղի վրա: Ուղղահայացի և թեքի, թեքերի և նրանց պրոեկցիաների վերաբերյալ թեորեմներ:

Ուղղանկյուն յեռանկյունների հավասարությունը. — ա) ըստ յերկու եջերի, բ) ըստ մի եջի և մի սուր անկյան, գ) ըստ ներքնաձգի և մի սուր անկյան, դ) ըստ ներքնաձգի և մի եջի:

Ուղղանկյուն յեռանկյունների կառուցումն ըստ տված տարրերի: Հատվածի միջնուղղահայացի հատկությունը: Անկյան կիսորդի հատկությունը: Կառուցման հիմնական խնդիրներ (ապացուցումով):

Հատվածի բաժանումը 2, 4, 8 հավասար մասերի: Տված անկյանը հավասար անկյուն կառուցելը: Անկյան բաժանումը 2, 4, 8 հավասար մասերի: Տվյալ ուղիղին ուղղահայաց տանելը տված կետով, վորը՝ գտնվում և ուղիղից դուրս կամ ուղիղի վրա:

## 7-րդ գլխաբան

### ՀԱՆՐԱՀԱՇԻՎ

#### 1. ԲԱԶՄԱՆԴԱՄ ԱՐՏԱՀԱՅՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՎԵՐԼՈՒԾՈՒՄԸ

Կրճատ բազմապատկման բանաձև  $a^3 \pm b^3$  (շարունակություն): Միանդամների վերլուծումը բազմապատկիչների:

Բազմանդամանիների վերլուծումը բազմապատկիչների՝ փակագծերից ընդհանուր բազմապատկիչը դուրս բերելու յեղանակով, խմբավորման յեղանակով, կրճատ բազմապատկման և բաժանման բանաձևով:  $(a \pm b)^2$ ;  $a^2 - b^2$ ;  $a^3 \pm b^3$  բանաձևերը:

Բազմանդամների ամենամեծ ընդհանուր բաժանարարը և ամենափոքր բազմապատիկը գտնելը:

#### 2. ՀԱՆՐԱՀԱՇՎԱԿԱՆ ԿՈՏՈՐԱԿՆԵՐ

Գաղափար հանրահաշվական կոտորակի մասին: Միանդամ և բազմանդամ հայտարար ունեցող կոտորակների նշանների փո-

փոխելը: Միանդամ և բազմանդամ հայտարար ունեցող հանրա-  
հաշվական կոտորակների կրճատումը: Ընդհանուր հայտարարի  
բերելը: Միանդամ և բազմանդամ հայտարար ունեցող հանրա-  
հաշվական կոտորակների գումարումը և հանումը: Ամբողջ և հանրա-  
հաշվական կոտորակային արտահայտությունների գումարումը և  
հանումը: Միանդամ և բազմանդամ հայտարար ունեցող հանրա-  
հաշվական կոտորակների բազմապատկումն ու բաժանումը: Ամ-  
բողջ և կոտորակային արտահայտությունների բազմապատկումն  
ու բաժանումը: Հանրահաշվական կոտորակների չորս գործողու-  
թյուններով վարժություններ:

### 3. ՆՈՒՅՆՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ: ԱՌԱՋԻՆ ԱՍՏԻՃԱՆԻ ՀԱՎԱՍՍԱՐՈՒՄՆԵՐ ՄԵԿ ԱՆՀԱՅՏՈՎ

Նույնություն և հավասարում: Հավասարման արձատր (կլբկ-  
նություն): Գաղափար համազոր հավասարումների մասին: Հա-  
վասարման հիմնական հատկությունները: Թվային և տառա-  
յին գործակիցներով 1-ին աստիճանի մեկ անհայտով հավասարում-  
ների, կոտորակային անդամների միանդամ և ամենապարզ բազ-  
մանդամ հայտարար ունեցող արտահայտությունների լուծումը:  
Լուծման ստուգումը:

Տառային գործակիցներ ունեցող պարզագույն հավասարում-  
ների լուծումը: Հավասարում կազմելն ըստ խնդիրների պայման-  
ների՝ թվային գործակիցներով, պարզագույն հավասարումներ  
տառային գործակիցներով:

### 4. ԱՌԱՋԻՆ ԱՍՏԻՃԱՆԻ ՀԱՎԱՍՍԱՐՈՒՄՆԵՐԻ ՄԻՍՏԵՄԸ ՅԵՐԿՈՒ ԱՆՀԱՅՏՈՎ

Թվային գործակիցներ ունեցող առաջին աստիճանի հավա-  
սարումների յերկանհայտ սխառեմի լուծումը— հանրահաշվական  
գումարման յեղանակով և տեղադրման յեղանակով: Խնդիրների  
լուծումը թվային գործակիցներ ունեցող յերկանհայտ հավա-  
սարումների սխառեմի ոգնությամբ՝ և տառային գործակիցներ  
ունեցող պարզագույն հավասարումներով:

Հաստատուն և փոփոխական մեծություններ՝ ֆունկցիա և  
արգումենտ: Փունկցիոնալ կախման որինակներ:

Ուղիղ և հակադարձ համեմատություններ՝

$$y = kx; y = \frac{k}{x}$$

Համեմատականությունից գործակից:

Ուղղանկյուն կոորդինատային սխեմայում հարթություն վրա և պարզ գրաֆիկներ: Ուղիղ համեմատականության գրաֆիկի կառուցումը:

Գծային ֆունկցիան և նրա գրաֆիկը: Յերկու անհայտով գծային հավասարման սխեմայի գրաֆիկական լուծման որինակներ:

## ՅԵՐԿՐԱԶԱՓՈՒԹՅՈՒՆ

### 1. ԶՈՒԳԱՀԵՌ ՈՒՂԻՂՆԵՐ

Զուգահեռների սահմանումը: Թեորեմ յերկու ուղիղների վերաբերյալ, վորոնք ուղղահայաց են յերրորդին: Այն անկյունների անվանումը, վորոնք ստացվում են յերկու ուղիղները յերրորդով հատվելու դեպքում:

Յերկու ուղիղների զուգահեռություն այն հատկանիշները, վորոնք հիմնված են զուգահեռներով ու նրանց հատող մի յերրորդ ուղիղով կազմված անկյունների հատկությունների վրա: Զուգահեռ ուղիղների կառուցումը՝ ա) տված ուղիղից դուրս գալնվող կետով տանել զուգահեռ այդ ուղիղին, բ) քանոնի և գծադրական յեռանկյունու ոգնությունը անցկացնել զուգահեռներ:

Զուգահեռների աքսիոմը: Հետևանքներ՝ 1) այն ուղիղը, վորը հատում է զուգահեռ ուղիղներից մեկը, հատում է նաև մյուսը. 2) ուղիղներ, վորոնք զուգահեռ են յերրորդին, զուգահեռ են մի մյանց:

Հակադարձ թեորեմներ (այն անկյունների վերաբերյալ, վորոնք ստացվում են յերկու զուգահեռները մի յերրորդով հատելու դեպքում): Թեորեմներ համապատասխանաբար զուգահեռ և համապատասխանաբար ուղղահայաց կողմեր ունեցող անկյունների հատկությունների մասին: Յեռանկյան և բազմանկյան անկյունների գումարը:

Յեռանկյան արտաքին անկյունը: Բազմանկյան արտաքին անկյունների գումարը: 30°-ի անկյան դիմացի եջի հատկությունը: Գաղափար յերկրաչափություն հիմնական և աքսիոմների վերաբերյալ:

2. ԶՈՒԳԱՀԵՌՍԳԾԵՐ ՅԵՎ ՏՐԱՊԵՑԻԱՆԵՐ (սեղան)

Զուգահեռագիծ: Զուգահեռագծի հիմքերը և բարձրությունները: Նրա կողմերի, անկյունների և անկյունագծերի հատկությունը: Զուգահեռագծի հատկանիշները՝ ա) յերկու հակադիր կողմերի հավասարությունը և դուգահեռությունը, բ) հակադիր կողմերի հավասարությունը: Ուղղանկյուն, շեղանկյուն (սոսք), քառակուսի, նրանց կողմերի, անկյունների և անկյունագծերի հատկությունները: Անկյան կողմերը հատող դուգահեռների հատկությունը: Տրապեց (սեղան): Յեռանկյան և տրապեցի միջին գծի հատկությունը:

Հատվածի բաժանումը ցանկալի թվով հավասար մասերի:

3. ՅԵՐԿՐԱԶԱՓԱԿԱՆ ՏԵՂԵՐ: ՇՐՋԱԳԻԾ ՅԵՎ ՇՐՋԱՆ. ՆԵՐԳԾՅԱԼ ՅԵՎ ԱՐՏԱԳԾՅԱԼ ԱՆԿՑՈՒՆՆԵՐ

Փաղափար յերկրաչափական տեղի մասին: Շրջագիծ: Շրջագծի կառուցումը յերեք գծերի միջոցով, վորոնք դասավորված չեն մեկ ուղիղի վրա: Շրջան և նրա համաչափությունը: Լարին ուղղահայաց տրամագծի հատկությունը: Զուգահեռ լարերի միջև ընկած աղեղների հատկությունը: Շրջանագծի և աղեղի կենտրոնը գտնելը: Լարերի և աղեղների փոխադարձ կախումը:

Ուղիղի և շրջագծի հարաբերական դիրքը. Շոշափողների հիմնական հատկությունները: Շոշափող տանելը մեկ շրջագծի՝ 1) շրջագծի վրա գտնված կետով, 2) շրջագծից դուրս գտնված կետով: Յերկու շրջագծի շոշափող տանելը: Յերկու շրջագծերի հարաբերական դիրքը:

Այն ակյունների չափումը, վորոնց գագաթը գտնվում է շրջագծի վրա, շրջագծի ներսը և շրջագծից դուրս:

Կառուցման խնդիրներ ա) կառուցել ուղղանկյուն յեռանկյուն ըստ տված ներքնաձգի և եջի B, բ) այն բացատի կառուցումը, վորն ընդգրկում է տված անկյունը:

4. ՆԵՐԳԾՅԱԼ ՅԵՎ ԱՐՏԱԳԾՅԱԼ ՅԵՌՍԱՆԿՑՈՒՆՆԵՐ ՅԵՎ ԲԱԶՄԱՆԿՑՈՒՆՆԵՐ

Ներգծյալ և արտագծյալ յեռանկյուն: Ներգծյալ քառանկյուն և նրա անկյունների հատկությունը: Արտագծյալ քառանկյուն:

կյուն և նրա կողմերի հատկութիւնը: Յեռանկյան մեջ յերած  
չորս նշանավոր կետերը:

## Ց-ԲԴ ԴԱՍԱՐԱՆ

### ՀԱՆՐԱՀԱՇԻՎ

#### 1. ԳԱՂԱՓԱՐ ՔԱՌԱԿՈՒՄԻ ԱՐՄԱՏԻ ՄԱՍԻՆ ՅԵՎ ՔԱՌԱԿՈՒՄԻ ԱՐՄԱՏ ՀԱՆԵԼԸ

Խնդիրներ, վորոնք հանդուս են քառակուսի արմատի հաս-  
կացողութեանը: Քառակուսի արմատի սահմանումը: Իրական  
թվից հանվող քառակուսի արմատի թվաբանական արժեքը: Քա-  
ռակուսի արմատ հանելը ճիշտ քառակուսուց: Քառակուսի ար-  
մատ հանելը կամավոր ամբողջ թվից և տասնորդական կոտորակից  
(ճշգրիտ և մոտավոր): Քառակուսի արմատ հանելը բացասական  
թվից և գաղափար կեղծ թվի մասին:

#### 2. ՔԱՌԱԿՈՒՄԻ ՀԱՎԱՍԱՐՈՒՄՆԵՐ ԹՎԱՅԻՆ ԳՈՐԾԱԿԻՑՆԵՐՈՎ

Թերի և լրիվ քառակուսի հավասարումներ: Թերի և լրիվ  
քառակուսի հավասարումների լուծումը: Հավասարման յերկու  
արմատները: Քառակուսի հավասարումների կազմելն ըստ խընդ-  
րի պայմանի:

#### 3. ՆՈՒՅՆԱԿԱՆ ՁԵՎԱՓՈԽՈՒՄՆԵՐ ԱՍՏԻՃԱՆՆԵՐԻ ՅԵՎ ԱՐՄԱՏՆԵՐԻ ՀԵՏ

Ամբողջ դրական և տառային ցուցիչներով աստիճան բարձ-  
րացնելը: Բացասական թվի զույգ և կենտ աստիճանը: Արտա-  
դրյալի, կոտորակի և աստիճանի աստիճան բարձրացնելը: Գա-  
ղափար աստիճանի մասին—նրա ընդհանրացումը: Բացասական և  
զրո ցուցիչներ ունեցող աստիճաններ:

Գաղափար իռուցիտնալ թվի մասին: Թերեմ՝ յեթե ար-  
մատը, վորը հանվում և ամբողջ թվից, չի կարող արտահայտ-  
վել ամբողջ թվով, ապա այդ արմատը չի կարող արտահայտվել

նաև կոտորակով, Արմատ հանելը հարաբերական թվից: Արմատ արտադրյալից և աստիճանից: Արտադրիչն արմատանշանից դուրս բերելը և արմատանշանի տակ տանելը:

Արմատի տակի արտահայտությունն ամբողջ տեսքի բերելը: Նման արմատներ և նրանց միացումը: Արմատանշանի հիմնական հատկությունները: Արմատի և արմատական արտահայտության ցուցիչների կրճատումը: Արմատներն ընդհանուր ցուցիչի բերելը: Գործողություններ արմատանշանների հետ:

Հայտարարն իռոացիոնալությունից ազատելն այն դեպքում յերբ հայտարարը՝ ա) վորեև աստիճանի միանդամանի յե բ) յերկրորդ և յերրորդ աստիճանի արմատներով յերկանդամ ե:

4. ՔԱՌԱԿՈՒՄԻ ՀԱՎԱՍՍԱՐՈՒՄՆԵՐ: ՔԱՌԱԿՈՒՄԻ  
ՀԱՎԱՍՍԱՐՄԱՆ ԱՐՄԱՏՆԵՐԻ ՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ: ՔԱՌԱԿՈՒՄԻ  
ՅԵՎ ԳԾԱՅԻՆ ՀԱՎԱՍՍԱՐՈՒՄՆԵՐԻ ԲԵՐՎԱԾ  
ՀԱՎԱՍՍԱՐՈՒՄՆԵՐ

Տառային գործակիցներով քառակուսի հավասարումներ: Քառակուսի հավասարումների արմատների հատկությունը (Վիետի թեորեմը): Յերկրորդ աստիճանի յեռանդամի վերլուծումը դժային արտադրիչների: Քառակուսի հավասարման արմատների հետազոտումը: Իրակրիմինանտ: Պարզագույն քառակուսի ֆունկցիաների գրաֆիկը: Պարզագույն քառակուսի հավասարումների գրաֆիկական լուծումը:

Բիկվադրատ (յերկքառակուսի) հավասարումներ:

Իռոացիոնալ հավասարումներ: Իռոացիոնալության խախտումը՝ իռոացիոնալ հավասարումներ լուծելու դեպքում:

5. ՅԵՐԿՐՈՐԴ ԱՍՏԻՃԱՆԻ ՅԵՐԿՈՒ ԱՆՀԱՅՏՈՎ  
ՀԱՎԱՍՍԱՐՈՒՄՆԵՐԻ ՊԱՐԶԱԳՈՒՅՆ ՍԻՍՏԵՄՆԵՐ

1. Քառակուսի հավասարման և առաջին աստիճանի հավասարման սխառեմ:

2. Քառակուսի հավասարումներից պարզագույն սխառեմ.

- որինակ՝ ա)  $x^2 \pm y^2 = a$ ;  $xy = b$ ;  
բ)  $x^2 \pm y^2 = a$ ;  $x \pm y = b$

## ՅԵՐԿՐԱԶԱՓՈՒԹՅՈՒՆ

### 1. ԳԱՂԱՓԱՐ ՄԵԾՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ ՉԱՓԵԼՈՒ ՎԵՐԱԲԵՐՅԱԼ: ՀԱՏՎԱԾՆԵՐԻ ՀԱՐԱԲԵՐՈՒԹՅՈՒՆԸ ՅԵՎ ՀԱՄԵՄԱՏԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆԸ

Քանորդական համեմատությունը և նրա գլխավոր հատկու-  
թյունը:

Համեմատականության գործակից: Համեմատության անդամ-  
ների տեղափոխումը: Ածանցյալ համեմատություններ՝ ա) առա-  
ջին հարաբերության անդամների գումարի կամ տարբերության  
հարաբերությունն իր նախորդին կամ հետնորդին, բ) առաջին  
հարաբերության անդամների գումարի կամ տարբերության հա-  
րաբերությունը յերկրորդ հարաբերության անդամների գումարին  
կամ տարբերությանը: Հավասար հարաբերությունների շարքի  
հատկությունը:

Անընդհատ համեմատություն: Յերկու թվերի միջին համե-  
մատականը:

Յերկու հատվածների ընդհանուր չափը: Համաչափելի և ան-  
համաչափելի հատվածներ: Հատվածների հարաբերությունը: Հատ-  
վածների հարաբերությունը գտնելը (ճշգրիտ և մոտավորապես):  
Համեմատական հատվածներ:

### 2. ՊԱՏԿԵՐՆԵՐԻ ՆՄԱՆՈՒԹՅՈՒՆԸ

Յեռանկյունների նմանությունը: Յեռանկյան հիմքին տա-  
րած զուգահեռ ուղիղի հատկությունը: Յեռանկյունների նմանու-  
թյան յերեք հատկանիշները: Նման յեռանկյունների կողմերի և  
բարձրությունների համեմատությունը: Նման բազմանկյուններ և  
նրանց հատկությունը: Նման յեռանկյունների և բազմանկյուննե-  
րի պարագծերի հարաբերությունը:

Անկյան կողմերը հատող զուգահեռ ուղիղների հատկությու-  
նը: Յեռանկյան արտաքին և ներքին անկյունների կիսորդների  
հատկությունը: Տված յերեք հատվածներին չորրորդ համեմատա-  
կանի կառուցումը: Հատվածի բաժանումը տվյալ հարաբերու-  
թյամբ:

3. ԹՎԱՅԻՆ ԱՌՆՁՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ ՅԵՌԱՆԿՅԱՆ ՏԱՐՐԵՐԻ ՄԻՋԵՎ: ՀԱՄԵՄԱՏԱԿԱՆ ԳԾԵՐ ՇՐՋԱՆԻ ՄԵՋ

Ուղիղ անկյան գագաթից ներքնաձիգի վրա իջեցրած ուղղահայացի հատկութիւնները: Եջի հատկութիւնը: Շրջագծի վորևէ կետից տրամագծի վրա իջեցրած ուղղահայացի հատկութիւնը: Յերկու տված հատվածներով կառուցել միջին համեմատական հատված: Պյութագորասի թեորեմը:

Յեռանկյան մեջ սուր անկյան և բութ անկյան դիմացի կողմի քառակուսին:

Չուգահեռագծի անկյունագծերի քառակուսիների գումարին վերաբերող թեորեմը:

Համեմատական հատվածներ շրջանի մեջ: Լարին հատող հատվածների հատկութիւնը: Շրջանից դուրս հատվող հատողների հատկութիւնը:

Շոշափողի և հատողի հատկութիւնը:

4. ՍՈՒՐ ԱՆԿՅԱՆ ՅԵՌԱՆԿՅՈՒՆԱԶԱՓԱԿԱՆ ՖՈՒՆԿՏԻԱՆԵՐԸ<sup>1)</sup>

Գաղափար սուր անկյան  $\sin$ ,  $\cos$ ,  $\operatorname{tg}$  մասին, վորպես ուղղանկյուն յեռանկյան հարաբերական կողմեր:

Յեռանկյունաչափական մեծութիւնների բնական աղյուսակների արժեքների կիրառման միջոցով ուղղանկյուն յեռանկյուն լուծելու հիմնական խնդիրներ:

5. ԳԱՂԱՓՍՐ ՀԱՆՐԱՀԱՇԻՎԸ ՅԵՐԿՐԱԶԱՓՈՒԹՅԱՆ ՄԵՋ ԿԻՐԱՌԵԼՈՒ ՄԱՍԻՆ

Գծերի բաժանումը միջին և արտաքին հարաբերութեամբ: Յերկրաչափական խնդիրները հանրահաշվական յեղանակով լուծելը:

Արտահայտութիւնների կառուցումը՝

$$x = \frac{ab}{c}; \quad x = \frac{a^2}{b}; \quad x = \sqrt{ab}; \quad x = \sqrt{a^2 + b^2}$$

6. ԿԱՆՈՆԱՎՈՐ ԲԱԶՄԱՆԿՅՈՒՆՆԵՐ

Կանոնավոր բազմանկյուններ: Կանոնավոր ներգծյալ և արտագծյալ բազմանկյուններ կառուցելը: Կանոնավոր նույնա-

<sup>1)</sup> Տվյալ թեման պարտադիր չէ: Նրան հատկացված ժամերը կարելի յե բաշխել 8-րդ դասարանների յերկրաչափական մյուս թեմաների վրա:

նուն բազմանկյունների պարագծերի հարաբերությունը: Կանոնավոր բազմանկյունների համաչափությունը:

Կանոնավոր ներգծյալ քառակուսու, վեցանկյան և յեռանկյան կողմերի հաշվումը՝ շրջագծի շառավիղի միջոցով:

Կանոնավոր ներգծյալ և արտագծյալ բազմանկյունների կողմերի թվի կրկնապատկումը:

### ԳՐԴ ԴԱՍԱՐԱՆ

#### 1. ԱՌԱՋԱՏՎՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ (ՊՐՈԳՐԵՍԻՍ.)

Թվաբանական առաջատվություն: Թվաբանական առաջատվության վորևև անդամի բանաձևը: Առաջատվության ծայրանդամներից հավասար հեռավորության վրա գտնվող յերկու անդամների գումարի հատկություն: Թվաբանական առաջատվության անդամների գումարի բանաձևը: Յերկրաչափական առաջատվություն: Յերկրաչափական առաջատվության վորևև անդամի բանաձևը: Յերկրաչափական առաջատվության անդամների գումարի բանաձևը:

Անվերջ նվազող յերկրաչափական առաջատվություն: Անվերջ նվազող յերկրաչափական առաջատվության անդամների գումարի սահմանի բանաձևը:

#### 2. ԱՍՏԻՃԱՆԱՑՈՒՅՑԻ ԳԱՂԱՓԱՐԻ ԸՆԴՀԱՆՐԱՑՈՒՄԸ

Ամբողջ ցուցիչների հատկությունները: Չերո ցուցիչ: Բացասական ցուցիչներ: Գործողություններ բացասական ցուցիչներ ունեցող աստիճանների հետ: Կոտորակային ցուցիչներ: Կոտորակային ցուցիչների հիմնական հատկությունը: Գործողություններ կոտորակային ցուցիչներ ունեցող աստիճանների հետ: Գաղափար իռոացիոնալ ցուցչի մասին:

#### 3. ՑՈՒՑՉԱՅԻՆ ՖՈՒՆԿՑԻԱ ՅԵՎ ԼՈԳԱՐԻԹՄՆԵՐ

Ցուցչային ֆունկցիա: Ցուցչային ֆունկցիայի հատկությունները: Ցուցչային ֆունկցիայի գրաֆիկը:

Լոգարիթմի սահմանումը: Լոգարիթմական ֆունկցիա, լոգարիթմական ֆունկցիայի գրաֆիկը: Լոգարիթմների հիմնական հատկությունները տարբեր հիմքերի դեպքում: Արտադրյալի, քանորդի, աստիճանի և արմատի լոգարիթմները: Հանրահաշվական արտահայտությունների լոգարիթմումն ու պոտենցումը:

Տասնորդական լողարիթմներ: Քարակտերիստիկ և մանտիս:  
Տասնորդական լողարիթմների հատկությունները: Բացասական  
լողարիթմների վերափոխումը: Լողարիթմական աղյուսակի կազ-  
մությունը և հաշվարկում ըստ աղյուսակների:

Բարդ տոկոսներ: Բարդ տոկոսների բանաձևը:

4. ՅՈՒՑՉԱՅԻՆ ՅԵՎ ԼՈՒԱՐԻԹՄԱԿԱՆ ՀԱՎԱՍԱՐՈՒՄՆԵՐ

ՅԵՐԿՐԱԶԱՓՈՒԹՅՈՒՆ

1. ՇՐՋԱԳԾԻ ՅԵՎ ՆՐԱ ՄԱՍԵՐԻ ՅԵՐԿԱՐՈՒԹՅՈՒՆԸ

Գաղափար սահմանի մասին: Գաղափար շրջագծի յերկարու-  
թյան մասին և նրա հարաբերությունը տրամագծին: Գաղա-  
փար  $\pi$  թիվը հաշվելու մասին:  $N^0$ -ի ուղիղի յերկարությունը:

2. ՄԱԿԵՐԵՍՆԵՐԻ ՉԱՓՈՒՄԸ

Գաղափար մակերեսի մասին: Պատկերների հավասարություն-  
յունը և հավասարամեծությունը: Ուղղանկյան և քառակուսու  
մակերեսները: Գտնել քառակուսու կողմերն ըստ նրա մակերեսի:  
Զուգահեռագծի, յեռանկյան, ուռնի, տրապեցի մակերեսների  
բանաձևերի արտածելը: Կանոնավոր բազմանկյան մակերեսը:

Բազմանկյան մակերեսի հաշվումը համապատասխան յեռան-  
կյունների և քննված այլ պատկերների մակերեսների գումարի  
միջոցով: Բազմանկյունները հավասարամեծ քառակուսիների վե-  
րածելը: Հերոնի թեորեմը: Պյութագորասի թեորեմը: Յերկու քա-  
ռակուսիների գումարին և տարբերությանը հավասարամեծ քա-  
ռակուսի կառուցելը: Նման պատկերների մակերեսների հարաբե-  
րությունը:

Շրջանի և նրա մասերի մակերեսը:

3. ՏԱՐԱԾԱԶԱՓՈՒԹՅՈՒՆ

Տարածաչափության սահմանումը: Հարթության աքսիոմնե-  
րը: Հարթություն և պայմաններ, վորոնք վորոշում են նրա  
դիրքը տարածության մեջ:

Ուղղի և հարթության դիրքը:

ա) Հարթության ուղղահայացը: Այն հատկանիշը, վորը ցույց  
ե տալիս, թե ուղիղն ուղղահայաց է հարթությանը (թեորեմ

յերկու ուղղահայացներն մասին): Ուղղահայաց, թեք և սրա  
պրոնկցիան: Թեքերի և սրա պրոնկցիաների միջև յեղած կախու-  
մը: Յերեք ուղղահայացների թեորեմը:

բ) Գծերը տարածության մեջ: Չուգահեռ և խաչվող ուղիղ-  
ներ: Յերկու ուղիղների զուգահեռության պայմանները տարա-  
ծության մեջ:

գ) Հարթությանը զուգահեռ ուղիղներ:

Ուղղի և հարթության զուգահեռության պայմանը:

դ) Չուգահեռ հարթություններ: Սահմանում: Յերկու հար-  
թությունների զուգահեռության պայմանը: Այն անկյունների  
հավասարությունը, վորոնք տարածության մեջ ունեն զուգահեռ  
կողմեր:

Յերկնիստ անկյուններ: Սահմանում: Յերկնիստ անկյան  
գծային անկյունները: Յերկնիստ անկյունների և նրանց գծային  
անկյունների միջև յեղած առնչությունը: Ուղղահայաց հարթու-  
թյուններ: Յերկու հարթությունների ուղղահայացության պայ-  
մանները (ուղիղ թեորեմներ):

Յերկու ուղղահայաց հարթություններ հատվելով տալիս են  
ուղիղ գիծ: Յեթե՛ այդ հարթությունները ուղղահայաց են մի յեր-  
րորդի, ապա այդ ուղիղը նույնպես ուղղահայաց է դրան: Յերկու  
խաչվող ուղիղների անկյունը: Ուղղի և հարթության միջև յեղած  
անկյունը:

Պատկերների հարթության և պրոնկցիաների հարթության  
միջև յեղած կախումը:

Բազմանիստ անկյուն: Յեռանիստ անկյուն: Յեռանիստ ան-  
կյան հարթ անկյունների հատկությունը: Բազմանիստ անկյան  
գագաթի հարթ անկյունների գումարի հատկությունը: Յեռա-  
նիստ անկյունների հավասարության պարզագույն դեպքեր:

Կառուցման հիմնական խնդիրներ՝ ա) հարթությանն ուղղա-  
հայաց տանելը, բ) ուղղի տված կետով տանել զուգահեռ տված  
ուղիղին, գ) տված հարթությանը զուգահեռ և ուղղահայաց հար-  
թություններ տանելը:

Կետի, հատվածի և պատկերի որթոգոնալ (ուղղանկյուն)  
պրոնկցիաները:

## ՅԵՌԱՆԿՅՈՒՆ ԱԶԱՓՈՒԹՅՈՒՆ

### 1. ՆԵՐԱԾՈՒԹՅՈՒՆ: ԱՆԿՅԱՆ ԳԱՂԱՓԱՐԻ ԸՆԴՀԱՆՐԱՑՈՒՄԸ: ԱՆԿՅՈՒՆՆԵՐԻ ՉԱՓՈՒՄԸ

Յեռանկյունաչափության առարկան: Անկյան գաղափարի ընդհանրացումը: Աղեղի և անկյան սատիճանային և ռադիանային չափումը: Աստիճանները ռադիաններով արտահայտելը և ընդհակառակը:

### 2. ՅԵՌԱՆԿՅՈՒՆ ԱԶԱՓԱԿԱՆ ՖՈՒՆԿՑԻԱՆԵՐ

Յեռանկյունաչափական ֆունկցիաների սահմանումը: Յեռանկյունաչափական ֆունկցիաների փոփոխվելը, կապված անկյան փոփոխման հետ: Յեռանկյունաչափական ֆունկցիաների նշանները: Յեռանկյունաչափական ֆունկցիաների գրաֆիկը:

Անկյան կառուցումն ըստ տված յեռանկյունաչափական ֆունկցիայի: Միևնույն անկյան յեռանկյունաչափական ֆունկցիաների առնչությունները: Լրացուցիչ անկյունների յեռանկյունաչափական ֆունկցիաների առնչությունները: Բանաձևեր կազմելը: Բացասական անկյուններ:  $360^\circ$ -ից մեծ անկյուններ: Յեռանկյունաչափական ֆունկցիաների պարբերականությունը:

Պարզագույն նույնությունների ապացուցում և պարզագույն հավասարումների լուծում:

### 3. ԱՐԳՈՒՄԵՆՏՆԵՐԻ ԳՈՒՄԱՐԻ ԹԵՈՐԵՄԸ, ՆՐԱ ՀԵՏԵՎԱՆՔՆԵՐԸ

Անկյունների գումարի և տարբերությունից սինուսն ու կոսինուսը: Յերկու անկյունների գումարի և տարբերությունից տանգենսը:

### 4. ՈՒՂՂԱՆԿՅՈՒՆ ՅԵՌԱՆԿՅՈՒՆՆԵՐԻ ԼՈՒԾՈՒՄԸ

## 10-ՐԴ ԴԱՍԱՐԱՆ

### ՀԱՆՐԱՀԱՇԻՎ

#### 1. ՄԻԱՑՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՏԵՍՈՒԹՅՈՒՆ

Միացությունները և նրանց տեսակները՝ կարգավորություններ, փոխանակումներ և զուգորդություններ (առանց կրկնությունների): Կարգավորությունների թիվը  $n$  տարրերից Ուական:

Փոխանակումների թիվ տարրերից: Չուղորդությունների թիվը  $m$  տարրերից  $n$ -ական:

$$\text{Հավասարություն} \quad C_m^n = C_m^{m-n}$$

## 2. ՆՅՈՒՏՈՆԻ ՅԵՐԿԱՆԴԱՄԸ

Յերկանդամների («արտադրյալը» վորոնք տարրերվում են յերկրորդ անդամներով: Նյութոնի յերկանդամը: Նյութոնի յերկանդամի բանաձևի ընդհանուր անդամը և յերկանդամային գործակիցների հատկությունները:

$$\text{Մոտավոր բանաձև} \quad (1+a)^n = 1 + na$$

## 3. ՀԱՆՐԱՀԱՇՎԱԿԱՆ ՀԱՎԱՍՍԱՐՈՒՄՆԵՐԻ ՅԵՎ ԱՆՀԱՎԱՍՍԱՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՏԵՍՈՒԹՅՈՒՆԸ

Հավասարումներ: Հավասարումների դասակարգումը: Հավասարման արմատի գոյությունը: Արմատների թիվը, կախված աստիճանից: Հանրահաշվական հավասարման ազատ անդամի հատկությունը: Հավասարումների հավասարագորությունը և հավասարագորության խախտվելը:

1-ին աստիճանի հավասարություն: Անհավասարությունների դասակարգումը: Անհավասարությունների հատկությունը: Հավասարագոր անհավասարություններ: Հիմնական թեորեմներ: Պարզագույն վոչ պայմանական հավասարումների ապացուցում: Մեկ անհայտով 1-ին աստիճանի պայմանական հավասարումների լուծում:

Մեկ անհայտով 1-ին աստիճանի ամբողջ անհավասարությունների լուծում:

## 4. ԲԱՐՁՐ ԱՍՏԻՃԱՆԻ ՀԱՎԱՍՍԱՐՈՒՄՆԵՐ

Բեզույի թեորեմը և նրա հետևանքները: Յերկանդամայինների բաժանելիության  $x^m \pm a^m$  հատկանիշը յերկանդամանու վրա:

Բարձր աստիճանի պարզագույն հանրահաշվական հավասարումներ և նրանց լուծումը բազմապատկիչների վերածելու մեթոդով: 3-րդ, 4-րդ և 6-րդ աստիճանի յերկանդամ հավասարումներ:

Յեռանդամ հավասարումներ՝

4-րդ աստիճանի անդրադարձ հավասարումներ:

# ՅԵՐԿՐԱԶԱՓՈՒԹՅՈՒՆ

## 1. ԲԱԶՄԱՆԻՍՏԵՐ

Բաղմանիստ: Սահմանում: Տեսակները: Հատվածակողմեր (պրիզմա) և գուդահեռանիստեր: Զուգահեռանիստերի կողմերի և անկյունագծերի հատկությունները: Բուրգեր: Բուրգերի հատույթը: Հատվածակողմի կողմնային մակերևույթը: Կանոնավոր բուրգի և կանոնավոր հատած բուրգի կողմնային մակերևույթը: Հատվածակողմի և բուրգի ծավալը: Զուգահեռանիստի ծավալը: Ուղիղ և թեք հատվածակողմի ծավալը: Բուրգերի հավասարությունը: Բուրգի ծավալը: Հատած բուրգի ծավալը: Նման բաղմանիստեր: Գաղափար կանոնավոր բաղմանիստերի մասին:

## 2. ԿԼՈՐ ՄԱՐՄԻՆՆԵՐ

Գլան: Գլանի հատույթը և փուլածքը: Գլանի մակերևույթը և ծավալը: Կոն: Կոնի փուլածքը և հատումը: Հատած կոն: Լրիվ կոնի և հատած կոնի մակերևույթն ու ծավալը:

Պատման մարմիններ: Պատման մարմինների ծավալն ու մակերևույթը:

Գունդ: Գնդին հատույթները հարթություններով: Գնդի մեծ և փոքր շրջանները: Գնդին շոշափող ուղիղներ և հարթություններ: Գնդի մասերը: Գնդի և նրա մասերի մակերևույթը: Գնդի և գնդական սեկտորի ծավալը:

# ՅԵՌԱՆԿՅՈՒՆԱԶԱՓՈՒԹՅՈՒՆ

## 1. ԿՐԿՆԱԿԻ ՅԵՎ ԿԵՍ ԱՆԿՅԱՆ ՄԻՆՈՒՍԸ, ԿՈՍԻՆՈՒՍԸ, ՏԱՆԳԵՆՍԸ

## 2. ՅԵՌԱՆԿՅՈՒՆԱԶԱՓԱԿԱՆ ԱՐՏԱՀԱՅՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ ԼՈԳԱՐԻԹՄԵԼՈՒ ՀԱՐՄԱՐ ՏԵՄԳԻ ԲԵՐԵԼԸ

Յեռանկյունաչափական ֆունկցիաների լոգարիթմները: Յեռանկյունաչափական ֆունկցիաների լոգարիթմների աղյուսակի կառուցումը և գործադրումը:

Յերկու յեռանկյունաչափական ֆունկցիաների գումարի և տարբերության ձևափոխվելն արտադրյալի: Յեռանկյունաչափական արտահայտությունները լոգարիթմական տեսքի բերելը, ոժանդակ անկյուն մտցնելով:

Յեռանկյունաչափական հավասարումների վարժություններ  
և լուծումներ:

3. ՅԵՌԱՆԿՅՈՒՆՆԵՐԻ ԼՈՒԾՈՒՄԸ

Ուղղանկյուն յեռանկյունների լուծման հիմնական դեպ-  
քերը: Շեղանկյուն յեռանկյունների կողմերի և անկյունների  
միջև գոյություն, ունեցող առնչությունները: Յեռանկյան մակե-  
րեսի տարրեր արտահայտություններ: Շեղանկյուն յեռանկյուն-  
ների լուծման հիմնական դեպքերը: ...

4. ՀԱԿԱԴԱՐՁ ՇՐՋԱՆԱՅԻՆ ՖՈՒՆԿՑԻԱՆԵՐ

Միևնույն յեռանկյունաչափական ֆունկցիաների արժեքին  
համապատասխանող անկյունների ընդհանուր տեսքը: Գաղափար  
յեռանկյունաչափական հակադարձ շրջանային ֆունկցիաների  
մասին: Անկյան կառուցումն ըստ ֆունկցիայի:

Միարժեք յեռանկյունաչափական ֆունկցիաներ: Հակադարձ  
(շրջանային) ֆունկցիաների բաղմարժեքականությունը:

5. ՅԵՌԱՆԿՅՈՒՆԱԶՍՓԱԿԱՆ ՀԱՎԱՍԱՐՈՒՄՆԵՐ

Պարզագույն տեսքի հավասարումներ: Կիրառելի ավելի  
բարդ տեսակի գործածվող հավասարումներ: Արժատների կո-  
րուսարը և կողմնակի արժատների առաջանալը:

Յեռանկյունաչափական հավասարումների լուծման ստու-  
գումը: Յեռանկյունաչափական հավասարումների պարզագույն  
սխառումները:

6. ՀԱՐԹԱԶՍՓՈՒԹՅՈՒՆԻՑ ՅԵՎ ՏԱՐԱԾԱԶՍՓՈՒԹՅՈՒՆԻՑ  
ՅԵՐԿՐԱԶՍՓԱԿԱՆ ԽՆԴԻՐՆԵՐ ԼՈՒԾԵԼԻՍ  
ՅԵՌԱՆԿՅՈՒՆԱԶՍՓՈՒԹՅԱՆ ԿԻՐԱՌՈՒՄԸ

**ԺԱՄԵՐԻ ՈՐԻՆԱԿԵԼԻ ԲԱՇԽՈՒՄԸ ԾՐԱԳՐԱՅԻՆ  
ԹԵՄԱՆԵՐԻ ՎՐԱ՝ ԸՍՏ ՈՒՍՄԱՆ ՏԱՐԻՆԵՐԻ**

ՎՈՉ ԼՐԻՎ ՄԻՋՆԱԿԱՐԳ ԴՊՐՈՑ

5-ՐԴ ԴԱՍՍԱՐԱՆ

Թ վ ա բ ա ն ու թ յ ու լ ն

1. Թվագրություն, թվաբանական գործողություն-  
ների հիմնական հատկություններն ու որենքները . . . 32 ժամ.

2. Թվերի բաժանելիությունը	10 ժամ
3. Հասարակ կոտորակներ	40 »
4. Տասնորդական կոտորակներ	18 »
5. Հարաբերություններ, համեմատաբաշխություններ, համեմատական մեծություններ	22 »
6. Տոկոսներ	16 »
7. Տեղեկություններ յերկրաչափությունից	24 »
8. Կրկնություն	8 »
	170 ժամ.

6-ՐԴ ԴԱՍՍՐԱՆ

Հ ա ն ր ա հ ա ռ ի վ

1. Տառային նշանակումներ	14 ժամ
2. Հարաբերական թվեր	14 »
3. Միանգամ և բազմանգամ արտահայտություններ և դործողություններ նրանց հետ	26 »
4. Կրճատ բազմապատկման բանաձևեր	16 »
5. Գաղափար մեկ անհայտով առաջին աստիճանի հավասարումների մասին	10 ժամ
	80 ժամ

Յերկուշափուրյուն

1. Ներածություն: Ուղիղ գիծ: Շրջագիծ: Հարթություն	6 ժամ
2. Անկյուններ: Անկյունների չափումը	10 ժամ
3. Յևուանկյուններ և բազմանկյուններ	28 »
	44 ժամ

Ընդամենը 6-րդ դասարանում՝ 124 ժամ

7-ՐԴ ԴԱՍՍՐԱՆ

Հ ա ն ր ա հ ա ռ ի վ

1. Բազմանդամների վերլուծումը բազմապատկիչների	16 ժամ
2. Հանրահաշվական կոտորակներ	20 »
3. Նույնություններ: Առաջին աստիճանի հավասարումներ	12 ժամ
4. Առաջին աստիճ. հավասարումների սիստեմներ	24 ժամ
	72 ժամ

ՅԵՐԿՐԱԶԱՓՈՒԹՅՈՒՆ

- |   |        |
|---|--------|
| 1. Զուգահեռ ուղիղներ  | 12 ժամ |
| 2. Զուգահեռագծեր և տրապեցներ (սեղան)                                    | 14 »   |
| 3. Յերկրաչափական տեղեր: Շրջագիծ: Շրջան: Ներգծյալ և արտագծյալ անկյուններ | 18 »   |
| 4. Ներգծյալ և արտագծյալ անկյուններ ու քառանկյուններ                     | 8 »    |

Ընամենը՝ 52 ժամ

Ընդամենը 7-րդ դաս. 124 ժամ

Ընդամենը զոչ լրիվ միջն. դպրոցում՝ 418 ժամ

ՄՐՁՆԱԿԱՐԳ ԴՊՐՈՑ

Տ-ՐԴ ԴԱՍԱՐԱՆ

Հ ա ն ի ա ն յ ա ռ ի ղ

- |   |        |
|---|--------|
| 1. Քաղափար քառակուսի արձատի մասին և քառակուսի արձատ հանելը  | 8 ժամ  |
| 2. Քառակուսի հավասարումներ՝ թվաչին գործակիցներով  | 12 ժամ |
| 3. Նույնությունների ձևափոխակերպ աստիճաններով և արձատներով   | 22 »   |
| 4. Քառակուսի հավասարումներ: Քառակուսի հավասարումների արձատների հատկությունը: Հավասարումներ, բերված քառակուսիներին և գծային արտահայտություններին | 24 »   |
| 5. Յերկու անհայտով յերկրորդ աստիճանի հավասարումների պարզագույն սխառաններ  | 12 »   |

Ընդամենը՝ 78 ժամ

ՅԵՐԿՐԱՇԱՓՈՒՅՈՒՆ

- |   |        |
|---|--------|
| 1. Քաղափար մեծություններ չափելու մասին: Հարաբերություն և համեմատություն | 12 ժամ |
|---|--------|

2. Նման պատկերներ	14 »
3. Յեռանկյան տարրերի միջև յիդած թվական կախումը: Համեմատական գծեր շըրջանի մեջ	15 »
4. Սուր անկյան յեռանկյունաչափական ֆունկցիաները	8 »
5. Գաղափար հանրահաշվի յերկրաչափությանը կցելու մասին	4 »
6. Կանոնավոր բազմանկյուններ	14 »
	<hr/>
	Ընդամենը՝ 67 ժամ

ԳՐԴ ԴԱՍԱՐԱՆ

Հանրահաշիվ

1. Առաջատվություններ (պրոգրեսիա)	12 ժամ
2. Աստիճանացույցի գաղափարի ընդհանրացումը	6 »
3. Ցուցչային ֆունկցիա և լոգարիթմներ	30 »
4. Ցուցչային և լոգարիթմական հավասարումներ	8 »
	<hr/>
	Ընդամենը՝ 54 ժամ

Յեղբայրաբարություն

1. Շրջագծի և նրա մասերի յերկարությունը	14 ժամ
2. Մակերեսների չափումը	16 »
3. Տարածաչափություն: Ուղիղների և հարթությունների դիրքը տարածության մեջ	36 »
	<hr/>
	Ընդամենը՝ 66 ժամ

Յեռանկյունաչափաբարություն

1. Ներածություն: Անկյան գաղափարի ընդհանրացումը	4 ժամ
2. Յեռանկյունաչափական ֆունկցիաներ	14 ժամ
3. Արգումենտների գումարի թեորեմը և նրա հտեանքները	10 »

4. Ուղղանկյուն յեռանկյունների լուծումը	10 »
Ընդամենը՝	38 ժամ
Ընդամենը 9-րդ դասարանում	160 ժամ

### 10-ՐԴ ԴԱՍԱՐԱՆ

#### Հ ա ն Ի ա հ ա յ Ի վ

1. Մեծությունների տեսություն	8 ժամ
2. Նյութաոճի յերկանդամը	8 »
3. Հանրահաշվական հավասարությունների և անհավասարությունների տեսությունը	12 »
4. Բարձր աստիճանի հավասարումներ	10 »
Ընդամենը՝	38 ժամ

#### Յերրորդափուլում

1. Բաղմանիստեր	34 ժամ
2. Կլոր մարմիններ	28 »
Ընդամենը՝	62 ժամ

#### Յեռանկյունաչափում

1. Կրկնակի և կես անկյան յեռանկյունաչափական ֆունկցիաները	6 ժամ
2. Յեռանկյունաչափական արտահայտությունները լոգարիթմելու համար հարմար տեսքի բերելը	10 »
3. Յեռանկյունների լուծումը	18 »
4. Հակադարձ շրջանային ֆունկցիաներ	6 »
5. Յեռանկյունաչափական հավասարումներ	12 »
6. Յեռանկյունաչափության կիրառումը հանրահաշվական խնդիրներ լուծելիս	18 »
Ընդամենը՝	70 ժամ

Ընդամենը 10-րդ դասարանում 170 ժամ

Ընդամենը միջնակարգ դպրոցում 475 ժամ

Ընդամենը ԼԻՎ միջնակարգ և միջնակարգ դպրոցում 893 ժամ

## Ֆ Ի Ջ Ի Կ Ա

### ԲԱՑԱՏՐԱԿԱՆ <sup>1)</sup>

(6-րդ դաստիարակ)

Մեծահասակների վոչ լրիվ միջնակարգ դպրոցների ծրագրերը, Ֆիզիկայից տալիս են Ֆիզիկայի բոլոր գլուխների վերաբերյալ սկզբնական տեղեկությունների ամփոփած շրջան:

Ի տարբերություն ցերեկային մասսայական դպրոցներից, այս ծրագրերի մեջ մտցված են նաև տեղեկություններ ձայնի գլխից (ակուստիկա):

Մեծահասակներին ֆիզիկա ավանդելիս պետք է հաշվի առնել մեծահասակ սովորողի առանձնահատկությունը: Մեծահասակ սովորողն ունի արդեն կյանքի փորձ և վորոշ տեղեկություններ տեխնիկայից, վորոնց վրա պետք է հենվել ֆիզիկայի ուսուցման ժամանակ: Բացի նրանից, վոր մեծահասակ սովորողը նախապատրաստվում է բարձրագույն դպրոց ընդունվելու համար—նա նաև ֆիզիկայից ոժանդակություն է ստանում իր առաջադիմության համար այն ասպարիզում, ուր նա աշխատում է:

Մեծահասակ սովորողը համառորեն ձգտում է մինչև վերջը պարզարանել բոլոր առաջադրված խնդիրները: Միաժամանակ մեծահասակ սովորողին հաճախ հեշտությամբ չի հաջողվում հաշվելու, նոր միավորներով ոգտվելու, աղյուսակներ գործածելու և այլ ունակություններ ձեռք բերելը:

Այդ բոլորն ստիպում է ֆիզիկայի ավանդումը հատկապես սկզբում կառուցել սովորողի առորյա կյանքից վերցրած կոնկրետ նյութերի վրա:

Վոչ լրիվ միջնակարգ դպրոցում—ֆիզիկայի ավանդումը պետք է լինի հիմնականում նկարագրական, համարյա թե ա-

<sup>1)</sup> Կազմել են Գ. Ի. Սախարովը և Ն. Կ. Լեվազնիչ

ուանց բանաձևերի (ֆորմուլաների) և շատ քիչ թվով պարզ հաշվումների կիրառման: Դրա փոխարեն պետք է մեծ տեղ տրվի փորձերի դիմոնստրացիաներին և լաբորատոր աշխատանքներին: Հետագայում լաբորատոր աշխատանքները կարելի չե փոխարինել ուրիշներով՝ նայած դպրոցի ֆիզիկական կարիքների հնարավորութուններին և սովորողների կոնտինգենտին, սակայն չփոքրացնելով նրանց քանակը:

Լաբորատոր աշխատանքների ընթացքում սովորողներին պետք է վարժեցնել չափման ճշտության և արդյունքի հաշվման մոտավոր արժեքի գնահատմանը, ֆիզիկական միավորների աղյուսակներից ոգտվելու և այլն:

Ցանկալի չե կատարել ֆիզիկայի դասընթացի հետ կապված նաև 2—3 եքսկուրսիաներ:

Վորպես դասագիրք կարելի չե առաջադրել Սոկոլովի դասագիրքը, կամ Սախարովի կազմած ֆիզիկայի դասագիրքը մեծահասակների դպրոցների համար:

Անցնում ենք առանձին գլուխների:

### ՆԵՐԱԾՈՒԹՅՈՒՆ

1. Այստեղ պետք է տրվի գաղափար ֆիզիկայի նպատակների և մեթոդի մասին, ցույց տրվի մի քանի պարզ ու ցայտուն փորձերով ֆիզիկայի բովանդակութունը (այս փորձերը պետք է կրկնվեն նաև հետագայում):

2. Անցնելով ֆիզիկական չափումների հարցին, անհրաժեշտ է հենց սկզբից սովորողի ուշադրութունը հրավիրել այն փաստի վրա, Վոր բացարձակ ճշտությամբ չափումներ անհնարին է կատարել: Յերկարություններ չափելու մասին խոսելիս ոգտակար է սովորողներին տալ մի քանի միկրոմետրեր և 10—15 բուլե տրամամադրել, վորպեսզի բոլոր սովորողները հնարավորութուն ունենան չափելով լարի կամ պողպատյա գնդիկների տրամագծերը:

3. Այստեղ պետք է տալ միմիայն հիմնական գաղափարները, ուսումնասիրելով մի քանի կոնկրետ որինակներ (որինակ՝ ձգողական ուժի ազդեցութունը և այլն) և պարզ փորձեր: Չտալ վոչ մի բանաձև:

4. Ծանոթացնել կշռման կանոնների հետ, անցկացնել № 1 լաբորատոր աշխատանքը: կատարել մի շարք պարզ հաշվումներ տեսակարար կշռի վերաբերյալ: Դրանից հետո տալ  $d = \frac{p}{v}$  բանաձևը, նույնպես և  $p = d \cdot v_1 v = \frac{p}{d}$  բանաձևերը և ապա նորից

կատարել մի շարք պարզ հաշվումներ տեսակարար կշռի և ծա-  
վալի վերաբերյալ:

5. Աշխատանքի մասին գաղափար տալիս, պետք է մի շարք  
թվային հաշվումներ կատարել աշխատանքի մասին: Դրանից հե-  
տո տալ  $a = \dot{f} \cdot s$  բանաձևը և նորից լուծել մի քանի պարզ խըն-  
դիրներ: Նույնպես վարվել հզորության  $P = \frac{A}{T}$  բանաձևի հետ:

Բոլոր որինակները պետք է վերացնել տեխնիկայից (գաղ-  
գահի վրա, մետաղների կտրելը, շինարարական նյութեր բարձ-  
րացնելը և այլն):

Միայն վորակական հասկացողությունն տալ կինետիկ և պո-  
տենցիալ էներգիայի մասին, առանց հաշվումների և բանաձե-  
վերի:

6. Փորձերով պարզաբանել լծակների, ճախարակների և  
բազմաճախարակների յորենքները: Ցույց տալ լծակների կիրա-  
ռումները պարզ և հանրածանոթ գործիքների մեջ: Այստեղ չտալ  
վոչ մի բանաձև: մտցնելով ոգտակար գործողության գործակցի  
գաղափարը, կատարել մի քանի պարզ հաշվումներ առանց բանա-  
ձևերի: Սակայն ոգտակար գործողության գործակիցն ոգտակար  
աշխատանքի և ծախսած աշխատանքի հետ կապող բանաձևերն  
այստեղ չպետք է տալ:

## ՄԱՐՄԻՆՆԵՐԻ ՇԻՄՆԱԿԱՆ ՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

1. Պարզ փորձերով պարզել մարմինների դանազան ֆիզի-  
կական վիճակների տարբերությունը և կապել այն նյութի մո-  
լեկուլային կառուցվածքի հետ:

2. Այստեղ ընդհանուր պատկերացում տալ պինդ մարմին-  
ների առաձգական հատկությունների մասին և ցույց տալ այդ  
հատկությունների ոգտագործումը տեխնիկայում (շինարարական  
աշխատանքների մեջ):

3. Ամբողջ նյութը մշակել պարզ փորձերով: կատարել մի  
շարք պարզ թվային հաշվումներ ճնշման վերաբերյալ  $\frac{Q}{a l^2}$  կամ

$\frac{h Q}{a l^2}$  -ով): Դրանից հետո տալ  $p = \frac{f}{s}$  բանաձևը և ապա նորից

քատարել հաշվումներ:

Ջրարաշխական մամուլն ուսումնասիրվում է ընդհանուր  
գծերով, առանց բանաձևի և հաշվումների:

Վորպես հազորդակից անոթների որինակ, ցույց տալ շլյուզ-  
ները:

Անցկացնել պարզ հաշվումներ՝ հեղուկի անոթի հատակի և պատերի վրա կատարած ճնշման վերաբերյալ, վորից հետո տալ  $p = dh$  բանաձևը և նորից կատարել նույն հաշվումները:

Կատարել № 2 լաբորատոր աշխատանքը

4. Կատարել № 3 լաբորատոր աշխատանքը:

Ցուցադրելով Տորիչելիի փորձ տալ մթնոլորտային ճնշման

հաշվումը  $\frac{h\rho}{\rho_0}$  ուժ:

### ՋԵՐՄՈՒԹՅՈՒՆ

1. Ցուցադրել մի քանի դիսպոզիտիվներ, վորոնք բնորոշում են կրակի դերը կուլտուրայի պատմության մեջ և բարձր ու ցածր ջերմաստիճանների մեր ժամանակակից տեխնիկան:

Մոլեկուլների շարժման մասին խոսելիս, կարելի չե դիֆուզիայից փորձեր ցուցադրել. (նրանք լրիվ անցվում են 8-րդ դասարանում): Մարմինների ֆիզիկական վիճակի փոփոխությունների բացատրությունը կապել մոլեկուլային պատկերացումների հետ:

2—3 ամբողջն անցվում և վորակապես, առանց բանաձևերի և հաշվումների: 3-րդ կետում կարելի չե ցուցադրել մի քանի փորձեր ջերմահաղորդության մասին, վորոնք լուսարանում են «հրաշքների» գաղտնիքները: («Մտուզումը կրակով» և այլն:)

4. Կատարել № 4 և 5 լաբորատոր աշխատանքները:

Կատարել մի քանի պարզ թվական հաշվումներ տաքացնելու՝ ջերմության մասին: Համապատասխան բանաձևեր կտրվեն 8-րդ դասարանում:

Մատնանշել ջրի մեջ ջերմության նշանակությունը կլիմայի համար: Մի քանի պարզ հաշվումներ կատարել ջերմային էներգիայի՝ մեխանիկականի փոխարկման վերաբերյալ և ընդհակառակը:

5 և 6. մշակում են միմիայն քանակապես, փորձերի հիման վրա, առանց վորևե բանաձևի և հաշվումների: Գաղափար տալ մթնոլորտում յեղած ջրային գոլորշիների նշանակության և դերի մասին: Գազերի հեղուկացման վերաբերյալ խոսելիս նշել տեխնիկայում հեղուկ թթվածնի կիրառությունների և գազերի բաժանման մասին (լամպային արդյունաբերություն): «Չոր սառուցի» տեխնիկական նշանակությունը:

7. Յուշադրել մի քանի դիապոզիտիվներ, վորոնք լուսարանում են ջերմային շարժումների պատմութ յունը և նրանց ժամանակակից վիճակը: Ցանկալի չե կատարել յեսքկուրսիա՝ փոքր շոգեմեքենայի ու ավտոմոբիլային շարժիչի ուսումնասիրութ յան համար: Անհրաժեշտ ե բացատրել սառցարանի նշանակութ յունը ջերմային շարժիչի սխեմում, ցույց տալով, վոր ջերմաշարժիչի աշխատանքի համար քիչ ե միայն ջերմութ յուն ունենալը, նաև անհրաժեշտ ե ջերմաստիճանների տարբերութ յուն:

### ԵԼԵԿՏՐՍԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. Յուշադրել ելեկտրականութ յան ժամանակակից կյանքում կիրառութ յունները լուսարանող մի քանի դիապոզիտիվներ: Փորձով ցույց տալ ելեկտրական եներգիայի հեշտ փոխարկումը եներգիայի այդ ձևի (ջեռացում, ջրի տարալուծումը, դանդի աշխատանքը՝ միևնույն հոսանքի միջոցով):

2. Ամբողջը մշակվում ե վորակապես, փորձերի հիման վրա: Այստեղ պետք ե տալ նախնական գաղափար ատոմի կազմութ յան վերաբերյալ: Լրիվ չափով սա անցվում ե 10-րդ դասարանում:

3. Հոսանքի ուժի և ամպերի գաղափարը սահմանվում են հոսանքի քիմիական ազդեցութ յան որենքի հիման վրա: Լարվածութ յան և վոլտի գաղափարը կարելի չե տալ ըստ անալոգիայի, համեմատելով ջրի հոսանքի հետ, վորը շարժման մեջ ե դնում տուրբինը: Կատարել № 6 յարորատոր աշխատանքը: Այդ աշխատանքում անհրաժեշտ ե սովորողին կազմել տալ մեկ կամ յերկու ակկումուլյատորների շղթա մեկ կամ յերկու վոլտանոց լամպուկաների համար: Ոգտակար կլինի առաջադրանքներ տալ ելեկտրոլուսավորութ յան մոնտաժի պիտույքների վերաբերյալ (որինակ, լուսավորութ յան պատրոնի, խցանի մոնտաժի և այլն...):

Ամպերմետրի և վոլտմետրի կազմութ յունն այստեղ չեն անցնում: Պետք ե միմիայն ցուցադրել ակկումուլյատորի ուժի չափումն ամպերմետրով և լարվածութ յան չափումը վոլտմետրով և այլն:

4. Պարզ փորձերի ոգնութ յամբ պարզաբանել Ռհմի որենքը, միաժամանակ գաղափար տալ դիմադրութ յան միավորի մասին: Մի շարք պարզ թվային հաշվումներ կատարել Ռհմի որենքով,

դրանից հետո տալ  $J = \frac{U}{R}$  բանաձևը և ապա նորից կատարել

հաշվումներ:  $S_{ալ} R = \frac{pC}{S}$  բանաձևը և ապա կատարել մի քանի պարզ հաշվումներ լարերի դիմադրություն վերաբերյալ:

5. Սովորողների աչքի առաջ վորոշել ելեկտրական լամպի, ելեկտրոշարժիչի և այլ սպառիչների հզորությունը և կատարել մի շարք պարզ հաշվումներ հոսանքի հզորություն վերաբերյալ, տալով վատտի և կիլովատտի հասկացությունը: (1 վատտը  $= 0,001$  կվ  $= 1/736$  ձիու ուժի):  $S_{ալ} P = JU$  բանաձևը: կատարել մի շարք թվային պարզ հաշվումներ ելեկտրահոսանքի աշխատանքի վերաբերյալ տալով վետդ-վայրկյան (ջուլ) և կիլովատտ-ժամ միավորները:  $S_{ալ} \Lambda = JUT$  բանաձևը: Ելեկտրական հոսանքից առաջացած ջերմություն վերաբերյալ կատարել մի շարք պարզագույն հաշվումներ:  $S_{ալ} Q = 0,24 UJT$  և  $Q = 0,24 J^2 RT$  բանաձևերը: 6—8 մշակել միմիայն վորակապես փորձի հիման վրա, առանց հաշվումների ու բանաձևերի, յերկաթի փոշու միջոցով մազնիսական սպեկտրերի վերաբերյալ ցուցադրել փորձեր: կատարել № 7 լաբորատոր աշխատանքը:

9. Պարզ որինակների միջոցով բացատրել, վոր ելեկտրաներգիան լարերով հաղորդելու ժամանակ կորուստի փոքրացման համար անհրաժեշտ և բարձր լարվածությունը: Ցույց տալ հոսանքի տրանսֆորմացիայի նշանակությունը:

Ցուցադրել մի շարք դիապոզիտիվներ, վորոնք լուսաբանեն ելեկտրաշինարարությունը ՍՄՀՄ-ում: Ցանկալի յե կատարել եքսկուրսաի ելեկտրակայանի ուսումնասիրություն համար:

### Ա.ԿՈՒՍՏԻԿԱ.

1. Պարզաբանել տատանողական շարժման հիմնական գաղափարները ճոճանակի որինակի վրա (ճոճանակի տատանման որենքները չտալ): Ցուցադրել ջրի մակերևույթի վրա առաջացող ալիքների վերաբերյալ գլխավոր փորձերը և նրա ուղնությունը տալ ալիքի յերկարություն գաղափարը: Վոչ մի բանաձև չտալ:

2. Բոլորն անցնել միայն վորակապես փորձերով:

1. Սովերի առաջացումը բացատրելու ժամանակ, կանգ առնել խավարումների հարցի վրա: Լույսի արադություն վորոշելը ցույց տալ միմիայն Ռեմերի յեղանակով:

2. Գոգավոր հայելիները մշակելիս ցույց տալ գոգավոր հայելու ազդեցությունը լույսի գուգահեռ փնջի վրա: Պատկերների ստացումը գոգավոր հայելու միջոցով բաց թողնել:

3. Ամբողջը մշակել միայն վորակապես, փորձերով: Ուսումնասիրել լույսի բեկումը՝ ողից վորևե բեկող միջավայր անցնելիս և հակառակը:

Վոսպնյակի բանաձևը և պատկերների կառուցումը չտալ: Հավաքող վոսպնյակի միջոցով պատկերներ ստանալու մասին խոսելիս սահմանափակվել միմիայն իրական պատկերներով:

4. Բոլորն անցնել միմիայն վորակապես:

Կրկնողություն: 3-րդ կետը կրկնելիս «ներածություն»-ում տալ  $S = VT$  բանաձևը:

## Մ Ր Ա Գ Ի Ր

### ՎԵՑԵՐՈՐԴ ԴԱՍԱՐԱՆ (80 ժամ)

#### Ներածություն (20 ժամ)

1. Ֆիզիկական և քիմիական յերևույթներ: Ֆիզիկայի առարկան: Ֆիզիկայի կապը՝ տեխնիկայի, գյուղատնտեսական և յերկրի պաշտպանության հարցի հետ:

2. Չափումներ: Չափումները—ֆիզիկական հետադոտության հիմնական մեթոդն և: Չափերի մետրական սիստեմ: Յերկարության և ծավալի չափումը:

3. Մեխանիկական շարժում: Գաղափար արագության մասին: Հավասարաչափ և անհավասարաչափ շարժում: Ուղղագիծ և կորագիծ շարժում: Գաղափար մարմինների իներցիայի մասին: Ուժը վորպես պատճառ շարժման անհավասարաչափության և կորագծության: Շփման ուժ:

4. Ծանրության ուժ: Հորիզոնական և վերտիկալ ուղղություններ: Ծանրության միավորներ: Մարմինների կշռի վորոշելը: Մարմինների տեսակարար կշիռը, նրանց հաշվելը:

5. Աշխատանք և էներգիա: Աշխատանք և աշխատանքի միավոր (կգմ): Հզորություն և նրա միավորները (կգմ) վայրկյալում ուժ): Եներգիա: Պոտենցիալ և կինետիկ էներգիա: Եներգիայի պահպանության որենքը:

6. Ուժի և շարժման փոխանցումը: Լծակներ: Ծախարակներ և բազմաձախարակներ: Ոգտակար գործողության գործակիցը:

Մարմինների հիմնական հասկարթյունները (20 ժամ)

1. Ազրիգատային վիճակները: Կարծր, հեղուկ և դադային մարմիններ:
2. Կարծր մարմիններ: Առաձգականություն: Հուկի որենքը: Առաձգականության սահման: Իմադրություն:
3. Հեղուկներ: Ազատ հեղուկի մակերևութի հորիզոնական ուղղությունը: Գաղափար ճնշման մասին: Մանոմետր: Պասկալի որենքը: Ջրաբաշխական մասուր: Հեղուկի ճնշումն անոթի հատակի և պատերի վրա: Հաղորդակից անոթներ: Արքիմեդի որենքը: Մարմինների լողալու պայմանները: Արեոմետր:
4. Գազեր: Գազերի հեշտ սեղմելիությունը: Մթնոլորտային ճնշում: Տորիչելիի փորձը: Մթնոլորտային ճնշման արտահայտությունը սմ H<sub>0</sub>-ով և  $\frac{h\rho}{\text{սմ}^2}$ -ով: Բարոմետր (ծանրաչափ): Ջրային և ոդային պոմպեր: Ոդազնացության հիմունքները:

Ջերմություն (40 ժամ)

1. Ներածություն: Ջերմային եներգիայի նշանակությունը կուլտուրայի պատմության և ժամանակակից տեխնիկայի մեջ: Մարմինների մոլեկուլային կազմությունը: Նյութի քաժանելիությունը, մոլեկուլներ: Հարակցական ուժեր: Մոլեկուլների շարժումը:
2. Ջերմային եներգիայի լարվածության չափումը և մարմինների ընդարձակումը: Մարմինների ընդարձակումը տաքացնելիս (վորակապես): Ջերմաստիճանի հասկացողությունը: Ջերմաչափերի կառուցվածքը: Ջրի ջերմային ընդարձակման առանձնահատկությունները: Գազերի ջերմային ընդարձակումը:
3. Ջերմության հաղորդումը: Ջերմահաղորդականություն: Ջերմության լավ և վատ հաղորդիչները: Ջերմային մեկուսացման գործը՝ տեխնիկայում, բնակարանային գործում և գյուղատնտեսության մեջ: Կոնվեկցիա: Կոնվեկցիոն հոսանքներ մթնոլորտում: Ոդաքարշություն: Ջերմության հաղորդումը ճառագայթների միջոցով:
4. Ջերմային եներգիա: Ջերմային եներգիայի միավորներ — կալորիաներ: Մարմնի ջերմունակությունը և տեսակարար ջերմություն: Մնուդի և վառելյանյութի կալորականությունը: Ջերմության մեխանիկական հասարժիքը:
5. Մարմինների հալումը և պնդացումը: Հալման թազնված

Չերմություն: Հալման կետ: Ծախալի փոփոխումը հալման յե-  
րեվութի ժամանակ:

6. Գոլորշիացում և խտացում (կոնդենսացիա): Գաղափար  
հազեցնող և չհազեցնող գոլորշիների մասին: Յեռում: Յեռման  
կետի կախումը ճնշումից: Գոլորշիացման թափված Չերմությունը:  
Գաղափար գույների հեղուկացման մասին: Գաղափար հարաբերա-  
կան իոնավության մասին:

7. Շոգեմեքենաներ: Շոգեկաթսաներ: Գաղափար շոգեմեքե-  
նայի և շոգեառերբինի կազմության մասին: Գաղափար ներքին  
այրեցման շարժիչի մասին: Շոգեշարժիչների ոգտակար գործողու-  
թյան գործակից:

### ՅՈՒՐՈՒՄԻ ԴԱՍԱՐԱՆ (80 ժամ)

#### Ելեկտրականություն (50 ժամ)

1. Ներածություն: Ելեկտրականության «գարդացման» ուս-  
մունքի համառոտ պատմությունը: Համառոտ ակնարկ էլեկտրա-  
կանության կիրառությունների վերաբերյալ՝ արդյունաբերու-  
թյան, տրանսպորտի, գյուղատնտեսության, կապի տեխնիկայի,  
բժշկության մեջ և յերկրի պաշտպանության համար:

2. Ելեկտրոստատիկա (նախնական գաղափարներ): Մարմին-  
ների էլեկտրականացումը: Ելեկտրականացրած մարմինների փո-  
խադարձ ազդեցությունը: Յերկու տեսակի էլեկտրականություն:  
Ելեկտրացույց: Հաղորդիչներ և մեկուսիչներ: Գաղափար ատոմի  
կազմության մասին: Ելեկտրոն:

3. Ելեկտրական հոսանք: Ելեկտրահոսանքի ստացումը: Հո-  
սանքի արդյունքները: Գալվանական էլեմենտ: Գաղափար հոսան-  
քի քիմիական ազդեցության մասին: Հոսանքի ուժը: Ամպեր:  
Ամպերմետր: Ելեկտրական լարվածություն: Վոլտ: Վոլտ-  
մետր:

4. Ելեկտրական շղթա: Ոհմի որենքը (շղթայի մասի համար):  
Հաղորդիչների դիմադրությունը: Տեսակարար դիմադրու-  
թյունը: Ռեոստատներ: Գաղափար հաջորդական և զուգահեռ միա-  
ցումների մասին:

5. Հոսանքի ջերմային գործադրյունը: Տեխնիկական կիրա-  
ռություններ, աաքացնող գործիքներ, արդյունաբերական վա-  
ռարաններ, էլեկտրազոդում, էլեկտրալուսավորություն, ապահո-

վիչներ: Ելեկտրահոսանքի աշխատանքը և հզորությունը: Ջոուլ-  
Լենցի որենքը:

6. Մագնիսականություն: Բնական և արհեստական մագնիսներ:  
Մագնիսական բևեռների փոխազդեցությունը: Յերկաթի և պող-  
պատի մագնիսական հատկությունները: Մագնիսական դաշտ և  
մագնիսական ուժային գծեր: Յերկրի մագնիսական դաշտը:

7. Հոսանքի մագնիսական դաշտ: Կոճի մագնիսական դաշտը:  
Միջուկի նշանակությունը: Ելեկտրամագնիս: Ելեկտրամագնիսի  
կիրառությունները: Հեռագիր: Ելեկտրական դանգ: Հոսանքակիր  
հաղորդիչի շարժումը մագնիսական դաշտում: Ելեկտրամատուցի  
աշխատանքի սկզբունքները: Ելեկտրական չափող գործիքների  
(մագնիսաելեկտրական և ելեկտրամագնիսական) գործողություն-  
ների սկզբունքները:

8. Ելեկտրամագնիսական ինդուկցիա: Ինդուկցիոն հոսանք-  
ների ստացումը: Փարադեյի փորձը: Ֆուկոյի հոսանքները: Գա-  
ղափար փոփոխական հոսանքների մասին: Հաստատուն և փոփո-  
խական հոսանքի դեներատորի գործողության և կազմության  
սկզբունքները:

9. Ելեկտրիֆիկացիայի հիմունքները: Գաղափար ելեկտրակա-  
յանի կառուցվածքի մասին: Հոսանքի արանսֆորմացիան: Տրանս-  
ֆորմատորները: Հոսանքի հաղորդումը մեծ հեռավորության վրա:

### Չ ա յ ն (4 ժամ)

1. Գաղափար տեսանումների մասին: Ամպլիտուդ, պարբերու-  
թյուն, հաճախականություն: Ալիքի առաջացումը: Ալիքի յերկա-  
րությունը: Ալիքների անդրադարձումը:

2. Հնչող մարմինների տատանումները: Տոն և աղմուկ: Չայ-  
նական ալիքներն ուղում: Չայնի տարածվելու արագությունն ուղում:  
Չայնի անդրադարձումը: Չայնի ուժը: Տոնի (ձայնի) բարձրու-  
թյան կախումը հաճախականությունից: Գաղափար հեռախոսի  
կազմության մասին:

### Լ ու յ ս (16 ժամ)

1. Լույսի աստնայր և նրա տարածվելը: Լույսի աղբյուրները:  
Լույսը փորպես եներդիա: Լույսի ճառագայթները: Լույսի տա-  
րածվելու ուղղությունը: Ստվերի առաջացումը: Լույսի արագու-  
թյունը:

2. Լույսի անդրադարձումը: Լույսի հայելային անդրադարձման որենքները: Գաղափար դողավոր հայելու գործողութեան մասին:

3. Լույսի բեկումը: Լույսի ճառագայթի ընթացքը հարթ դուզահեռ շերտերի մեջ և պրիզմայում: Հավաքող և ցրող վոսպնյակներ: Հասկացողութեան լուսանկարչական ապարատի և պրոեկցիան, լապտերի կադմութեանների մասին: Գաղափար աչքի կադմութեան մասին:

4. Սպիտակ լույսի քառածումը գույների: Անընդհատ սպեկտրի ստացումը պրիզմայի միջոցով: Մարմինների գույների բացատրումը: Գաղափար ինֆրա-կարմիր և ուլտրամանիշակագույն ճառագայթների մասին:

### 6-ՐԴ ՅԵՎ 7-ՐԴ ԴԱՍԱՐԱՆՆԵՐԻ ԴԱՍԸՆԹԱՑԻ

ԿՐԿՆՈՒԹՅՈՒՆԸ (10 ժամ)

Վոչ լրիվ միջնակարգ դպրոցի (մեծահասակների) համար առաջադրվող լաբորատոր աշխատանքների ցուցակը:

№ 1—Պինդ և հեղուկ մարմինների տեսակարար կշռի վորոշումը (մենզուրայի միջոցով):

№ 2—Պինդ մարմնի տեսակարար կշռի վորոշումը՝ կշռելու յեղանակով ողում և ջրում:

№ 3—Ոգի տեսակարար կշռի վորոշումը:

№ 4 Սպիրտայրոցի վրա ջրի տաքացնելու պրոցեսի ուսակար գործողութեան գործակցի վորոշումը:

№ 5—Մետաղների տեսակարար ջերմունակութեան վորոշումը:

№ 6 — Ելեկտրական շղթաներ կադմելը.

№ 7— Ելեկտրոմատորի մոդելի ուսումնասիրութեանը:

### ԲԱՑԱՏՐԱԿԱՆ

(8—9—10-րդ դասարանում)

8-ից 10-րդ դասարաններում տրվում և ֆիզիկայի սխառմատիկ կուրսը լրիվ միջնակարգ դպրոցի ծրագրի սահմաններում: Աշխատանքը ֆիզիկայի դասընթացի վրա կայանում և.

1. Վոչ լրիվ միջնակարգ դպրոցում տնցած նյութի խորացման և մաթեմատիկական վերամշակման մեջ:

2. Այնպիսի հարցերի և դադարափարձերի վերամշակման մեջ, վորոնք իրենց դժվարութեան հետևանքով հանվել են վոչ լրիվ միջնակարգ դպրոցի ծրագրից:

3. Ամբողջ նյութը վորոչ սխառնի բերելու և բնութեան մարքսիստական հասկացողութեանը դարգացնելու մեջ:

Դասավանդումն այստեղ ել պետք և լուսարանովի մեծ ծավալով դրված լաբորատոր աշխատանքներով և փորձերով, բայց նրանց բնութեան փոփոխված պետք և լինի: Վոչ լրիվ միջնակարգ դպրոցում անհրաժեշտ և ցուցադրել փորձեր պարզ, միանգամայն հասկանալի, վորոնք առհասարակ հետապնդում եյին մի նպատակ՝ պարզաբանել Ֆիզիկայի որևէ քննարկ վորակական կողմից: 8-ից 10-րդ դասարաններում բացի այդ փորձից, հնարավոր և փորձերի դրումը պրոնկցիաներով (ուղղահայաց, հորիզոնական, սովերային), հնարավոր և ողտագործելնաև հայելավոր դալվանումները և այլն: Այստեղ կարելի չե դնել այնպիսի փորձեր, վորոնք պահանջում են, իրենց բնութեան, սովորողից բարձր դարգացման մակարդակ (Ատվուդի մեքենա, ինքնախնդուկցիայի փորձեր և այլն):

8—10 դասարանի սովորողները լաբորատոր աշխատանքների ընթացքում վարժվում են՝ ոգավելնուրը և ճշգրիտ գործիքներով (տեխնիկո-հիդրոստատիկ կշեռք, ամպերմետր, վոլտմետր և այլն): Սովորողներից պահանջվում և տալ ստացված արդյունքի ճշտութեան մտածվոր արժեքի դնահատութեանը, մասնանշել չափելու ժամանակ ստացված սխառնների արդյունքները և այլն:

Լաբորատոր աշխատանքների քանակը և ընտրութեանը կարող և տարբերվել ստորև բերված ցուցակից, սակայն չեղբեք չի կարելի թուլացնել լաբորատոր աշխատանքի դերը դասավանդման ընթացքում:

Յեթե վոչ լրիվ միջնակարգ դպրոցում առաջադրվում եյին պարզ որինակներ թվական հաշվումների համար—այստեղ հնարավոր և ավելի բարդ որինակների լուծումը բողկացած տարբեր քանաձևերի կոմբինացիաներից, նաև հնարավոր և այնպիսի խնդիրների լուծում, վորոնց ֆիզիկական իմաստի մասին պետք և լուրջ մտածել:

Մաթեմատիկական ապարատը, այդ խնդիրների ընթացքում, պետք և ողտագործվի ավելի լայն չափով: Սակայն խնդիրները պետք և ընտրել այնպես, վորպեսզի նրանց լուծման ժամանակ

առաջացած մաթեմատիկական դժվարութիւնները կորցնել չտան խնդիրների ֆիզիկական իմաստը:

Դասատուն պետք է հատուկ ուշադրութիւն դարձնի սովորողներին հետաքրքրելու խնդիրների լուծման և նրանց վարժեցնել հասկանալու դրանց ֆիզիկական իմաստը:

Ի տարբերութիւն մասսայական դպրոցների (ցերեկային դպրոցներ), ֆիզիկայի ծրագրի, 8-րդ դասարանում անցվում են վոչ թե մեխանիկան, այլ ջերմութիւնը: Մեխանիկան անցվում է 9-րդ դասարանում: Սա տրված է այն նպատակով, վորպեսզի սովորողները մեխանիկայի կուրսն անցնելիս յերկրաչափութիւննից և մասամբ ել յեռանկյունաչափական ֆունկցիաներից լայն չափով ոգտվելու հնարավորութիւն ունենան:

Վորպես դասագիրք առաջադրվում է 8—10-րդ դասարանների համար ընդունված ստաբիլ ձեռնարկը:

Անցնենք ծրագրի առանձին կետերին:

### 8-րդ ԴԱՍԱՐԱՆ

#### Ջերմութիւն

1. Այստեղ տրվում է նյութի վորակական մշակումը:

2. Տալ հետևյալ բանաձևերը.

$$1) p_1 V_1 = p_2 V_2;$$

$$2) \frac{d_1}{d_2} = \frac{p_1}{p_2};$$

$$3) V = V_0 \left(1 + \frac{t}{273}\right);$$

$$4) p = p_0 \left(1 + \frac{t}{273}\right);$$

$$5) T = t + 273;$$

$$6) \frac{p_1 V_1}{T} = \frac{p_2 V_2}{T}$$

Մոլեկուլար-կինետիկ պատկերացումների հիման վրա, տալ Բոյլ-Մարիոտի որենքի վորակական բացատրութիւնը: Գաղափար տալ Բոյլ-Մարիոտի որենքից շեղումների մասին բացատրելով այն նույնպես վորակապես, յեղնելով մոլեկուլար-կինետիկ պատկերացումներից:

Կատարել № 1 լաբորատոր աշխատանքը:

3—4. Ամբողջը մշակել միայն վորակապես (առանց բանաձևերի): Ցույց տալ Հուկի որենքից, տեղի ունեցող շեղումները:

5. տալ հետևյալ բանաձևերը.

1)  $l = l_0 (1 + at)$ ;      2)  $V = V_0 (1 + \beta t)$ ;      3)  $\beta = 3a$ .

Դնել № 2, № 3 լաբորատոր աշխատանքները:

6. Տալ  $Q = mc (t_2 - t_1)$  բանաձևը:

Դնել № 4 լաբորատոր աշխատանքը:

7. Տալ  $Q = m\lambda$  բանաձևը:

Դնել № 5 լաբորատոր աշխատանքը:

8. Տալ  $Q = m\tau$  բանաձևը:

Դնել № 6 լաբորատոր աշխատանքը:

9. Սորորեցնել ոգտվելու խոնավության աղյուսակից: Լուծել մի քանի որինակներ՝ բացարձակ և հարաբերական խոնավությունը հաշվելու վերաբերյալ:

10. Ամբողջն անցվում և առանց բանաձևերի և հաշվումների:

Ընդդեմ սառցարանի դերն ու վառարանի և սառցարանի ջերմաստիճանների նշանակությունը: Ընդդեմ, վոր սառցարան մեքենաները կատարում են ջերմային շարժումների հակառակ ֆունկցիան:

## 9-ՐԴ ԴԱՍԱՐԱՆ

### Մ Ե Խ ա ն Ի կ ա

1. Տալ հետևյալ բանաձևերը.

1)  $s = v \cdot t$ ;      2)  $v = v_0 + at$ ;      3)  $s = v_0 t + \frac{at^2}{2}$ .

4)  $v = gt$ ;      5)  $h = \frac{gt^2}{2}$

Դնել № 7 լաբորատոր աշխատանք:

2. Բաժանել սովորողներին փոխադրիչներ ու մասշտաբային քանոններ և վարժեցնել նրաց զտնել արդյունարար արագության արժեքը՝ գրաֆիկորեն:

3) Տալ բանաձևեր  $F = m \cdot a$ ;  $P = m \cdot g$ .

Լուծել վորքան հնարավոր և շատ որինակներ արագացնող և դանդաղեցնող ուժի վերաբերյալ CGS; MTS; MKS. սխառնների միավորներով:

4. Ուսումնասիրել շփման ոգուտը և վնասը տեխնիկայում (շփումն առանցքակաշներում, գլորվող անիվների շփումն և այլն):  
Տալ  $f = kF$  ( $t$  — շփման ուժն է,  $F$  ծանրաբեռնվածությունն է):

5. Տալ հետևյալ բանաձևերը.

$$1) v = \omega \cdot r; \quad 2) \omega = 2\pi \cdot n; \quad 3) a = \frac{v^2}{r} = \omega^2 r;$$

$$4) F = \frac{mv^2}{r} = m \cdot \omega^2 \cdot r; \quad 5) F = \frac{\gamma \cdot m_1 m_2}{r^2}.$$

Կեպլերի բանաձևերը տալ պարզեցրած յեղանակով (որինակները ընդունելով վորպես շրջաններ):

6. Տալ հետևյալ բանաձևերը.

$$1) A = F \cdot s; \quad 2) P = \frac{A}{t} = F \cdot v; \quad 3) W = \frac{m \cdot v^2}{2}$$

Ցույց տալ, Վոր  $m$  զանգված ունեցող մարմնի վրա ազդող հաստատուն ուժի կատարած աշխատանքն  $s$  ճանապարհի վրա

հավասար է  $\frac{mv^2}{2}$ . մեծության փոփոխությունը:

$$A = F \cdot s; \quad F = m \cdot a = m \frac{v_2 - v_1}{t} \quad s = \frac{v_2 + v_1}{2} \cdot t$$

$$A = m \cdot \frac{v_2 - v_1}{t} \cdot \frac{v_2 + v_1}{2} \cdot t = \frac{mv_2^2}{2} - \frac{mv_1^2}{2}.$$

Կատարել № 8 լաբորատոր աշխատանքը:

7. Ուժերի գումարման և վերլուծման հարցն ուսումնասիրելիս բաժանել սովորողներին փոխադրիչներ և մասշտաբային քանոններ ու վարժեցնել նրանց լուծել այդ խնդիրները գրաֆիկորեն:

Տալ թեք հարթության  $F = P \cdot \frac{h}{l}$  բանաձևերը:

Կատարել № 9 լաբորատոր աշխատանքը:

Սեպի ու պտուտակի հարցերը մշակել թվային որինակներով առանց անգիր անելու բանաձևերը:

8. Տալ 1)  $M = F \cdot l$ ; 2)  $F_1 l_1 + F_2 l_2 = 0$  բանաձևերը: (Լծակի

հավասարակշռման պայմանները):

9. Կատարել հաշվումներ զուգահեռ ուժերի գումարման և վերլուծման վերաբերյալ: Նույնը կատարել նաև ծանրության կենտրոնի հաշվառման նկատմամբ:

10. Տալ  $v = f \cdot \lambda$  բանաձևը (( $f$  հաճախականությունն է):

Կատարել № 10 լաբորատոր աշխատանքը:

11. Բոլոր հարցերը մշակել միմիայն վորակապես:

### 10-ՐԴ ԴԱՍԱՐԱՆ

#### Ելեկտրականություն

1. Տալ 1)  $F = \frac{q_1 q_2}{r^2}$  բանաձևը:

2.  $q$  լիցքի տեղափոխման աշխատանքը, յերբ սկզբնական և վերջնական կետերի մեջ պոտենցիալների տարբերությունը հավասար է  $U$ ; հլինի  $A = q \cdot U$ :

3)  $q = c \cdot U$ .

4. Ցույց տալ փորձով, վոր հարթ կոնդենսատորի ունակությունը կախված է թերթերի մակերեսից, նրանց փոխադարձ հեռավորությունից և դիելեկտրիկ հատկությունից:

2. տալ հետևյալ բանաձևերը.

$$1) I = \frac{U}{R+r}$$

$$2) R = \frac{\rho \cdot l}{S}$$

$$3) \rho = \rho_0 \cdot (1 + \alpha t)$$

4) Հաջորդական միացում՝  $R = R_1 + R_2 + \dots$

5) Զուգահեռ միացում՝  $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots$

$$6) P = I \cdot U = I^2 R = \frac{V^2}{R}$$

$$7) A = I \cdot U t = I^2 R t = \frac{U^2}{R} \cdot t$$

$$8) Q = 0,24 I^2 R t$$

Դնել № 11, 12 և 13 լաբորատոր աշխատանքները:

3. Տալ Ֆարադեյի որենքների բանաձևերը.

$$1) m = k \cdot I \cdot t; \quad 2) k = C \frac{A}{n}$$

Դնել № 14 և № 15, 4, 5, 6 և 7 լաբորատոր աշխատանքները: Մշակել վորակապես առանց բանաձևերի և հաշվումների: Վարժեցնել ոգտվելու խցանահանի կանոնով, աջ և ձախ ձեռքի կանոններով:

Ռադիո հաղորդման հարցը մշակելիս սահմանափակվել մի-  
միայն ընդհանուր գաղափարներով (ընդունելի և անտեսայի դոր-  
ծողությունները, ռեզոնանսի նշանակությունը, ալիքի մոդուլ-  
յացիան և այլն):

Լ ՈՒՅԱ

1. Տալ լուսավորության որենքները.

$$E = \frac{I}{r^2}; \quad E = E_0 \cos \alpha$$

Տալ համառոտ տեղեկություններ լուսավորվածության նոր-  
մաների մասին:

2. Սֆերիկական հայելու բանաձևը չի տրվում:

Տալ լույսի բեկման որենքը՝  $\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = n$  սահմանային անկյուն՝

$$\alpha_0; \quad \sin \alpha_0 = \frac{1}{n}$$

Դնել № 16 լաբորատոր աշխատանքը:

3. Տալ վոսպնյակի բանաձևը և նրա արտածումը:

4, 5 և 6. Մշակել վորակապես առանց բանաձևերի և հաշ-  
վումների:

### ԱՏՈՄԻ ԿԱԳՈՒՅՈՒՆՆԵՐ

Միմիայն ընդհանուր պատկերացում տալ ատոմի կազմու-  
թյան ժամանակակից ուսմունքի զարգացման մասին: Պատմել  
ատոմի կազմության ուսումնասիրության նվաճումների մասին  
մասնավորապես, միջուկային ֆիզիկայի բնագավառում): Խոր-  
ըրդային ֆիզիկոսների կողմից (Լենինգրադի ֆիզիկական ինս-  
տիտուտ, ՈԻՖՏԻ և այլն: Պատմվածքը պետք է առաջնորդվի  
ազմաթիվ, դիապոզիտիվների ցուցադրումով: Դասատույի համար,  
որպես ձեռնարկ կարելի է առաջարկել. 1) Բրոնշտեյն — Նյու-  
թի կազմությունը և 2) Միսովսկի-Նոր իդեաներ ատոմական  
միջուկի ֆիզիկայում:

### Ծ Ր Ա Գ Ի Ր

ՈՒԹԵՐՈՐԴ ԴԱՍԱՐԱՆ (50 ժամ)

### Ջեմուրյուն

1. Մոլեկուլար-կիմեսիկ սեսուրյան հիմունքները: Մոլեկուլ-  
րի գոյության և նրանց շարժման ապացույցները: Դիֆուզիա:

Ոսմոս: Բրոուէնյան շարժում: Ջերմային եներգիան վորպես մոլե-  
կուլների անկանոն շարժման եներգիա:

2. Գազային սեւեւներ: Գազերի ճնշումը վորպես արդյունք  
գազի մոլեկուլների շարժման: Բոյլ-Մարիոտի որենքը: Գազի  
խտութեան կախումը ճնշումից: Ճնշման չափումը: Մանոմետր:  
Գազի ջերմային ընդարձակումը մշտական ճնշման տակ: Գե-Լյու-  
սակի որենքը: Գազի ծավալի բանաձևը վորեն ջերմաստիճանի  
համար: Գազի ճնշման փոփոխվելը տաքացնելիս, յերբ նրա ծա-  
վալը մնում է անփոփոխ: Բացարձակ զերո և բացարձակ ջերմաս-  
տիճան: Կլապեյրոնի հավասարումը:

3. Հեղուկների հատկութիւնները: Մոլեկուլար ճնշումը և մա-  
կերևութային լարվածութիւնը հեղուկներում: Պինդ մարմիննե-  
րի թրջող և չթրջող հեղուկներ: Մազականութեան յերևութները  
բնութեան մեջ և տեխնիկայում: Պինդ մարմինների հատկութիւն-  
ները: Բյուրեղային և ամորֆ մարմիններ: Գաղափար բյուրեղա-  
յին տարածական ցանցի մասին: Կարծր մարմնի դեֆորմացիան  
ազդող ուժերի ազդեցութեան տակ (յերկարացում և այլն): Հու-  
կի որենքը:

4. Գծային և ծավալային գործակիցներ և պինդ մարմինների  
բնութեան համար: Կապը նրանց մեջ: Յերկարութեան և ծավալի  
բանաձևը վորեն ջերմաստիճանի համար: Հեղուկների ծավալա-  
յին ընդարձակման գործակիցը:

5. Ջերմութեան բաժանումը: Տեսակարար ջերմունակութիւն:  
Մարմինները տաքացնելիս ծախսվող ջերմութեան քանակի բա-  
նաձևը (և սառցնելիս ազատվող): Կալորաչափեր: Ջերմութեան  
մեխանիկական համարժեք:

6. Հալում և բյուրեղացում: Ծավալի փոփոխումը հալման  
ժամանակ: Հալման թաղանթի ջերմութիւն:

7. Գալուստիների հատկութիւններ: Հագեցնող և չհագեցնող գոլոր-  
շիներ: Հագեցնող գոլորշիների խտութեան և ճնշման կախումը  
ջերմաստիճանից: Գոլորշիացման թաղանթի ջերմութիւն (զանա-  
զան ջերմաստիճաններում): Կրիտիկական ջերմաստիճան: Գազերի  
հեղուկացումը: Հեղուկ ոգի կիրառութիւնները տեխնիկայում:

8. Խոնավութիւն: Գալտոնի որենքը: Ոգի բացարձակ և հա-  
րաբերական խոնավութիւնը: Խոնավաչափեր:

9. Գազի ընդարձակվելիս կատարվող աշխատանքը: Գազա-  
չափ ադիաբատ պրոցեսների մասին: Ներքին այրեցման շարժիչ-  
ներ: Իրգել:

9. Գոլորշու աշխատանքը շոգեմեքենայում: Բազմապատիկ ընդարձակման մեքենա: Մեքենաների ոգտակար գործողության գործակիցը: Գաղափար սառցարան մեքենաների կազմության և աշխատանքի մասին:

## ԻՆՆԵՐՈՐԴ ԴԱՍՍՐԱՆ

Մեխանիկա (87 ժամ)

1. Հավասարաչափ շարժում: Արագություն: Հավասարաչափ շարժման հավասարումը: Անհավասարաչափ շարժում: Անհավասարաչափ շարժման արագությունը: Արագացում: Անցած տարածության և արագության գրաֆիկները: Հավասարափոփոխական շարժում: Հավասարափոխական շարժման անցած ճանապարհ և արագության բանաձևերը: Մարմինների անկումը: Ընկնող մարմինների արագացումը: Ողղաձիգ նետված մարմինների շարժումը:

2. Վեկտորներ և սկալարներ: Արագությունը վոպես վեկտոր: Արագությունների գումարումը և վերլուծումը: Շարժումը կոր գծով: Վոչ ուղղահայաց նետած մարմինների շարժումը:

Շարժման նյութակազմի որեւիցէներ: Առաջին որեւիցէ (իներցիալ): Յերկրորդ որեւիցէ և ուժի սահմանումը: Մարմինների զանգվածների վորոշելը: Մարմինների կշիռը և զանգվածը: Ուժի արտահայտումը զանգվածի և արագության միջոցով: Շարժման քանակը: Միավորների սխառեմներ՝ CGS, MTS MKS: Շարժման յերրորդ որեւիցէ:

4. Շփման ուժ: Սահքի և գլորման շփումը: Շփման գործակից: Ոգտակար և վնասակար շփում: Յուղման դերը: Առանցքակալներ:

5. Շարժումը Երջանագծով: Գծային և անկյունային արագություններ: Կենտրոնաձիգ արագացման բանաձևի արտածումը: Կենտրոնաձիգ և կենտրոնախույս ուժեր: Մոլեկուլների շարժման որեւիցէները: Տիեզերական ձգողության որեւիցէ:

6. Աբխատանգ: Հզորություն և եներգիա: Դրանց միավորները: Մարմնի կինետիկ եներգիան: Մարմինների կինետիկ եներգիայի բանաձևը: Բարձրացրած մարմնի պոտենցիալ եներգիան: Եներգիայի փոխարկման և պահպանության որեւիցէ, մեխանիկական պրոցեսներում:

7. Անկյուն կազմող ուժերի գումարում և վերլուծում: Թեք

հարթութեան վրա գտնվող մարմինների հավասարակշռութեան պայմանները: Պտուտակ:

8. Ուժի մոմենտ: Անշարժ առանցք ունեցող մարմնի հավասարակշռութեանը: Լծակներ: Վոլորան: Ատամնավոր անիվներ: Փոկային փոխանցում:

9. Զուգահեռ ուժերի գումարումը: Ուժերի զույգ: Զուգահեռ ուժերի կենտրոն: Ծանրութեան կենտրոն: Մարմնի հավասարակշռութեան տեսակները: Կախված և կանգնեցրած մարմինների հավասարակշռութեանը:

10. Տասանդական շարժում: Ամպլիտուդ, պարբերութեան և տատանումների հաճախականութեան: Հարմոնիկ տատանումներ: Մաթեմատիկական ճոճանակի տատանման որենքները: Գաղափար ֆիզիկական ճոճանակի մասին (նրա կիրառութեանը ժամացույցի մեջ): Մարող և չմարող տատանումներ: Ալիքներ: Լայնական և յերկայնական ալիքներ: Ալիքի յերկարութեան, հաճախականութեան և նրանց տարածվելու արագութեան փոխադարձ կապը: Ալիքի անդրադարձումը և բեկումը: Ալիքների ինտերֆերենցումը: Կանգնած ալիքներ: Հանգույցներ և փնջեր: Ռեզոնանս:

11. Չայնական տասանումներ: Չայնի բարձրութեանը և ուժը: Չայնի տարածվելու արագութեանը: Չայնի անդրադարձումը Չայնական ռեզոնանս: Չայնի տեմբրը: Չայնի գրանցումը և վերարտադրումը (պատեֆոն): Հեռախոս և միկրոֆոն:

### ՏԱՍԵՐՈՐԴ ԴԱՍԱՐԱՆ (104 ժամ)

#### Ելեկտրականություն (56 ժամ)

1. Ելեկտրաստիկա: Կուլոնի որենքը ելեկտրոստատիկայում: Գաղափար ելեկտրական դաշտի և ելեկտրական ուժագծերի մասին: Ելեկտրականացումը ազդեցութեան յեղանակով: Գաղափար ելեկտրական դաշտում գտնվող յերկու կետերի պոտենցիալների տարբերութեան մասին: Չերոյի հավասար ընդունվող պոտենցիալ: Պոտենցիալի միավորները: Ելեկտրականութեան: Կոնդենսատորներ (խտացուցիչներ): Դիեկտրիկի ազդեցութեանը: Ունակութեան միավորները:

2. Ելեկտրական հոսանք: Ելեկտրական շղթա: Ոհմի որենքը շղթայի համար: Դիմադրութեան և հաղորդականութեան: Հոսանք

քի աղբյուրի ներքին դիմադրութեան նշանակութեանը: Մե-  
տադների դիմադրութեան կախումը ջերմաստիճանից: Հաղորդիչ-  
ների դուգահեռ և հաջորդական միացման բանաձևերը: Հոսանքի  
աղբյուրների հաջորդական և դուգորդական միացումները: Հոսան-  
քի աշխատանքը և հզորութեանը: Ջուր-լինցի որենքը: Ջերմա-  
յին գործողութեան հաշվումները: Ջերմելեկտրական յերևույթներ:  
Ջերմաստիճանի չափման ելեկտրական յերանակները:

3. Ելեկտրական հոսանքն ելեկտրալիսներում: Ելեկտրոլիզի ո-  
րինակներ: Ֆարադեյի որենքները: Գաղափար ելեկտրոլիտական  
դիսոցիացիայի մասին: Ելեկտրոնի լիցքը: Ելեկտրոլիտի ելեկտրո-  
հաղորդականութեան կախումը ջերմաստիճանից: Գալվանական  
ելեմենտներ: Ակումսուլյատորներ:

4. Ելեկտրական հոսանքը գազերում: Գազերի իոնացումը:  
Ելեկտրական պարպում գազերի մեջ բարձր և ցածր ճնշումների  
տակ: Կատոդային ճառագայթներ և նրանց հատկութեանը: Ջեր-  
մելեկտրոնային եմիսիա կատոդային լամպա (վորպես հոսանքի  
ուղղիչ և ուժեղացուցիչ):

5. Ելեկտրամագնիսականություն: Ուղիղ հոսանքի մագնիսա-  
կան դաշտը: Կոճի մագնիսական դաշտը: Մագնիսական հոսանք:  
Մագնիսական հոսանքի կախումը հոսանքի ուժից և գալարների  
թվից: Գաղափար մագնիսականութեան թափանցութեան մասին:  
Գաղափար մագնիսական շղթայի մասին: Հոսանքների փոխազ-  
դեցութեանը:

9. Ելեկտրամագնիսական ինդուկցիա: Պայմաններ, վորոնցից  
կախված և ինդուկցիայի ելեկտրաշարժիչ ուժը: Լինցի կանոնը:  
Գաղափար փոփոխական և հաստատուն հոսանքներ ստանալու  
ձևի մասին տեխնիկայում: Ինդուկտորի կազմութեանը: Ինք-  
նինդուկցիա: Ինքնինդուկցիայի հանդես գալը հաստատուն և  
փոփոխական հոսանքի միացման և անջատման ժամանակ (վորա-  
կապես): Կոնդենսատորի դերը փոփոխական հոսանքի շղթայում  
(վորակապես): Գաղափար թվացող դիմադրութեան մասին (վորա-  
կապես): փոփոխական հոսանքի ձևակերպում: Տրանսֆորմատորներ:

7. Տատանողական կոնսուր: Տատանման պարբերութեան կա-  
խումն ինքնինդուկցիայի և ունակութեան մեծութեաններից կոն-  
սուրում (վորակապես): Տատանողական պարպում: Ելեկտրամագ-  
նիսական ալիքների առաջացումը տարածութեան մեջ: Հերցի  
փորձերը: Ելեկտրամագնիսական ալիքների տարածվելու արագու-

Թյունը: Ելեկտրական ուղղոնանս: Ընդհանուր պատկերացում ուղիտ հաղորդման գործի մասին:

Լ ու յ ս (30 ժամ)

1. Լույսի տարածվելը: Լույսի տարածվելու արագությունը: Լույսի տարածվելու ուղղագծությունը: Լույսի ուժը: Լուսավորվածության որենքները: Լուսաչափություն:

2. Լույսի անդրադարձումը՝ ցրված և հայելային: Լույսի անդրադարձման որենքները: Հարթ հայելու տված պատկերը: Սֆերիկական (գնդային) հայելիներ: Պատկերների կառուցումը: Լույսի բեկումը: Լույսի բեկման որենքները: Բեկման գործակիցներ: Լրիվ ներքին անդրադարձում: Լույսի անցումը հարթ դուգահեռ շերտերով և պրիզմայով:

3. Վասպնյակներ և նուսնց ոգտագործումը: Սֆերիկական վոսպնյակներ: Գլխավոր ֆոկուս: Վոսպնյակների բանաձևը: Պատկերի կառուցումը վոսպնյակով լույսն անցնելու դեպքում: Լուսանկարչական ապարատ: Պրոեկցիոն լապտեր: Տեսողություն: Ոպտիկական գործիքներ. Ակնոցներ: Լուպա: Տերեսկոպ և միկրոսկոպ: Տեսողության տպավորության տեվողությունը: Կինոապարատ:

4. Լույսի տարալուծումը: (Դիսպերսիա): Բեկման գործակցի կախումը լույսի գույնից: Լույսի տարալուծվելը բաղադրիչ մասաների: Սպեկտր: Սպիտակ լույսի բնույթը: Սպեկտրերի տեսակները: Սպեկտրային անալիզ: Լույսի կլանումը: Սեվ մարմին: Մարմինների գույնավորումը: Կիրխհոֆի որենքը: Ֆրաունհոֆերյան գծեր:

5. Լույսի բնությը: Լույսը վորպես ելեկտրամագնիսական տատանումներ: Լույսի ինտերֆերենցը: Լույսի ալիքի յերկարությունը: Ինֆրա-կարմիր և ուլտրամանիշակագույն ճառագայթներ: Ռենգենյան ճառագայթներ և նրանց հատկությունը ելեկտրամագնիսական տատանումների լրիվ աղյուսակ (շկալան):

6. Լույսի ազդեցությունը: Լույսի քիմիական ազդեցությունը: Լուսանկարչություն: Ֆոսֆորեսցենցիա և ֆլյուորեսցենցիա: Ֆոտո-ելեկտրական եֆֆեկտ և ֆոտո-եկեմենտներ. նրանց կիրառությունը: Լույսի կենսաբանական ազդեցությունը:

ԱՏՈՒՄԻ ԿԱԳՄՈՒՅՈՒՆԸ (4 ժամ)

1. Գաղափարատու կազմութեան ուսմունքի ժամանակակից դրութեան մասին: Բոր-Ռեզեր-Ֆորդի ատոմի մոդելը: Գաղափար եներգետիկ մակարդակների մասին: Գաղափար կվանտների մասին: Կարծր և գազային շիկացած մարմինների սպեկտրերի տարբերութեան պատճառները: Ֆոտոէֆեկտի կարմիր սահմանագիծը և նրա բացատրութեանը:

2. Գամմա ճառագայթների բնույթը և հատկութեանները: Ելեմենտար մասնիկների հայտնաբերման մեթոդները (Վիլսոնի կամերա):

Միջուկի կազմութեանը: Պրոտոններ և նեյտրոններ: Գաղափար իզոտոպների մասին: Արհեստական ռադիոակտիվութեանը: Ելեմենտների փոխանցվելը: Կոսմիկական (տիեզերական) ճառագայթներ: Պոզիտրոններ:

8—10-րդ դասարանների դասընթացի կրկնողությունը (4 ժամ)

8—10-ՐԴ ԴԱՍԱՐԱՆՆԵՐԻ ԴԱՍԸՆԹԱՑԻ

Կրկնողություն (14 ժամ)

Առաջադրվող լաբորատոր աշխատանքի ցուցակը՝ մեծահասակների հանրակրթական լրիվ միջնակարգ դպրոցների համար:

№ 1—Ողի ընդարձակման գործակցի վորոնները:

2<sup>ե</sup>լը: № 2—Մետաղների գծային ընդարձակման գործակցի վորոնները:

2<sup>ե</sup>լը: № 3—Սպիրտի ծավալային ընդարձակման գործակցի վորոնները:

№ 4—Հեղուկի տեսակարար ջերմունակութեան վորոնները:

№ 5—Սառցի հալման թափանցիկ ջերմութեան վորոնները:

№ 6—Ջրի գոլորշիացման թափանցիկ ջերմութեան վորոնները:

№ 7—Մարմինների անկման հետազոտութեանը:

րացնելու ոգտակար գործակցի վորոնները: № 8—Բազմաճախարակի ոգնութեամբ ծանրութեանը բարձրացնելու ոգտակար գործակցի վորոնները:

42 ոգնութեան պայմանի ուսումնասիրութեանը: № 9—Թեք հարթութեան վրա գտնվող մարմնի հավասարակշռութեան պայմանի ուսումնասիրութեանը:

միջոցով: № 10—Ճոճանակի տատանման որեւէ ստացումը փորձի միջոցով:

№ 11 — Մետաղի տեսակարար դիմադրութեան վերոշեւը:

№ 12 — Ելեկտրոլամպի հզորութեան վերոշեւը:

№ 13 — Ելեկտրա-յեռարանի գործիքի ոգտակար գործակցի վերոշեւը:

№ 14 — Փորձեր ելեկտրոլիզի վերաբերյալ Գորյաշկինի հա-  
վաքածուի (набор) ոգնութեամբ:

№ 15 — Պղնձի ելեկտրոքիմիական համարժեքի վերոշեւը:

№ 16 — Ապակու բեկման գործակցի վերոշեւը:

## ԳԾԱԳՐՈՒԹՅՈՒՆ

### ԲԱՑԱՏՐԱԿԱՆ

Գծագրութեան նպատակն և սովորողին զինել գծագրական գրագիտութեան զենքով, այսինքն՝

1. Սովորեցնել հանրագործածական գծագրական գործիքներով կատարել բոլոր այն յերկրաչափական հիմնական կառուցումները, վորոնք պետք են գալիս գծագրեր իրագործելիս:

2. Ունակութիւն զարգացնել՝ հարթ գծագրում պատկերացնել տարածական ձևերը (սովորեցնել կարգալ գծագրերը):

3. Սովորեցնել կազմել հիմնական յերկրաչափական մարմինների և նրանց զուգորդումների, նաև պարզագույն տեխնիկական մանրամասնութիւնների (դետալ պատկերացումն) ինչպես ուղղահայաց առաջաձգութիւններում (որթոգոնալ պրոեկցիա), նույնպես և աքսիոմետրիայի պարզագույն ձևերում:

Նշված խնդիրների լրիվ կատարումը միջոց կտա սովորողին հասկանալու գիտութեան և տեխնիկայի միջազգային լեզուն և սովորողի ձեռք բերած գիտելիքները բարձրագույն դպրոցում ուսումը շարունակելիս՝ կծառայեն վորպես հիմք գծագրական յերկրաչափութեան և տեխնիկական գծագրութեան սիստեմատիկ դասընթացը յուրացնելու համար:

Առաջին խնդրի կատարումը, բացի նեղ նպատակից, այսինքն՝ գծագրերի անմիջական կատարումից, և յական նշանակութիւն ունի նաև յերկրաչափութեան դասընթացը լավ յուրացնելու տեսակետից, վորովհետև սովորողին ստիպում է մի շարք գործնական որինակներում կիրառել յերկրաչափութեանից ստացած տեղեկութիւնները և դրանով իսկ ամրացնել ստացած գիտելիքները

Կառուցման ձևերի յուրացումը վոչ մի դեպքում չպետք է կատարվի մեքենարար՝ դեպքից դեպք, յեթե սովորողները մի վորոշ յեղանակ յուրացնում են առանց տեսական ապացուցման,

պետք է իմանան, Վոր դրա տեսական հիմնավորումը կտրվի մոտ ապագայում: Համենայն դեպս սովորողներին ստացած գիտելիքներին և ունակություններին վերջնական ստուգման ժամանակ, կարկինով ու քանոնով կատարած վոչ մի կառուցում չպետք է մնամեքենարար յուրացված: այլ, անպատճառ պետք է հիմնվի յերկրաչափության կուրսից ձեռք բերած գիտելիքներին վրա:

Հատուկ ուշադրություն պետք է դարձնել գծագրական գործիքներին և պարագաներին հետ վարվելու տեխնիկայի յուրացման և գծագրի կատարման ժամանակ OCT-երին (Համամիութենական ստանդարտ) պահպանման վրա (գծերի տիպերը, շրիֆտները, չափերի նշանակումը և այլն): Տեխնիկական գծագրության այս տարրերը պետք է պահպանվեն բոլոր գծագրերում: Բոլոր գծագրերը պետք է կատարվեն միորինակ (ստանդարտ) շրջագծումով, վերտառությունները կատարվեն միորինակ շրիֆտով, չափումները նշանակվեն կանոնավոր, շրջանակը դժվի ընդունված տիպական գծերով:

Խնդիրներին լուծման, եսքիզներ կազմելու և գրանցումների համար սովորողները պարտավոր են ունենալ տետրակ, վորը պետք է սխտեմատիկ ստուգվի դասատույի կողմից: Սովորողներին կողմից առանձին ձևակներով ներկայացվող պարտադիր գծագրերը նշված են ծրագրերում:

Տուշով աշխատանքն սկսվում է ուսման յերկրորդ տարուց: Սովորողներին կողմից տնային աշխատանքի կարգով կատարվող գծագրերի քանակը սահմանվում է դասատույի կողմից և համաձայնեցվում դպրոցի ուսումնական մասի հետ, կախված տնային աշխատանքի ժամանակի բյուջեյից:

Հիմնական յերկրաչափական կառուցումների կիրառումը պետք է անպայման ցույց տրվի կիրառական բնույթի առարկաներին (որյեկտներին) գծագրման վրա՝ վորոնք կարելի յե ընտրել ներքոհիշյալ ձեռնարկներին:

Գծելու համար անհրաժեշտ պիտույքներ և գործիքներ

Գծագրական տախտակ 500, 700 մմ:

Ռեյսշին (գծաքանոն) 700 մմ կամ 500 մմ:

Քանոն 400 մմ:

Անկյունարդ 45°, 45°, 90° անկյուններով:

Անկյունարդ 30°, 60°, 90° անկյուններով:

Մասշտաբային քանոն (ծալովի մետր):

Չափակարկին՝ հազցվող մատիտով:

Ռեյսֆեղեր:

Գծագրական թուղթ՝ չափը  $a^3$  (288 × 407 մմ):

Գծագրական թուղթ՝ չափը  $a^4$  (202 × 288 մմ):

Կնոպկա:

Ռետիններ:

Մատիտ № 3 և 4՝ դծագրելու համար:

Մատիտ № 2՝ շրջանակների և վերտառությունների համար:

### Սովորողների համար

1. Վ. Գորդոն՝ «Տեխնիկական գծագրության հիմունքները» ձեռնարկ միջնակարգ դպրոցի համար:

2. Յերկրաչափության ստարիլ դասագիրք:

### Գաստունյի համար

3. Чертежи в машиностроении. Всесоюзный Комитет по стандартизации при СТО.

4. Пантелеев. Техническое черчение.

5. Куликов. Правила и нормы выполнения чертежей.

6. Евдокимов. Альбом учебных таблиц по черчению для средней школы.

Սույն ծրագրի հիմքում, վորն հաշված է 120 ժամվա համար (30 ժամ յուրաքանչյուր դասարանում) դրված է ԼժԿ-ի ստարիլ ծրագիրը միջնակարգ դպրոցի համար: Վերամշակման ընթացքում կատարվել են հետևյալ փոփոխումները. 1. կրճատված է նյութի ծավալը, գլխավորապես ուսման առաջին յերկու տարում (6 և յոթ դասարաններ). 2. մնացած նյութը բաժանված է ուսման 4 տարիների վրա, հինգի փոխարեն, ինչպես վորոշված է միջնակարգ դպրոցի ուսումնական պլանով: Նյութի կրճատումը վերաբերվել է գլխավորապես յերկրաչափական գծագրության բաժնին (նվազեցված է կառուցման խնդիրների քանակը): Պրոեկցիոն գծագրության բաժինը, վորն ընկնում է առավելապես ուսման վերջին յերկու տարիներին, թողնված է անփոփոխ:

Ծրագրի վերամշակումը կատարվել է միջնակարգ դպրոցի

գիտա-հետազոտական ինստիտուտի ավագ գիտնական աշխատող  
 Ն. Յա. Տարնովսկու և Լ. Մ. Կազանովիչի անվան Պրոմակադե-  
 միայի դոցենտ Ն. Ի. Տկաչենկոյի կողմից:

## Ծ Ր Ա Գ Ի Ր

### Վ Ե Ց Ե Ր ՈՐ Դ Դ Ա Ս Ս Բ Ա Ն

1. Գծագրության առարկան:  
 Տարածական ձևերի պատկերաց-  
 ման յեղանակները. ստերոսկոպ-  
 պիկ լուսանկարչություն, կենտրո-  
 նական լուսանկարչություն, կենտ-  
 րոնա-պերսպեկտիվ նկար, զուգա-  
 հեռ-պերսպեկտիվ նկար. գծագիր:

2. Գծագրական գործիքներ և  
 պարագաներ, նրանցից յուրա-  
 քանչյուրի դերը և ստուգումը:

Այն թղթի չափերը (Փորմատ),  
 վորի վրա պետք է կատարվեն  
 գծագրերը: Գծագրերի վրա արվե-

Մեթոդական ցուցումնք-  
 ներ.

1. Զրույց. ցույց տալ մո-  
 դելներ՝ ստերեոգրաֆիկ լու-  
 սանկարներ ստերեոսկոպով  
 նայելու համար, կենտրո-  
 նական լուսանկարներ՝ կենտ-  
 րոնական պերսպեկտիվային  
 նկարի տարբեր կետերից  
 հանված, զուգահեռ պերս-  
 պեկտիվ նկարներ տարբեր  
 ձևերում (իզոմետրիկ նկար,  
 շեղանկյուն դիմետրիա՝  
 $\varphi = 45^\circ$  թեքման անկյունով  
 $k = 1/2$  կրճատման գործակ-  
 ցով և  $\varphi = 30^\circ$  որթոգոնալ  
 պրոեկցիաներ: Այս որի-  
 նակների վրա պարզաբա-  
 նել տարածական պատկեր-  
 ների պատկերացման նշած  
 յեղանակների յուրաքան-  
 չյուրի առավելություններն  
 ու թերությունները:

2. Ցույց տալ գծագրա-  
 կան գործիքներն ու պա-  
 րագաները, թղթի Փորմատ  
 ները և  $a^3$  կամ  $a^3$  Փոր-  
 մատների վորոշումը, վո-  
 ռոնց վրա պետք է կա-

վիք վերտառությունների շրիֆ-  
տը:

3. Գծագրական տախտակ և  
ռեյսշին: Ռեյսշինի և անկյու-  
նարդի ոգնությամբ տանել ու-  
ղիղներ՝ զուգահեռ գրատախտա-  
կի վերին յեզրին (հորիզոնական)  
և գրատախտակի կողային յեզ-  
րին (ուղղաձիգ):

Գծագրի շրջանակի կառուցու-  
մը:

4. Փոխադարձ ուղղահայաց  
ուղիղների կառուցում՝

1) կարկինի և քանոնի ոգնու-  
թյամբ (կետը տրված և ուղիղի  
վրա, ուղիղի վրա գծագրի ծայ-  
րում և ուղղից դուրս):

2) Գանոնի և անկյունարդի  
ոգնությամբ:

Փոխադարձ զուգահեռ ուղիղ-  
ների կառուցում՝

1) կարկինի և քանոնի ոգնու-  
թյամբ:

2) կարկինի և անկյունարդի  
ոգնությամբ:

5. Հատվածի կիսելը կարկինի  
և քանոնի ոգնությամբ: Հատվա-

տարեն գծագրերը (Գորդոն,  
էջ՝ 13—14):

Գրատախտակի վրա ցույց  
տալ գծերի տիպերը (Գոր-  
դոն, նկ. 8). ստանդարտ  
շրիֆտների որինակներ (№ 7  
և № 5 տես, Գորդոն, էջ՝  
226—217): Մատիտով և  
գրիչով գրելու յեղանակնե-  
րի բացատրում:

Ստանդարտ շրիֆտով  
գրելու վարժություններ:

3. Ցուցում գրատախտա-  
կի վրա: կառուցել շրջանակ,  
թերթը բաժանել 4 քառա-  
կուսու. ռեյսշինի և անկյու-  
նարդի ոգնությամբ տանել  
հորիզոնական և ուղղաձիգ,  
անընդհատ շտրիխային և  
շտրիխալուսկալիք գծեր:

4. Ցուցում գրատախտա-  
կի վրա և գծագրում ձևակ-  
ներում 6—8 խնդիր:

5. Ցուցում գրատախտա-  
կի վրա և գծագրում ձև-

ծի բաժանումը կամավոր թվով հավասար մասերի՝

1) կարկինի և քանոնի ողնու-  
թյամբ:

2) Մասշտաբային քանոնի՝ կամ  
չափակարկինի ողնությամբ հա-  
տվածի մոտավոր բաժանումը  
կամավոր թվով հավասար մասե-  
րի:

6. կառուցել տվյալ անկյանը  
հավասար անկյուն՝

1) Փոխադրելի ողնությամբ:

2) կարկինի և քանոնի ողնու-  
թյամբ:

3) Գանոնի և անկյունարդի ող-  
նությամբ:

4) Թեքության տվյալ մեծու-  
թյան ողնությամբ:

7. Անկյան կիսելը: Ուղիղ ան-  
կյան բաժանումը 3 հավասար  
մասերի: Տրանսպորտի՝ կամ չա-  
փակարկինի ողնությամբ ան-  
կյան մոտավոր բաժանումը կա-  
մավոր թվով հավասար մասերի:

8. Յեռանկյան կառուցումը՝

1) Ըստ յերկու կողմի և  
նրանց կազմած անկյան:

2) Ըստ մի կողմի և նրան հա-  
րադիր յերկու անկյան:

3) Ըստ յերկու կողմի և նրան-  
ցից մեկի հանդիպակաց անկյան:

4) Ըստ յերեք կողմի:

9. Չուղահեռակողմի, շեղան-  
կյուն, քառակուսու, ուղանկյան-  
և տրապեցի (սեղանակերպի) կա-  
կառուցում ըստ տված տարրե-  
րի:

վակներում (Գորդոն՝ նկ. 33,  
34, 61, 62):

7. Ցուցում գրատախտա-  
կի վրա, վարժությունների  
տեսրակներում (Գորդոն,  
§§ 9, 10):

8. Ցուցում գրատախտա-  
կի վրա և գծագրում ձևակ-  
ներում:

9. Ցուցում գրատախտակի  
վրա, հողամասի վրա և  
գծագրում տեսրակներում:

10. Տված բազմանկյանը հասարակ բազմանկյան կառուցումը տրիանգուլիացիայի և կոորդինատներով մեթոդով:

10. Ցուցում գրատախտակի վրա, հողում հատակագծի ընդորինակում ձևակերպում:

### ՅՈՒԵՐՈՐԴ ԴԱՍԱՐԱՆ

1. Տուշով գծելու վարժություններ՝

1) Տանել ստանդարտ տիպերի գծեր՝ անընդհատ շարիխային և շարիխառենկտիրային:

2) Հաջորդ վարժությունները՝ շրջագծերի և թեքերի զուգորդման վերաբերյալ, կատարել տուշով:

2. Գծերի զուգորդումը՝

1) Շրջանի աղեղի և ուղիղի:

2) Շրջագծի և ուղիղի:

3) Տարբեր տրամագծերով շրջանագծերի աղեղների:

4) Յերկու շոշափող շրջագծերի:

3. 1) Շրջանագծի բաժանումը 4, 8, 6, 3, 12, 5, 10 հավասար մասերի:

2) Շրջանագծի մոտավոր բաժանումը հավասար մասերի՝ լարերի աղյուսակի ոգնությամբ:

3) Կառուցել կանոնավոր ներգծյալ և արտագծյալ բազմանկյուններ:

4) Կառուցել կանոնավոր բազմանկյուն ըստ տված կողմի:

4. Տուփաձև և ողեձև (ձվերդ) կտրերի ու վրձիների (ЗАВИТКА) կառուցում:

1. Ցուցում և վարժություններ դասարանում (Գորդոն, § 67):

2. Ցույց տալ որինակներ մոդելներով և գծագրում ձևակերպում (Գորդոն, 146—166):

3. Խնդիրների լուծում գրատախտակի վրա և գծագրում ձևակերպում:

4. Խնդիրների լուծում գրատախտակի վրա և գծագրում ձևակերպում (Գորդոն, §§ 21, 22):

5. Նկարահանում (հանույթ) բնականից: Նկարել եսքիզներ գուգահեռ պերսպեկտիվում և տեսքեր վերևից, առջևից և կողքից՝ այնպիսի մոդելների, վորոնք իրենցից ներկայացնում են պրիզմատիկ (հատվածակողմային), գլանաձև մարմինների գուգորդում: Չափել մոդելները և եսքիզում նշանակել այն չափսերը, վորոնք անհրաժեշտ են և բավական. ըստ գծագրի բնականը վերականգնելու համար:

5. Հանույթ բնականից և եսքիզներ կազմելը: Տունը գծագիրը կազմել ըստ եսքիզների:

### ՈՒԹԵՐՈՐԴ ԴԱՍԱՐԱՆ

1. Յերեք չափումներ ունեցող պատկերների՝ գծագրի հարթության վրա պատկերացնելու յեղանակների տեսություն: Ինտելի պատկերացումների կառուցման պարզագույն յեղանակները: Խորանարդի, գուգահեռանիստի, բաղմանկյուն հատվածակողմի և բուրգի ֆրոնտալ պրոեկցիան:

2. Որթողոնալ պրոեկցիաներ յերկու և յերեք փոխադարձ ուղղահայաց հարթությունների վրա: Կետի պրոեկցիան, ուղիղի հատվածի պրոեկցիան: Հատվածի իրական մեծության վորոշումն ըստ նրա պրոեկցիաների:

3. Պարզագույն հարթ պատկերների պրոեկցիաները: Պատկերի իրական տեսքի վորոշում:

4. Հատվածակողմի, լրիվ և հատած բուրգի որթողոնալ պրոեկցիաներ:

1. Զրույց-տեսություն՝ յեռաչափ պատկերների պատկերացման յեղանակների: Գրատախտակի վրա ցույց տալ կարինեաային պրոեկցիայի կառուցումը:

2. Դասատույի բացատրություն և գծագրություն տեսրակներում (Գորդոն, §§ 32, 33, 34, 36):

3. Խզնրի լուծում գրատախտակի վրա և գծագրում ձևակներում (Գորդոն, §§ 37, 3):

4. Խնդրի լուծում գրատախտակի վրա և գծագրում:

ցիաները: Ըստ որթողոնալ պրո-  
եկցիաների կառուցել կարինե-  
տային պրոեկցիան և ընդհակա-  
ռակը:

5. Հարթության պատկերա-  
ցումն իր հետքերով: Հատվածա-  
կողմի և բուրգի հատումն հար-  
թությամբ:

6. Հանույթ բնականից: Նկա-  
րել եսքիզներ պրոեկցիայում և  
ֆրոնտալ պրոեկցիայում՝ ախ-  
պիսի մողեխներից, վորոնք ներ-  
կայացնում են բաղմանիստերի  
զուգորդում: Չափել մողեխները և  
եսքիզների վրա նշանակել այն  
չափսերը, վորոնք անհրաժեշտ են  
և բավական, ըստ գծագրի բնակա-  
նը վերականգնելու համար:

7. Կազմել գծագրեր ըստ պատ-  
րաստած եսքիզների և գծագրե-  
րի մի մասը տուշել:

բում ձևակներում (Գորդոն,  
§ 39), բացատրություն՝  
կարինետային պրոեկցիան  
կառուցելու մասին (Գորդոն,  
§ 54):

5. Խնդրի լուծում գրա-  
տախտակի վրա և գծագր-  
ում ձևակներում (Գորդոն,  
§§ 33, 40):

6. Նկարահանել բնակա-  
նից և կազմել 4—5 մողել-  
ների եսքիզներ՝ դասատույի  
հսկողությամբ: Բացատրու-  
թյուն՝ մողելը չափելու և  
չափսերը նշանակելու յե-  
ղանակների մասին: (Ես-  
քիզների համար կարելի չե-  
ոգտագործել վանդակավոր  
թուղթ):

7. Զրույց պրոեկցիանե-  
րի դասավորման, գծագրի  
գծերի, չափերի նշանակ-  
ման և պայմանականու-  
թյան մասին (Գորդոն, §§  
60, 61, 62, 63):

### ԻՆՆԵՐՈՐԴ ԴԱՍԱՐԱՆ

1. Շրջանագծի աղեղի ուղղու-  
մը: Լեկալով աշխատելու յեղա-  
նակները: Արքիմեդի սպիրալի,  
եվոլվենտի, ցիկլոիդի և սինու-  
սոիդի կառուցում:

2. Կոնի հատումն հարթու-  
թյամբ: Ելիպսի սլարաբոլի և  
հիպերբոլի կառուցում:

1. Բացատրություն, ցու-  
ցում գրատախտակի վրա,  
գծագրում ձևակներում  
(Գորդոն, §§ 20, 23, 24, 25,  
26, 28):

2. Դասատույի բացա-  
տրություն-ցուցում գրա-  
տախտակի վրա, գծագրում

3. Կառուցել ուղիղ շրջանային կոնի հատումն հարթությամբ: Գլանի հատումն հարթությամբ էրիվ և հատած կոնի, հատած գլանի փովածքի կառուցումը:

4. Գնդի պրոեկցիան և նրա կտրվածքը հորիզոնական և ուղղահարկ հարթություններով:

5. Մարմինների փոխադարձ հատման պարզագույն դեպքեր- փոխադարձ հատումն յերկու հատվածակողմերի, յերկու գլանների, գլանի ու կոնի:

6. Պտուտակագծի պրոեկցիայի կառուցում գլանաձև մակերևույթի վրա:

7. Շրջանային գծեր ունեցող մարմինների դիտելի պատկերացումը Ֆրոնտալ պրոեկցիայում և իզոմետրիայում:

8. Տեխնիկական գծագրության հիմնական նորմաները, պրոեկցիաների փոխադարձ դասավորումը, գաղափար կտրվածքի և հատումի մասին: Պարույրի (рез-

ձևակներում (Գորդոն, §§ 41, 42):

3. Խնդրի լուծում գրատախտակի վրա, (ուղավել գունավոր կավիճներով): Գծագրում ձևակներում (Գորդոն, § 43, 44, 45):

4. Դասատույի բացատրություն՝ մոդելի վրա ցույց տալով և գրատախտակի վրա գծելով: Գծագրում ձևակներում:

5. Բացատրություն՝ մոդելի վրա ցույց տալով և գրատախտակի վրա գծելով: Գծագրում ձևակներում (Գորդոն, §§ 46, 47, 48, 49, 50):

6. Բացատրություն՝ մոդելի վրա ցույց տալով և գրատախտակի վրա գծելով: Գծագրում ձևակներում:

7. Կառուցել դիտելի պատկերացումներ պարզ մոդելների՝ գլանի էրիվ և հատած կոնի, կլոր անցքեր ունեցող սալի և այլն: Ցույց տալ Ֆրոնտալ պրոեկցիայում և իզոմետրիայում ստացվող պատկերացումների առանձնահատկությունները:

8. Կանոնավոր և անկանոն պատկերացումների ցուցադրում: Գծագրում ձևակներում (Գորդոն, §§ 64, 65, 66):

Ճա) պատրերացման պայմանա-  
կան յեղանակները (նշաններ):  
Չափերի նշանակման յեղանակ-  
ները:

9. Վոչ բարդ դետալներից ես-  
քիզներ հանել, կատարելով ան-  
հրաժեշտ կտրվածքներն ու հա-  
տումները և նշանակելով չափսե-  
րը: Պատրաստել դժադիր ըստ  
եսքիզի:

9. Յերկու-յերեք մոդել-  
լից հանել եսքիզներ՝ ցույց  
տալով կտրվածքներն ու հա-  
տումները:



116X9

ԳԱԱ Հիմնարար Գիտ. Գրադ.



220035572

524

[35K]

ԳԻՆԸ 1 ՌՈՒՎԼԻ

II
35572

~~Прон 1940~~

Прон