ՄԻՋՆԱԿԱՐԳ ԴՊՐՈՑԻ ԾՐԱԳՐԵՐ

ՄԱԹԵՄԱՏԻԿԱ
Ֆ Ի Զ Ի Կ Ա
ԳԾԱԳՐՈՒԹՅՈՒՆ

(3-ՐԴ ՀՐԱՏԱՐԱԿՈՒԹՅՈՒՆ)

ՊԵՏԱԿԱՆ ՀՐԱՏԱՐԱԿՉՈՒԹՅՈՒՆ
ՅԵՐԵՎԱՆ 1938

ՀԽՍՀ ԼՈՒՍԺՈՂԿՈՄԱՏԻ ՄԻՋՆԱԿԱՐԳ ԴՊՐՈՑՆԵՐԻ ՎԱՐՉՈՒԹՅՈՒՆ

ՍՏՈՒԳՎԱԾ Է 1961 Թ.

ՄԻՋՆԱԿԱՐԳ ԴՊՐՈՑԻ ԾՐԱԳՐԵՐ

ՄԱԹԵՄԱՏԻԿԱ
ՖԻԶԻԿԱ
ԳԾԱԳՐՈՒԹՅՈՒՆ

(3-ՐԴ ՀՐԱՏԱՐԱԿՈՒԹՅՈՒՆ)

A 23392 / 1303

ԿԵՆՏՐՈՆԱԿԱՆ ԳՐԱԴԱՐԱՆ № 2

ՊԵՏԱԿԱՆ ՀՐԱՏԱՐԱԿՉՈՒԹՅՈՒՆ
ԵՐԵՎԱՆ 1937

ՄԱԹԵՄԱՏԻԿԱ

Մաթեմատիկայի 1937–38 թ. ուսումնական տարվա ծրագրի մեջ 1936–37 թ. ուսումնական տարվա ծրագրի համեմատությամբ մտցված են հետևյալ ուղղումները և ճշտումները։

ՀԻՆԳԵՐՈՐԴ ԴԱՍԱՐԱՆՈՒՄ

Հինգերորդ դասարանում թվաբանությունից անցնվում է կոտորակների, հարաբերությունների, համեմատական մեծությունների և տոկոսների սիստեմատիկ դասընթացը։ «Թվաբանական չորս գործողությունների հիմնական հատկությունների» բաժինը փոխադրված է IV դասարանի ծրագրի մեջ, վորտեղ այդ բաժինը բնականաբար շոշափված եր։ Բացի դրանից V դասարանի ծրագրից հանված է «Սկզբնական տեղեկություններ յերկրաչափությունից» թեման։

Թվաբանության ծրագրի մեջ մտցված է անվերջ պարբերական կոտորակները, վորոնք հետագայում անհրաժեշտ են իռացիոնալ թվերն ուսումնասիրելու համար։ Տվյալ ուսումնական պլանի ծրագրերի բեռնաթափումը ապահովում է թվաբանության դասընթացի հաջող յուրացումը, մեծ տեղ տալով զանազան տիպի թվաբանական խնդիրների լուծմանը։ Խնդիրները ընտրելիս անհրաժեշտ է ուշադրություն դարձնել հատկապես յերկրի պաշտպանության թեմատիկային։

Ծանոթություն.— *V դասարանի թվաբանության դասընթացը 1937/38 թ. ուսումնական տարին սկսում է «Թվաբանական չորս գործողությունների հիմնական հատկությունները»*

թեմայով 1936/37 թ. ուսումնական ծրագրով և վերջացնում է «Տոկոսներ» թեմայով, քանի որ 1936/37 ուսումնական տարում IV դասարանում «Թվաբանության չորս գործողությունների հիմնական հատկությունները» թեման չի անցվել:

ՎԵՑԵՐՈՐԴ ԴԱՍԱՐԱՆՈՒՄ

Վեցերորդ դասարանի հանրահաշվի ծրագրի մեջ VII դասարանի ծրագրից փոխադրված են բազմանդամների բաժանումը և կրճատ բաժանման բանաձևերը:

Ծանոթություն.— 1937/38 ուս. տարում V դասարանից փոխադրված աշակերտները պետք է հանրահաշվի և յերկրաչափության սիստեմատիկ դասընթացին զուգընթաց վերջացնեն նաև թվաբանության դասընթացը. 1936 թ. ծրագրով, սկսելով հարաբերություններից և վերջացնելով տոկոսներով, դրա համար անհրաժեշտ է ամբողջ տարվա ընթացքում շաբաթական մեկ ժամ հատկացնել թվաբանությանը: Մնացած 3 ժամից 2-ը հատկացնել հանրահաշվին, իսկ մեկ ժամը՝ յերկրաչափությանը:

ՅՈԹԵՐՈՐԴ ԴԱՍԱՐԱՆՈՒՄ

Յոթերորդ դասարանի հանրահաշվի ծրագրի մեջ մըտցըված է բազմանդամների բաժանականության բաժինը, քառակուսի յեռանդամի վերլուծումը գծային արտադրիչների, և համեմատությունները (որը բերված է VII դասարանի յերկրաչափության դասընթացից), դուրս են արված առաջին աստիճանի անհավասարումները: Յերկրաչափության ծրագրի մեջ փոխադրված է VII դասարանի ծրագրից համեմատական հատվածների բաժինը:

ՈՒԹԵՐՈՐԴ ԴԱՍԱՐԱՆ

Հանրահաշվից: Իռացիոնալ թիվը սահմանվում է վորպես անվերջ վոչ պարբերական կոտորակ: Իռացիոնալ հավասարումները ուսումնասիրվում են համարժեքության գաղափարի հետ սերտ կապակցված:

Յերկրաչափությունից: Հանված է «Համեմատություններ և համեմատական հատվածներ» բաժինը: IX

դասարանից բերված է «Ներգծյալ և արտագծյալ բազմանկյուններ» բաժինը։

ԻՆՆԵՐՈՐԴ ԴԱՍԱՐԱՆՈՒՄ

Տարածաչափության ծրագրի մեջ մտցված է ջերեք ուղղահայացների թեորեմին հակադարձ թեորեմը։

ՏԱՍՆԵՐՈՐԴ ԴԱՍԱՐԱՆՈՒՄ

Հանրահաշվից։ Ճշտումներ են մտցված անհավասարությունների և Բեզուի թեորեմի հետևանքները թեմայի մեջ։

Եռանկյունաչափությունից։ Ճշտված է եռանկյունաչափական հավասարումների բաժինը։

ԾՐԱԳԻՐ

ՀԻՆԳԵՐՈՐԴ ԴԱՍԱՐԱՆ

ԹՎԱԲԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. ԹՎԵՐԻ ԲԱԺԱՆԵԼԻՈՒԹՅՈՒՆԸ.

Բաժանարար։ Բազմապատիկ։ Պարզ և բարդ թվեր։ Գումարի բաժանելիությունը մի որևէ թվի վրա։ Թվերի բաժանելիության հայտանիշները 10-ի, 2-ի, 5-ի, 100-ի, 4-ի, 25-ի, 9-ի և 3-ի վրա։ Թվերի վերլուծումը պարզ բազմապատիկների։ Երկու և մի քանի թվերի ընդհանուր բաժանարարներն ու ամենամեծ ընդհանուր բաժանարարը։ Փոխադարձ պարզ թվեր։

Երկու կամ ավելի թվերի ընդհանուր բազմապատիկները և ամենափոքր ընդհանուր բազմապատիկը։

2. ՀԱՍԱՐԱԿ ԿՈՏՈՐԱԿՆԵՐ.

Կոտորակ։ Համարիչ, հայտարար։ Կանոնավոր և անկանոն կոտորակներ։ Անկանոն կոտորակից ամբողջ թիվն

անջատելը: Խառը թիվ: Խառը թիվը անկանոն կոտորակ դարձնելը:

Կոտորակի մեծության փոփոխվելը համարիչն ու հայտարարը փոխելիս: Կոտորակի հիմնական հատկությունը: Կոտորակի կրճատումը և կոտորակներն ընդհանուր հայտարարի բերելը: Կոտորակների մեծությունների բաղդատումը:

Կոտորակների և խառը թվերի գումարումն ու հանումը: Թվի մասը գտնելը: Ամբողջ, կոտորակ և խառը թվի բազմապատկումը կոտորակով: Մի քանի կոտորակների բազմապատկումը:

Գտնել թիվը, յեթե տված ե նրա մասը: Ամբողջ թվի, կոտորակի և խառը թվի բաժանումը կոտորակի վրա: Փոխադարձ թվեր:

3. ՏԱՍՆՈՐԴԱԿԱՆ ԿՈՏՈՐԱԿՆԵՐ.

Տասնորդական կոտորակ: Նրա հայտարարը: Տասնորդական կոտորակի կրճատումը և տասնորդական կոտորակի ընդհանուր հայտարարի բերելը: Տասնորդական կոտորակի մեծացումը և փոքրացումը 10, 100, 1000, և այլն անգամ: Չորս գործողություններ տասնորդական կոտորակներով: Տասնորդական կոտորակի արտահայտելը հասարակ կոտորակի ձևով: Հասարակ կոտորակը տասնորդական կոտորակ (վերջավոր և անվերջ) դարձնել: Համատեղ գործողություններ հասարակ և տասնորդական կոտորակներով: Գործողությունների արդյունքների և տվյալների կլորացումը: Անվերջ պարբերական կոտորակ:

4. ՀԱՐԱԲԵՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ ՅԵՎ ՀԱՄԵՄԱՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

Տարբերական և քանորդական հարաբերություններ: Քանորդական հարաբերության անդամների միջև յեղած կախումը: Քանորդական հարաբերության անդամների կրճատումը: Կոտորակային թվերի հարաբերության փոխարինումը ամբողջ թվերի հարաբերությամբ: Քանորդական համեմատություն: Քանորդական համեմատության

հիմնական հատկությունը: Քանորդական համեմատության անհայտ անդամի գտնելը:

5. ՄԵԾՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՈՒՂԻՂ ՅԵՎ ՀԱԿԱԴԱՐՁ ՀԱՄԵՄԱՏԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆԸ

Յերկու մեծությունների միջև յեղած կախումը: Ուղիղ և հակադարձ համեմատականություն:

Խնդիրների լուծումը՝ համեմատության և միավորի բերելու յեղանակներով: Թվի բաժանումն այնպիսի մասերի, վորոնք ուղիղ և հակադարձ համեմատական են յերկու կամ մի քանի թվերի:

6. ՏՈԿՈՍՆԵՐ.

Տոկոսների վերաբերյալ յերեք հիմնական տիպի խընդիրներ.—

1) *Տված թվի տոկոս գտնելը:* 2) *Տոկոսների միջոցով թիվ գտնելը:* 3) *Յերկու թվերի տոկոսային հարաբերություններ գտնելը:*

ՎԵՑԵՐՈՐԴ ԴԱՍԱՐԱՆ

ՀԱՆՐԱՀԱՇԻՎ

ՏԱՌԱՅԻՆ ԱՐՏԱՀԱՅՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ.

Տառերի գործածությունը: Խնդիրների լուծումների համար տառային բանաձևերի կազմելը: Գործողությունների գրառումը: Գործողությունների կարգը: Փակագծերը տառային արտահայտությունների մեջ:

Տառային արտահայտությունների թվական արժեքը գտնելը: Տառային արտահայտությունների ընթերցումն և գրառումը: Գործակից: Աստիճան: Աստիճանացույց: Գումարման և բազմապատկման որենքները: Որենքների գրառումը տառերով.

$$a+b=b+a;$$
$$(a+b)+c=a+(b+c);$$
$$ab=ba$$

$$(ab)\,c = a\,(bc)$$
$$(a+b)\,c = ac+bc.$$

2. ՀԱՐԱԲԵՐԱԿԱՆ ԹՎԵՐ.

Հարաբերական թվեր։ Թվային առանցք։ Հարաբերական թվերի բաղդատումը ըստ մեծության։ Հարաբերական թվերի գումարումը, հանումը, բազմապատկումը, բաժանումը և աստիճան բարձրացնելը, որի աստիճանացույցը դրական ամբողջ թիվ է։ Հարաբերական թվերի բացարձակ արժեքը։

3. ԱՄԲՈՂՋ ՄԻԱՆԴԱՄ ՅԵՎ ԲԱԶՄԱՆԴԱՄ ԱՐՏԱՀԱՅՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

Միանդամ։ Բազմանդամը որպես հանրահաշվական գումար։ Նման անդամներ։ Նման անդամների միացումը։ Միանդամների և բազմանդամների գումարումը, հանումը և բազմապատկումը։ Միանդամի և բազմանդամի բաժանումը միանդամի վրա։ Արտադրյալը, կոտորակը և աստիճանը քառակուսի և խորանարդ աստիճան բարձրացնելը։

Միանդամը քառակուսի և խորանարդ աստիճան բարձրացնելը։ Կրճատ բազմապատկման բանաձևերը

$$(a\pm b)^2;\ (a-b)\ (a+b);\ (a\pm b)^3.$$

Բազմանդամանու բաժանումը բազմանդամանու վրա։ Կրճատ բաժանման բանաձևերը (ֆորմուլաները)

$$\frac{a^2-b^2}{a-b};\quad \frac{a^3-b^3}{a-b};\quad \frac{a^3+b^3}{a+b}$$

ՅԵՐԿՐԱՉԱՓՈՒԹՅՈՒՆ

1. ՆԵՐԱԾՈՒԹՅՈՒՆ, ՈՒՂԻՂ ԳԻԾ, ԱՆԿՅՈՒՆ.

Ուղիղ գիծ։ Ճառագայթ։ Հատված։ Անկյուն։ Բացված անկյուն։ Կից անկյուններ։ Ուղիղ անկյուն։ Ուղղահայաց։ Թեք։ Ուղիղ անկյունը որպես անկյունները չա-

փելու միավոր: Սուր և բութ անկյուններ: Կից անկյունների գումարը: Ընդհանուր գագաթ ունեցող ուղիղի մի կողմում և յերկու կողմերում դասավորված անկյունների գումարը: Հակադիր անկյուններ: Հակադիր անկյունների հավասարությունը:

2. ՅԵՌԱՆԿՅՈՒՆՆԵՐ.

1. Բեկյալ գիծ: Բազմանկյուն: Յեռանկյուն: Յեռանկյան կողմերն ու անկյունները: Յեռանկյունների դասակարգումը ըստ կողմերի և ըստ անկյունների: Յեռանկյան բարձրությունը, միջնագիծը և կիսողը: Պարագիծ (պերիմետր): Յեռանկյան յերկու կողմերի գումարի և տարբերության հատկությունը: Հավասարասրուն յեռանկյան հատկությունները: Առանցքային համաչափություն:

2. Յեռանկյունների հավասարությունը: Յեռանկյունների հավասարության յերեք հայտանիշները: Ուղղանկյան յեռանկյունների հավասարությունը, ա) ըստ էջերի, բ) ըստ մի էջի և մի սուր անկյան, գ) ըստ ներքնաձիգի և սուր անկյան:

3. Յեռանկյան արտաքին անկյան թեորեմը:

Յեռանկյան մեծ կողմի դիմացի անկյան հատկությունը: Հակադարձ թեորեմ: Ուղղահայաց, թեքեր և սրանց առաջածգությունները ուղիղի վրա: Ուղղահայացի և թեքերի, թեքերի և նրանց առաջածգությունների վերաբերյալ թեորեմներ: Ուղղանկյուն յեռանկյունների հավասարությունն ըստ ներքնաձիգի և մի էջի:

4. Կառուցման հիմնական խնդիրներ (ապացույցներով), հատվածի բաժանումը 2, 4, 8 հավասար մասերի, տված անկյանն հավասար անկյուն կառուցելը: Անկյան բաժանումը 2, 4, 8 հավասար մասերի, տված ուղիղին նրանից դուրս գտնված կետից ուղղահայաց իջեցնելը:

5. Շեղանկյուն և ուղղանկյուն յեռանկյան կառուցումը ըստ տված տարրերի: Յեռանկյան միջնագծերի, բարձրությունների և կիսողների կառուցումը:

ՅՈԹԵՐՈՐԴ ԴԱՍԱՐԱՆ

ՀԱՆՐԱՀԱՇԻՎ

1. ՀԱՆՐԱՀԱՇՎԱԿԱՆ ԱՐՏԱՀԱՅՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԲԱԺԱՆԵԼԻՈՒԹՅՈՒՆԸ.

Բաժանարար: Բազմապատիկ: Գումարի և տարբերության բաժանելիությունը: Ընդհանուր ամենամեծ բաժանարար: Ընդհանուր ամենափոքր բազմապատիկ: Նրանց գտնելու յեղանակը:

2. ԲԱԶՄԱՆԴԱՄ ԱՐՏԱՀԱՅՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՎԵՐԼՈՒԾՈՒՄԸ ԱՐՏԱԴՐԻՉՆԵՐԻ

Բազմանդամի վերլուծումը արտադրիչների՝ ընդհանուր արտադրիչը փակագծից դուրս բերելու, խմբավորման, կրճատ բազմապատկման և բաժանման բանաձևերի միջոցով: Ամբողջ գործակիցներ ունեցող քառակուսի յեռանդամի վերլուծումը առաջին աստիճանի արտադրիչների:

3. ԿՈՏՈՐԱԿԱՅԻՆ ՀԱՆՐԱՀԱՇՎԱԿԱՆ ԱՐՏԱՀԱՅՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ.

Հանրահաշվական կոտորակ: Միանդամ և բազմանդամ համարիչ ու հայտարար ունեցող հանրահաշվական կոտորակների կրճատումը: Հանրահաշվական կոտորակների ընդհանուր հայտարարի բերելը: Հանրահաշվական կոտորակների գումարումն ու հանումը: Ամբողջ արտահայտության անջատումը կոտորակից: Հանրահաշվական կոտորակների բազմապատկումն ու բաժանումը:

4. ՀԱՄԵՄԱՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ.

Համեմատություն: Նրա հիմնական հատկությունը: Համեմատության անդամների տեղափոխությունը: Համեմատականության գործակից: Ածանցյալ համեմատություններ: Անընդհատ համեմատություն: Յերկու թվերի միջին համեմատականը: Հավասար հարաբերությունների հատկությունը:

5. ՆՈՒՅՆՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ ՅԵՎ ՀԱՎԱՍԱՐՈՒՄՆԵՐ.

Հավասարման յերկու հիմնական հատկությունները: Թվային և տառային գործակիցներ ունեցող առաջին աստիճանի մեկ անհայտով հավասարումների լուծումը: Լուծման ստուգումը: Հավասարում կազմելը ըստ խնդիրների պայմանի:

6. ԱՌԱՋԻՆ ԱՍՏԻՃԱՆԻ ՀԱՎԱՍԱՐՈՒՄՆԵՐԻ ՍԻՍՏԵՄ.

Մեկ հավասարում յերկու անհայտով: Հավասարումների սիստեմ: Առաջին աստիճանի յերկու և յերեք հավասարումների սիստեմների լուծումը:

Խնդիրների լուծումը հավասարումների սիստեմ կազմելու միջոցով:

ՅԵՐԿՐԱՉԱՓՈՒԹՅՈՒՆ

1. ԶՈՒԳԱՀԵՌ ՈՒՂԻՂՆԵՐ.

1) *Զուգահեռ ուղիղներ: Սահմանում: Զուգահեռների աքսիոմը: Հետևանքներ.*

ա) յերկու ուղիղներ, վորոնք զուգահեռ են մի յերրորդ ուղղի, զուգահեռ են միմյանց, բ) զուգահեռներից մեկին հատող ուղիղը հատում է նաև մյուսին: Յեթե յերկու ուղիղներ ուղղահայաց են յերրորդ ուղիղին, ապա իրար զուգահեռ են:

2) *Յերկու ուղիղների զուգահեռության այն հայտանիշները, վորոնք հիմնված են յերկու ուղիղներով ու նրանց հատող մի յերրորդ ուղիղով կազմված անկյունների հատկությունների վրա: Հակադարձ թեորեմները:*

Զուգահեռ ուղիղների կառուցումը: Համապատասխանաբար զուգահեռ և ուղղահայաց կողմեր ունեցող անկյուններ:

3) *Յեռանկյան անկյունների գումարը:* 30°*-ի անկյան դիմացի եջի հատկությունը: Զուգահեռների մեջ ընկած զուգահեռ հատվածների հատկությունը: Հատվածի բաժանումը հավասար մասերի:*

2. ՔԱՌԱՆԿՅՈՒՆՆԵՐ.

1) *Քառանկյուն: Վորեվե քառանկյան արտաքին և ներքին անկյունների գումարը:*

2) *Զուգահեռագիծ: Նրա կողմերի և անկյունների հատկությունը: Անկյունագծերի հատկությունը (ուղիղ և հակադարձ թեորեմներ): Զուգահեռագծերի վերաբերյալ կառուցման խնդիրներ:*

3) *Ուղղանկյուն, շեղանկյուն (ռոմբ), քառակուսի: Նրանց կողմերի անկյունների և անկյունագծերի հատկությունները: Պատկերների համաչափությունը: Ուղղանկյան, շեղանկյան և քառակուսու կառուցումը համապատասխան տվյալներով:*

4) *Սեղան (տրապեց): Սեղանի անկյունների հատկությունը: Սեղանի տեսակները: Յեռանկյան և սեղանի միջին գիծը: Սեղանի կառուցումը:*

5) *Բազմանկյուն: Ուռուցիկ բազմանկյան ներքին և արտաքին անկյունների գումարը:*

3. ՈՒՂՂԱԳԻԾ ՊԱՏԿԵՐՆԵՐԻ ՄԱԿԵՐԵՍԸ.

Պատկերների հավասարությունն ու հավասարամեծությունը: Ուղղանկյան և քառանկյան մակերեսը: Զուգահեռագծի, յեռանկյան, շեղանկյան և սեղանի մակերեսները: Բազմանկյան փոխարկումը հավասարամեծ յեռանկյան: Բազմանկյան մակերեսը, վորպես յեռանկյունների և սեղանների մակերեսների գումար:

4. ՅԵՐԿՐԱՉԱՓԱԿԱՆ ՏԵՂԵՐ. ՇՐՋԱՆԱԳԻԾ ՅԵՎ ՇՐՋԱՆ.

1) *Գաղափար յերկրաչափական տեղի մասին: Շրջագիծ: Հատվածի միջնակետից տարած ուղղահայացը: Անկյան կիսորդը: Տրված ուղիղին տարած զուգահեռները վորպես կետերի յերկրաչափական տեղեր:*

Կետերի յերկրաչափական տեղերի մեթոդով գտնել այն կետը, վորը հավասարահեռ է՝ մի ուղիղի վրա չգտնված յերեք կետերից և յերեք հատվող ուղիղներից:

2) Շրջանագիծ: Տրված յերեք կետերով շրջանագիծ տանելը: Շրջան և նրա համաչափությունը: Լարին ուղղահայաց տրամագծի հատկությունը: Զուգահեռ լարերի միջև գտնված աղեղների հատկությունը: Լարերի և աղեղների կախումը միմյանցից և նրանց հեռավորությունը կենտրոնից: Շրջանագծի և աղեղի կենտրոնի գտնելը: Ուղիղի և շրջանագծի հարաբերական դիրքը: Թեորեմ. շոշափողն ուղղահայաց է շոշափման կետից տարած շառավիղին: Հակադարձ թեորեմ: Շոշափող տանելը.—

1) շրջանագծի վրա տրված կետից, 2) շրջանագծից դուրս տրված կետից, 3) տրված ուղիղին զուգահեռ:

3) Շրջանագծի վրա, ներսում և նրանից դուրս գագաթ ունեցող անկյան չափումը:

4) Յերկու շրջանագծերի հարաբերական դիրքը:

5) Կառուցման խնդիրների լուծումը յերկրաչափական տեղերի մեթոդով:

5. ՀԱՄԵՄԱՏԱԿԱՆ ՀԱՏՎԱԾՆԵՐ.

Յերկու հատվածների ընդհանուր չափը: Հատվածների հարաբերությունը և նրա գտնելը: Համեմատական հատվածներ: Անկյան կողմերը հատող զուգահեռ ուղիղների հատկությունը: Ճառագայթների փունջը հատող զուգահեռ ուղիղների հատկությունը: Յեռանկյան ներքին անկյան կիսողի հատկությունը: Տարված յերեք հատվածներին չորրորդ համեմատականի կառուցումը: Հատվածի բաժանումը տրված հարաբերությամբ: Բաժանման կարկին: Լայնական մասշտաբ:

ՈՒԹԵՐՈՐԴ ԴԱՍԱՐԱՆ

ՀԱՆՐԱՀԱՇԻՎ

1. ԱՍՏԻՃԱՆՆԵՐ ՅԵՎ ԱՐՄԱՏՆԵՐ:

1) Աստիճաններ՝ ամբողջ դրական թվով և տառային աստիճանացույցով: Բացասական թվի զույգ և կենտ աստիճանը: Արտադրյալի, կոտորակի և աստիճանի աստիճանը: Բազմանդամի քառակուսին:

2) Քառակուսի արմատի գաղափարը: Նույնություն:

$$\left(\sqrt[n]{a}\right)^n=a.$$

Արմատի թվաբանական արժեքը: Ճիշտ քառակուսի ներկայացնող թվերից քառակուսի արմատ հանելը:

Թեորեմ. գոյություն չունի այնպիսի ռացիոնալ թիվ, վորի քառակուսին հավասար լինի 2-ի և նրա ընդհանրացումը:

Ռացիոնալ թվերի քառակուսի արմատի մոտավոր արժեքները 0,1, 0,01 $\frac{1}{n}$-ի ճշտությամբ և նրանց գտնելը: Իռացիոնալ թվի գաղափարը, վորպես անվերջ վոչ պարբերական կոտորակ: Գաղափար իռացիոնալ թվերի գործողությունների մասին: Արտադրյալից, կոտորակից և աստիճանից արմատ հանելը:

Ռացիոնալ արտադրիչն արմատանշանի տակից դուրս բերելը և արմատանշանի տակ տանելը: Արմատի հիմնական հատկությունը: Արմատներն ընդհանուր ցուցիչի բերելը: Նման արմատներ և նրանց միացումը: Արմատների գումարումը, հանումը, բազմապատկումը, բաժանումը, աստիճան բարձրացնելը և արմատ հանելը:

Հայտարարի իռացիոնալությունից ազատելը. ա) հայտարարը միանդամանու վորեվե ամբողջ աստիճանի արմատ է: բ) Հայտարարը յերկրորդ կամ յերրորդ աստիճանի արմատների հանրահաշվական գումար է:

6. ՔԱՌԱԿՈՒՍԻ ՀԱՎԱՍԱՐՈՒՄՆԵՐ ՅԵՎ ԲԱՐՁՐ ԱՍՏԻՃԱՆԻ ՀԱՎԱՍԱՐՈՒՄՆԵՐ

Լրիվ և թերի քառակուսի հավասարումներ: Թերի քառակուսի հավասարումների լուծումը.

$$ax^2+c=0,\ ax^2+bx=0,\ ax^2=0.$$

Լրիվ քառակուսի հավասարումների լուծումը.

$$x^2+px+q=0,\ ax^2+bx+c=0,\ ax^2+2kx+c=0.$$

Լուծումների ստուգումը: Քառակուսի հավասարումներ կազմելն ու լուծելը: Քառակուսի հավասարման արմատների գումարի և արտադրյալի արտահայտումը նրա գործակիցների միջոցով (Վիետայի թեորեմը): Յերկրորդ աստիճանի յեռանդամի վերլուծումը գծային արտադրիչ-

ների։ Յերկրորդ աստիճանի յեռանդամի վերլուծման կիրառումը կոտորակների հետ նույնական ձևափոխումներ կատարելիս։ Քառակուսի հավասարման արմատների հետազոտումը ըստ նրա դիսկրիմինանտի և ըստ գործակիցների։

Բիկվադրատ (յերկքառակուսի) հավասարումներ։ Իռացիոնալ հավասարումներ։ Նրանց ձևափոխությունները համարժեք հավասարման բերելու համար։

Արմատներ կորցնելու և կողմնակի արմատների հանդես գալու դեպքերը։ Հավասարման յերկու մասերի միևնույն աստիճանի բարձրացնելը։

Իռացիոնալ հավասարումների լուծումը։

Յերկրորդ աստիճանի յերկու անհայտ հավասարումների սիստեմ. մի առաջին և մի յերկրորդ աստիճանի հավասարումներ պարունակող սիստեմ.—

$$ax^2+bxy+cy^2+dx+cy+f=0$$
$$mx+ny+p=0.$$

Յերկու հատ յերկրորդ աստիճանի հավասարումներ պարունակող սիստեմներ (մասնավոր դեպքեր)։ Հատուկ ձևերով լուծվող հավասարումների սիստեմներ.

ա) $x \pm y=a,\ xy=b,$

բ) $x^2 \pm y^2=a,\ x \pm y=b.$

3. ՖՈՒՆԿՑԻԱՆԵՐ ՅԵՎ ՆՐԱՆՑ ԳՐԱՖԻԿՆԵՐԸ

Գաղափար ֆունկցիոնալ կախման մասին. ուղղանկյուն կոորդինատային սիստեմ հարթության վրա։ Ուղիղ և հակադարձ ֆունկցիոնալ կախման գրաֆիկների կառուցումը.

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

$y=kx+b$ ֆունկցիայի գրաֆիկը.
$y=ax^2+bx+c$ ֆունկցիայի գրաֆիկը։

ՅԵՐԿՐԱՉԱՓՈՒԹՅՈՒՆ

1. ՊԱՏԿԵՐՆԵՐԻ ՆՄԱՆՈՒԹՅՈՒՆԸ

Բազմանկյունների նմանությունը։ Նմանության գործակիցը։ Յեռանկյան կողմին զուգահեռ տարած ուղիղը

հատկությունը։ Յեռանկյունների նմանության յերեք հայտանիշները։ Ուղղանկյան յեռանկյունների նմանության յերեք հայտանիշները։ Նման ուղղագիծ պատկերների կառուցումը։

Նման յեռանկյունների կողմերի և բարձրությունների համեմատականությունը։ Նման բազմանկյունների և յեռանկյունների պարագծերի և մակերեսների հարաբերությունը։ Նմանության մեթոդով կառուցման պարզագույն խնդիրների լուծումը։

2. ՍՈՒՐ ԱՆԿՅԱՆ ՅԵՌԱՆԿՅՈՒՆԱՉԱՓԱԿԱՆ ՖՈՒՆԿՑԻԱՆԵՐԸ ՈՒՂՂԱՆԿՅԱՆ ՅԵՌԱՆԿՅԱՆ ՄԵՋ

Սուր անկյան sinus-ը, cosinus-ը, tangens-ը ուղղանկյուն յեռանկյան մեջ։ Յեռանկյունաչափական ֆունկցիաների փոփոխումը, յերբ անկյունը փոփոխվում է 0°-ից մինչև 90°։

Յեռանկյունաչափական մեծությունների բնական արժեքների աղյուսակները և նրանց կիրառումը խնդիրները լուծելիս։

3. ՉԱՓԱԿԱՆ ԱՌՆՉՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ ՅԵՌԱՆԿՅԱՆ ՅԵՎ ՇՐՋԱՆԻ ՄԵՋ

ա) Չափական առնչություններ ուղղանկյուն յեռանկյան էլեմենտների միջև։ Ուղղանկյան գագաթից ներքնաձի վրա իջեցրած ուղղահայացի, էջերի և ներքնաձի վրա նրանց ունեցած առաջաձգությունների մասին յեղած թեորեմը։ Պյութագորասի թեորեմը։ Յեռանկյան, սուր անկյան և բութ անկյան դիմացի կողմի քառակուսին։ Թեորեմներ՝ շրջանի ներսում հատվող լարի և տրամագծի վերաբերյալ, շոշափողի և հատողի վերաբերյալ և շրջանից հատվող հատողների վերաբերյալ։

Հետևյալ արտահայտությունների կառուցումը։

$$x = \sqrt{a^2 \pm b^2}$$

$$X = \frac{ab}{c}, \quad x = \frac{a^2}{b}, \quad x = \sqrt{ab}.$$

4. ՆԵՐԳՈՐԾՅԱԼ ՅԵՎ ԱՐՏԱԳՈՐԾՅԱԼ ԲԱԶՄԱՆԿՅՈՒՆՆԵՐ

Թեորեմ. ամեն մի յեռանկյան կարելի յե արտագծել և ներգծել շրջանագիծ:

Ներգծյալ քառանկյան հանդիպակած անկյունների հատկությունը, արտագծյալ քառանկյան հանդիպակած կողմերի հատկությունը: Այն պայմանը, վորի դեպքում հնարավոր ե քառանկյանը ներգծել և նրա շուրջն արտագծել շրջանագիծ:

Չորս նշանավոր կետեր յեռանկյան մեջ (արտագծյալ շրջանի կենտրոնը, ներգծյալ շրջանի կենտրոնը, ծանրության կենտրոնը և բարձրությունների հատման կետը):

ԻՆՆԵՐՈՐԴ ԴԱՍԱՐԱՆ

ՀԱՆՐԱՀԱՇԻՎ

1303

1. ԱՌԱՋԱՏՎՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

П 23392

Թվաբանական առաջատվություն: Թվաբանական առաջատվության վորևե անդամի բանաձևը: Թվաբանական առաջատվության ծայրանդամներից հավասարահեռ անդամների գումարի հատկությունը: Թվաբանական առաջատվության անդամների գումարի բանաձևը:

Յերկրաչափական առաջատվություն: Յերկրաչափական առաջատվության վորևե անդամի բանաձևը: Առաջատվության n *անդամների գումարը:*

2. ԱՍՏԻՃԱՆԱՅՈՒՅՑԻ ԳԱՂԱՓԱՐԻ ԸՆԴՀԱՆՐԱՑՈՒՄԸ

Զերո, բացասական և կոտորակ ցուցիչ ունեցող աստիճաններ, գործողություններ նրանց հետ:

Գաղափար իռացիոնալ ցուցիչ ունեցող աստիճանների մասին:

3. ՑՈՒՑՉԱՅԻՆ ՖՈՒՆԿՑԻԱ ՅԵՎ ԼՈԳԱՐԻԹՄՆԵՐ

Ցուցչային ֆունկցիա, նրա գրաֆիկը և հատկությունը: Լոգարիթմի սահմանումը: Լոգարիթմական ֆունկց-

ՀՍՍՌ ԳԻՏ... ԿԵՆՏՐՈՆԱԿԱՆ ԳՐԱԴԱՐԱՆ № 2

ան և նրա գրաֆիկը: Մեկից մեծ և մեկից փոքր հիմք ունեցող թվերի լոգարիթմների հատկությունները: Արտադրյալի, քանորդի, աստիճանի և արմատի լոգարիթմները: Հանրահաշվական արտահայտությունների լոգարիթմումն ու պոտենցումը: Տասնորդական լոգարիթմներ: Խարակտերիստիկա և մանտիսա: Լոգարիթմական հնգանիշ և քառանիշ աղյուսակների գործածությունը: Հաշվումների ճշտությունը լոգարիթմական հնգանիշ և քառանիշ աղյուսակների գործածության ժամանակ: Գործողություններ բացասական խարակտերիստիկա ունեցող լոգարիթմներով: Մի սիստեմի լոգարիթմներից մյուսին անցնելու մոդուլը: Բարդ տոկոսներ: Լոգարիթմական քանոնի կազմությունը: Ցուցչային և լոգարիթմական հավասարումներ:

ՅԵՐԿՐԱՉԱՓՈՒԹՅՈՒՆ

ՀԱՐԹԱՉԱՓՈՒԹՅՈՒՆ

Կանոնավոր բազմանկյուններ

Կանոնավոր ներգծյալ և արտագծյալ բազմանկյունների կառուցումը: Թեորեմ յուրաքանչյուր կանոնավոր բազմանկյան շուրջը կարելի յե արտագծել և յուրաքանչյուր կանոնավոր բազմանկյանը կարելի յե ներգծել շրջանագիծ: Կանոնավոր նույնանուն բազմանկյունների պարագծերի հարաբերությունը:

Շրջանագծին ներգծյալ քառանկյան, կանոնավոր վեցանկյան և յեռանկյան կառուցումը և նրանց կողմերի հաշվումը շառավղի միջոցով:

Շրջանագծին արտագծյալ քառակուսու, կանոնավոր վեցանկյան և յեռանկյան կառուցումը ու նրանց կողմերի հաշվումը շառավղի միջոցով: Կանոնավոր բազմանկյան մակերեսը: Նույնանուն բազմանկյունների մակերեսների հարաբերությունները:

Կանոնավոր ներգծյալ բազմանկյան կողմերի թվի կրկնապատկումը:

Կանոնավոր ներգծյալ բազմանկյան կողմերի կրկնապատկման բանաձևը:

Կանոնավոր արտագծյալ բազմանկյան կողմը ներգծյալ

նույնանուն բազմանկյան կողմի և շառավղի միջոցով հաշվելու բանաձևը:

2. ԳԱՂԱՓԱՐ ՍԱՀՄԱՆԻ ՄԱՍԻՆ: ՇՐՋԱՆԱԳԾԻ ՅԵՐԿԱՐՈՒԹՅՈՒՆԸ ՅԵՎ ՇՐՋԱՆԻ ՄԱԿԵՐԵՍԸ

Հաստատուն և փոփոխական մեծություններ: Գաղափար փոփոխական մեծության սահմանի մասին: Հիմնական թեորեմներ՝ անվերջ փոքրացող մեծությունների և սահմանների վերաբերյալ: Իռացիոնալ թիվը վորպես իր մոտավոր իրար հաջորդող արժեքների սահման: Անվերջ նվազող յերկրաչափական առաջավորության անդամների գումարի սահմանը: Շրջանագիծը վորպես սահման ներգծյալ և արտագծյալ կանոնավոր բազմանկյունների պարագծերի, նրանց կողմերի թիվն անսահման մեծացնելու դեպքում: Շրջագծի յերկարության հարաբերությունը յուր տրամագծին: Գաղափար π թվի հաշվելու մասին: Շրջանագծի յերկարությունը: Աղեղի յերկարությունը: Շրջանի մակերեսը վորպես ներգծյալ և արտագծյալ բազմանկյունների մակերեսների սահման, նրանց կողմերի թիվն անսահման մեծացնելու դեպքում: Շրջանի մակերեսի բանաձևը: Շրջանների մակերեսների հարաբերությունը: Սրտատի և բացատի մակերեսները:

2. ՏԱՐԱԾԱՉԱՓՈՒԹՅՈՒՆ

Ուղիղ գծերի և հարթությունների փոխադարձ դիրքը տարածության մեջ:

1. *Հարթության դիրքի վորոշումը տարածության մեջ:*

2. *Հարթության ուղղահայացը: Այն հայտանիշը, վորը ցույց է տալիս, թե ուղիղն ուղղահայաց է հարթությանը: Թեորեմ. տարածության մեջ առված կետից կարելի յե տանել հարթությանը միայն մի ուղղահայաց և միայն մի հարթություն, վորն ուղղահայաց է տված ուղիղին: Հարթությանը տարած ուղղահայացը, թեքը և թեքի առաջձգությունը:*

Հավասար և տարբեր առաջաձգություններ ունեցող թեքերի վերաբերյալ ուղիղ և հակադարձ թեորեմներ:

Երեք ուղղահայացների թեորեմը։ Հակադարձ թեորեմ։

3. Զուգահեռ ուղիղներ և հարթություններ տարածության մեջ։

ա) Զուգահեռ ուղիղները տարածության մեջ։

Թեորեմներ. 1) Երկու զուգահեռ ուղիղներ, որոնցից մեկն ուղղահայաց է հարթությանը,

2) Հարթությանն ուղղահայաց երկու զուգահեռ ուղիղների վերաբերյալ,

3) Երրորդ ուղղին զուգահեռ երկու ուղիղների վերաբերյալ։

բ) Զուգահեռ ուղիղներ և հարթություններ։ Ուղղի և հարթության զուգահեռության երկու հայտանիշները։ Թեորեմ՝ հարթության զուգահեռ ուղղից տարած հարթության և տվյալ հարթության հատման գծի մասին։

գ) Զուգահեռ հարթություններ։ Հարթությունների զուգահեռության երկու հայտանիշները։ Թեորեմներ։

1) Երկու զուգահեռ հարթություններ, երրորդ հարթությամբ հատվելու մասին,

2) Համապատասխան զուգահեռ կողմեր ունեցող անկյունների մասին,

3) Երկու զուգահեռ հարթություններից մեկին տարած ուղղահայաց ուղղի մասին,

4) Զուգահեռ հարթությունների միջև գտնված զուգահեռ ուղիղների մասին։

4. Խաչվող ուղիղներ։

5. Երկնիստ անկյուններ և ուղղահայաց հարթություններ։

ա) Երկնիստ անկյուն։ Գծային անկյուն։ Գծային անկյան կառուցումը։ Երկնիստ անկյունների բաղդատումը։ Երկնիստ անկյունների և նրանց գծային անկյունների միջև եղած առնչությունը։ Կից, հակադիր և ուղիղ երկնիստ անկյուններ։

բ) Ուղղահայաց հարթություններ։ Հարթությանն ուղղահայաց ուղղով անցնող հարթության թեորեմը։ Երկու փոխադարձ ուղղահայաց հարթություններից մե-

կին ուղղահայաց և մյուսի հետ մի ընդհանուր կետ ունեցող ուղիղի թեորեմը և նրա հետևանքը. յերրորդ հարթությանը ուղղահայաց յերկու հատվող հարթությունների հատման գիծը ուղղահայաց է այդ յերրորդ հարթությանը:

գ) Կետի հատվածի և պատկերի ուղղահայաց առաջաձգությունը յերկու փոխադարձ ուղղահայաց հարթությունների վրա:

6. Բազմանիստ անկյուն: Յեռանիստ անկյան հարթ անկյունների հատկությունը: Ուռուցիկ բազմանիստ անկյան հարթ անկյունների հատկությունը:

7. Կառուցման հիմնական խնդիրներ. 1) Հարթության վրա տված կետից բարձրացնել նրան ուղղահայաց: 2) Հարթությունից դուրս գտնված կետից իջեցնել նրա վրա ուղղահայաց: 3) Տարածության մեջ տրված կետից տանել տրված ուղիղին զուգահեռ ուղիղ: 4) Ուղիղի վրա կամ նրանից դուրս գտնված կետից տանել այդ ուղիղին ուղղահայաց հարթություն: 5) Տրված ուղիղից տանել տրված հարթությանը զուգահեռ հարթություն:

Ш. ՅԵՌԱՆԿՅՈՒՆԱՉԱՓՈՒԹՅՈՒՆ

1. ԱՆԿՅՈՒՆՆԵՐԻ ՉԱՓՈՒՄԸ

Անկյան և աղեղի աստիճանային և ռադիանային չափումը: Աստիճանային չափումից ռադիանային չափմանն անցնելը և հակառակը:

2. ԱՆԿՅԱՆ ՅԵՌԱՆԿՅՈՒՆԱՉԱՓԱԿԱՆ ՖՈՒՆԿՑԻԱՆԵՐԸ

Անկյան յեռանկյունաչափական ֆունկցիաները:

Յեռանկյունաչափական ֆունկցիաների պարբերականությունը: Միևնույն անկյան յեռանկյունաչափական ֆունկցիաների միջև յեղած կապակցությունը: Վերածման բանաձևեր: Անկյան հասկացողության ընդհանրացումը: Վորևէ անկյան յեռանկյունաչափական ֆունկցիաների վերածումը 45°-ին չգերազանցող անկյան ֆունկցիաների: Յեռանկյունաչափական ֆունկցիաների գրաֆիկները:

3. ԳՈՒՄԱՐՄԱՆ ԹԵՈՐԵՄԸ

Յերկու անկյունների գումարի և տարբերության յեռանկյունաչափական ֆունկցիաները։ Կրկնակի և կես արգումենտի ֆունկցիաները։

Գումարի ձևափոխությունները։ Օժանդակ անկյան մուծման օրինակներ։ Պարզագույն յեռանկյունաչափական հավասարումներ։

ՏԱՍԵՐՈՐԴ ԴԱՍԱՐԱՆ

ՀԱՆՐԱՀԱՇԻՎ

1. ՄԻԱՑՈՒՄՆԵՐ ՅԵՎ ՆՅՈՒՏՈՆԻ ՅԵՐԿԱՆԴԱՄԸ

Միացումներ և նրանց տեսակները. տեղափոխումներ, կարգավորություններ և զուգորդություններ։ n *էլեմենտներից* m*-ական կազմած կարգավորությունների թիվը (առանց կրկնության)։* m *էլեմենտներից կազմած տեղափոխումների թիվը։* n *էլեմենտներից* m*-ական կազմած զուգորդությունների թիվը։*

Հավասարություն։

$$C_n^m = C_n^{n-m}$$

$(x+a_1)(x+a_2)(x+a_3)\cdots(x+a_n)$ *արտադրյալի վերլուծումը բազմանդամի։*

Նյուտոնի յերկանդամի բանաձևը։ Նյուտոնի վերլուծած յերկանդամի սկզբից և վերջից հավասարահեռ անդամների գործակիցների հավասարությունը։

Նյուտոնի յերկանդամի բանաձևի ընդհանուր անդամը։ Բինոմական գործակիցների գումարը։

2. ԹՎԻ ԳԱՂԱՓԱՐԻ ԸՆԴԱՐՁԱԿՈՒՄԸ

1. *Կոմպլեքս թվեր։ Կոմպլեքս թվերի յերկրաչափական ինտերպրետացիան։ Կոմպլեքս թվերի չորս գործողությունները։ Կոմպլեքս թվի յեռանկյունաչափական ձևը։*
2. *Անհավասարություններ. թվաբանական և հանրահաշվական։ Առաջին աստիճանի հավասարությունների*

լուծումը: Առաջին աստիճանի մեկ անհայտ ունեցող յերկու անհավասարության սիստեմի լուծումը: Առաջին աստիճանի հավասարման և հավասարումների սիստեմի ուսումնասիրությունը: Յերկրորդ աստիճանի մեկ անհայտ անհավասարության լուծումը: Քառակուսի յեռանդամի ուսումնասիրությունը:

3· Բեզույի թեորեմը և նրա հետևանքները:

ա) Պայմաններ, վորոնք անհրաժեշտ են ու բավարար X-ի նկատմամբ ամբողջ բազմանդամանին X—A յերկանդամի վրա բաժանելու համար: X-ի նկատմամբ ամբողջ բազմանդամանին X—A յերկանդամի վրա բաժանելուց ստացված քանորդի և մնացորդի վորոշելը: 3-րդ, 4-րդ և 6-րդ աստիճանի յերկանդամ հավասարումների լուծումը:

Յեռանդամ հավասարումների լուծումը: Անդրադարձ հավասարումներ:

ՅԵՐԿՐԱՉԱՓՈՒԹՅՈՒՆ

1· ԲԱԶՄԱՆԻՍՏՆԵՐ

Գաղափար բազմանիստի մասին: Հատվածակողմ (ուղիղ, թեք և կանոնավոր): Զուգահեռանիստ, նրա նիստերի, կողերի և անկյունների հատկությունները: Ուղղանկյուն զուգահեռանիստի անկյունագծի քառակուսին: Հատվածակողմի և զուգահեռանիստի մակերևույթը:

Լրիվ և հատած բուրգ: Բուրգի հիմքին զուգահեռ հարթությամբ հատած հատույթի հատկությունը: Լրիվ և հատած բուրգի մակերևույթը:

Գաղափար մարմնի ծավալի մասին: Ուղղանկյուն զուգահեռանիստի և խորանարդի ծավալը: Հատվածակողմի ծավալը: Հավասարամեծ հիմքեր և հավասար բարձրություններ ունեցող բուրգերի հավասարամեծությունը: Յեռանկյուն հատվածակողմի վերածումը յերեք հավասարամեծ բուրգերի:

Յեռանկյուն և բազմանկյուն բուրգերի ծավալը: Հատած բուրգի ծավալը, վորպես յերկու լրիվ բուրգերի ծավալների տարբերություն: Գաղափար կանոնավոր բազմանիստերի մասին:

2. ԿԼՈՐ ՄԱՐՄԻՆՆԵՐ

Ուղիղ կլոր գլան։ Գլանի առանցքին զուգահեռ և ուղղահայաց հատույթները հարթություններով։

Գլանի կողմնային և լրիվ մակերևույթը։ Գլանի ծավալը։ Ուղիղ կլոր կոն։ Կոնի առանցքով անցնող և նրան ուղղահայաց հատույթները հարթություններով։ Կոնի կողմնային և լրիվ մակերևույթը։ Կոնի ծավալը։ Հատած կոն։ Նրա կողմնային և լրիվ մակերևույթը։ Հատած կոնի ծավալը։

Գունդ։ Գնդի հատույթը հարթությամբ։ Գնդին տարած շոշափող հարթությունը։ Գնդի մեծ և փոքր շրջանները։ Գնդի մակերևույթը։ Գնդի ծավալը։ Գնդական արտատի, բացատի և շերտի ծավալը։ Գնդական բացատի և գնդական գոտու ծավալը։ Ընդհանուր հասկացողություն պտտական մարմինների մասին։

Յ Ե Ռ Ա Ն Կ Յ Ո Ւ Ն Ա Չ Ա Փ Ո Ւ Թ Յ Ո Ւ Ն

1. Յեռանկյունաչափական ֆունկցիաների լոգարիթմական աղյուսակները և նրանցով գործնական հաշվումներ կատարելը։

2. Ուղղանկյուն յեռանկյունների լուծումը (լոգարիթմական աղյուսակների օգնությամբ)։

3. Շեղանկյուն յեռանկյան կողմերի և անկյունների միջև յեղած առնչությունը։ Յեռանկյանը ներգծած և արտագծած շրջանների շառավիղների արտահայտությունը։ Շեղանկյուն յեռանկյան լուծումը (լոգարիթմների օգնությամբ). ա) մի կողմի և յերկու անկյունների միջոցով, բ) յերկու կողմերի և նրանց միջև գտնված անկյան միջոցով, գ) յերեք կողմերի միջոցով, դ) յերկու կողմերի և նրանցից մեկի դիմաց գտնված անկյան միջոցով։ Մոլվեյդի բանաձևերը։

4. Հակադարձ շրջանային ֆունկցիաներ։ Հակադարձ ֆունկցիաների բազմարժեքությունը և յուրաքանչյուր հակադարձ յեռանկյունաչափական ֆունկցիայի գլխավոր արժեքը։

5. Յեռանկյունաչափական հավասարումների լուծումը։

ա) Ձախ մասը արտադրիչների վերլուծելով,

բ) Համասեռ հավասարումների լուծումն ըստ sin x-ի և cos x-ի։

գ) $a \cos x + b \sin x = c$ հավասարման լուծումը օժանդակ անկյան մուծումով և sin x, cos x ու $\operatorname{tg}\frac{x}{2}$-ով արտահայտելով։

6. Յեռանկյունաչափության կիրառումը յերկրաչափության (հարթաչափության և տարածաչափության) բնագավառից խնդիրներ և հարցեր լուծելիս։

ՖԻԶԻԿԱ*)

ԲԱՑԱՏՐԱԿԱՆ

(6–7 դասարաններ)

Ոչ լրիվ միջնակարգ դպրոցն ավարտողները պետք է անցնեն ֆիզիկայի սիստեմատիկ դասընթացի ոչ թե որոշ մասը, այլ պետք է գիտելիքներ ձեռք բերեն ֆիզիկայի բոլոր հիմնական բաժիններից. Հետևաբար, ոչ լրիվ միջնակարգ դպրոցի ֆիզիկան պետք է կազմի առաջին կոնցենտր:

Ֆիզիկայի առաջին կոնցենտրի մեջ առնված գիտելիքները չպետք է ներկայացնեն տարբեր բնագավառներից վերցրած պարզագույն փաստերի հավաքածու, այլ պետք է առաջադրվեն աշակերտներին սիստեմատիկ ձևով: Միայն սիստեմն է, որ ապահովում է ինչպես գիտելիքների կուտակումն, այնպես և յերևույթների բացատրությունը, հետևաբար և նրանց ըմբռնումը: 6–7 դասարաններում ֆիզիկայի ավանդման խնդրի մեջ մտնում է ֆիզիկայի վերաբերյալ այնպիսի գիտելիքների և ունակությունների հաղորդումը, որոնք հիմնված են յերևույթների կապի ըմբռնման վրա, և նրանց սոցիալիստական հասարակության ապագա կառուցողի ձեռքում գործոն զենք դարձնելը: Բացի այդ, միայն սիստեմատիկ բացատրությունը կարող է պատկերացում տալ գիտության—ֆիզիկայի մասին, որին

---

*) *Ծրագիրը կազմելու մեջ մասնակցել են՝ ընկ. ընկ. Ի. Ի. Սոկոլովը (պատասխանատու կազմող), Դ. Դ. Գալանինը, Ն. Ն. Կրավչենկոն:*

աստիճանաբար հաղորդակից դարձնելը պետք է կազմի ֆիզիկայի ավանդման խնդիրը նաև առաջին կոնցենտրում:

Ծրագրման հնարավոր տարբեր սիստեմներից հիմնականում ընտրված է յերևույթների կլասիֆիկացիայի էնգելսյան սիստեմը՝ շարժման ձևերի բարդացման կարգով. այդ սիստեմը յենթադրում է ֆիզիկական յերևույթների ուսումնասիրության հետևյալ հերթականությունը. մեխանիկա, ջերմություն, ելեկտրականություն, լույս (վորպես ճառագայթման յերևույթների այն մասը, վորը մատչելի յե առաջին կոնցենտրի համար):

Ընդհանուր առմամբ բացատրության այդպիսի սիստեմ պահպանելով, թույլ է տրված յերկու շեղում: Առաջինը, սիստեմատիկ դասընթացից առաջ տրվում է փոքր ներածություն, վորն աշակերտներին բացատրում է, թե ինչ է ֆիզիկական մարմինը, ֆիզիկական յերևույթը և մարմնի վիճակը:

Այս գլուխները մի կողմից անհրաժեշտ նախադրյալ են հանդիսանում սիստեմատիկ դասընթացի համար, մյուս կողմից՝ նրանք ավելի մատչելի յեն 6-րդ դասարանի աշակերտների ըմբռնողության համար, քան մեխանիկայի առաջին հասկացողությունները, իսկ գլխավորն այն է, վոր այդ գլուխներն ավելի շուտ են հնարավորություն տալիս աշակերտներին մոտեցնել ֆիզիկական եքսպերիմենտին և նրանց մեջ առաջ բերել սովորելու հզոր շարժառիթ—հետաքրքրություն:

Հենց այս յերկու մոտիվներով— ըմբռնման մատչելիությամբ ու հետաքրքրություն հարուցելով է պայմանավորվում նաև վերը հիշատակված յերկրորդ շեղումը: Ամեն մի բաժնի սահմաններում, պահպանելով այդ բաժինների վերը սահմանված ընդհանուր հերթականությունը, թույլատրված են տեղափոխություններ, հեշտից դեպի դժվարը, լավ ծանոթից դեպի վերացականն անցնելն ապահովելու նպատակով:

Այսպես, որինակ, առաջին բաժնում— մեխանիկայում— առաջին տեղում դրվում է վոչ թե շարժման պարզագույն, բայց քիչ կոնկրետ ձևի— հավասարաչափ շարժման ուսումնասիրությունը, այլ ամենալավ ծանոթ ուժի—

ծանրության ուժի— ուսումնասիրությունը՝ նրա ազդեցությունը մարմնի վրա, մասնավորապես հեղուկի (հիդրոստատիկայի սկզբունքը) և գազի վրա (մթնոլորտային ճնշում):

Ելեկտրականության բաժնում երբև հիմք վերցված են աշակերտին շրջապատող յերևույթները և ելեկտրական հոսանքի կիրառությունները, այլ վոչ թե անմիջական դիտողության չենթարկվող ելեկտրական յերևույթները:

Հասակային զարգացման համար մատչելիության, հետաքրքրության և դիտողության նույն պահանջները սահմանափակումներ են մտցնում յերկրորդ դիալեկտիկական սկզբունքի կիրառման մեջ: Այդ սկզբունքը, վորը պետք է դրվի ամեն մի ծրագրի կառուցման հիմքում, հանդիսանում է թեորիայի և պրակտիկայի միասնության սկզբունքը:

Այս սկզբունքը ֆիզիկայի ծրագրում յեռակի կիրառություն է գտնում. ֆիզիկայի կապը տեխնիկայի հետ, տեխնիկական նվաճումների բացատրությունը ֆիզիկայի օրենքներով, ֆիզիկայի զարգացման պայմանավորվածությունն եպոխայի տնտեսական շահերով՝ պատմական առումով, յերևույթների օրենքների ուսումնասիրության միացումը՝ նրանց տեսական բացատրությունների հետ:

Յեթե ֆիզիկայի ու տեխնիկայի կապը ծրագրում դեռևս բավարար տեղ է գրավում նրա տարբեր բաժինների մեջ, ապա պատմական մոմենտն արդեն զգալի չափով սահմանափակվում է շնորհիվ ուսման ժամանակի ընդհանուր անբավարարության, և ծրագրում յերևան է գալիս միայն յերկու-յերեք տեղում:

Ինչ վերաբերում է ֆիզիկական յերևույթների տեսության, ապա 6-րդ դասարանի ընթացքում կուտակվում են և ընդգծվում առանձին յերևույթներ, վորոնց վրա կարող է հիմնվել նյութի կազմության մոլեկուլյար-կինետիկ տեսությունը, և 7-րդ դասարանի սկզբում մի տարվա ընթացքում կատարված այդ դիտողություններն ամփոփվում են:

Ելեկտրոնների մասին տարրական հասկացողություն է

տրվում էլեկտրականության հենց սկզբում (7-րդ դասարանում):

Բայց յեթե տեսության և պրակտիկայի միասնության սկզբունքը չի կարող դեռ լայն արտահայտություն գտնել առաջին կոնցենտրի ծրագրում, ապա հենց այստեղ էլ պետք է ամենայն վճռականությամբ ընդգծել, վոր նա պետք է իր լրիվ արտահայտությունն ունենա աշխատանքի մեթոդում:

Ֆիզիկայի ուսումնասիրության կապն արհեստանոցային աշխատանքների, աշակերտների կյանքի փորձի, մյուս ուսումնական առարկաների հետ, աշակերտների լաբորատոր աշխատանքներն ու նրանց էքսկուրսիաները դեպի արտադրություն, ֆիզիկական օրենքների կիրառումը հաշվային բնույթի պարզագույն խնդիրներ լուծելուն— այս բոլորը պետք է իր տեղն ունենա դասավանդման մեջ:

Ծրագրում թված լաբորատոր աշխատանքները դեռևս շատ համեստ տեղ են գրավում ժամերի ընդհանուր քանակի մեջ— ընդամենը 13 տոկոս, ուստի նրանց թիվը վոչ մի դեպքում չպետք է կրճատվի, բայց հնարավոր է վորոշ թեմաներ փոխարինել ուրիշներով, պայմանով, վոր այդ թեմաներն որգանական կապ ունենան դասընթացի բովանդակության հետ:

Թեև վերջին բոլոր ծրագրերում ֆիզիկային վերաբերող էքսկուրսիաներին մեծ նշանակություն է տրվում դասավանդման գործում, բայց ներկա ծրագրում առաջին անգամն է, վոր նրանց վորոշակի ժամանակ է հատկացվում (վորպես նվազագույն), վորը դասատուները պարտավոր են ոգտագործել իր նպատակին, անհրաժեշտության դեպքում փոփոխելով էքսկուրսիաների տեղն ու թեմաները՝ նայած տեղական պայմաններին:

Ֆիզիկայի հաշվման խնդիրների վերաբերյալ (բացի հաշվման խնդիրներից, աշակերտներին պետք է շարունակ վարժեցնել զուտ ֆիզիկական հարցեր լուծելու մեջ, վորոնք հաշվում չեն պահանջում) պետք է նշել յերկու հանգամանք: Առաջին, դասատուները պետք է սովորեցնեն իրենց աշակերտներին ֆիզիկայի բանաձևերը կիրառել ռեալ, գործնական բնույթի պարզագույն հարցեր լուծելիս-

յերկրորդ, պետք է ֆիզիկայի դասատուներին զգուշացնել, վոր չհրապուրվեն ֆիզիկական խնդիրը մաթեմատիկորեն բարդացնելով, մի բան, վոր ներկայումս նկատվում է ամենուրեք: Պետք է ֆիզիկայի դասավանդումից դուրս գցվեն խնդրի այն բոլոր պայմանները, վորոնք չուժեղացնելով ֆիզիկայի բանաձևերի կիրառման փորձը, հանգում են հավասարումներ կազմելու մաթեմատիկական դժվարությունների: Մաթեմատիկական դժվարությունների հաղթահարումը ֆիզիկայի դասատուի անմիջական գործը չէ:

Ֆիզիկայի դասավանդումն առաջին կոնցենտրում բավական է, յեթե աշակերտները կարողանան կատարել ուղղակի հաշվումներ բանաձևերի օգնությամբ և հակադարձ հաշվումներից այնպիսիները, վորոնք ռեալ իմաստ ունեն. որինակի համար, տեսակարար ջերմության հաշվումը ջերմության քանակի բանաձևով:

Ծրագիրն ընդարձակման իմաստով չմեկնաբանելու համար, այստեղ անհրաժեշտ է առանձնապես նշել, վոր ծրագիրը չի յենթադրում ունակություն զարգացնել տեսակարար կշիռը հիդրոստատիկական յեղանակով վորոշելու և կալորիմետրական հավասարումներ կազմելու համար: (Լաբորատոր աշխատանքի ժամանակ տեսակարար ջերմության հաշվումը կատարվում է թվաբանական յեղանակով):

Ուսումնական նյութն ընտրելիս ծրագրում իբրև հիմք ընդունված է էներգետիկ սկզբունքը: Ֆիզիկայի առաջին յերեք բաժիններից յուրաքանչյուրում ընտրված է այնպիսի նյութ, վոր այդ բաժինն ուսումնասիրելու հետևանքով աշակերտները լիակատար հասկանալով կարողանան կատարել համապատասխան ձևի էներգիայի հաշվումը և պատկերացում ունենան էներգիան մի ձևից մյուսին փոխարկելու մասին: (Լույսի բաժինը չի մտնում այդ սխեմայի մեջ, վորովհետև ժամանակի անբավարարության պատճառով նա գիտելիքների այնպիսի փոքր շրջան է ընդգրկում, վոր հնարավորություն չի տալիս ճառագայթային էներգիայի վերաբերյալ հաշվումներ կատարել):

Այդ պատճառով մեխանիկայի բաժնի խնդիրն է—հասկացողություն տալ աշխատանքի մասին, սովորեցնել հաշ-

վել այն և մացնել հասկացողություն մարմնի էներգիայի մասին։

Աշխատանքը հաշվելու համար պահանջվում է գիտենալ ուժը և այն ճանապարհը, որի վրա նա ազդում է շարժվող մարմնի վրա։ Ուժի հասկացողությունը մացնելու համար անհրաժեշտ է մի կողմից տալ պատկերացում մարմնի մեխանիկական վիճակի փոփոխության մասին, որը հետևանք է միայն յերկու մարմինների մեջ միաժամանակ առաջացած փոխազդեցության, այսինքն՝ չափազանց համառոտ, բայց միացված ձևով, հասկացողություն տալ Նյուտոնի օրենքների մասին՝ պատմվածքի ձևով և օրինակներ բերել՝ առանց ճշգրիտ նյուտոնյան բանաձևումների։

Մյուս կողմից՝ անհրաժեշտ է աշակերտներին ծանոթացնել ուժերի կոնկրետ ձևերի մասին։ Իբրև այդպիսի ուժեր ընտրված են ծանրության ուժն ու շփման ուժը, որոնց հետ հարկ է լինում գործ ունենալ աշխատանք կատարելու դեպքերի մեծ մասում։ Ծանրության ուժն ուսումնասիրվում է բավականին մանրամասն նրա բազմաթիվ կիրառումներով, մանավորապես հեղուկների ու գազերի մեջ։

Տեխնիկական ու գիտական պահանջներն ստիպում են մացնել տեսակարար կշռի հասկացողությունը։ Տեսակարար կշիռը չափելու համար պահանջվում է ծավալներ ու յերկարություններ չափել կարողանալ։ Այստեղ մացվում է չափերի և չափելու յեղանակների ուսումնասիրությունը, որը պատճառաբանվում է գործնական պահանջներով. դրանով ևս այս ծրագիրը տարբերվում է նախորդից, որն առաջարկում էր հենց սկզբից սովորեցնել չափելը, ընդ որում աշակերտները չեյին հասկանում այդ աշխատանքի նպատակը։

Այս բաժիններով մեխանիկայի առաջ դրված խնդիրը — աշխատանքի չափումն ու հասկացողությունն էներգիայի մասին — վճռված կլիներ։

Բայց որպեսզի աշխատանքի մասին ուսմունքն աշակերտների համար վերացական չլինի, նրանց պետք է ծանոթացնել այն գործիքների հետ, որ մարդը կառուցել է աշխատանք կատարելու համար։

Այդ պատճառով էլ ավելացված է մեխանիկայի վերջին գլուխը — պարզ մեխանիզմները, վորի մեջ դիտարկվում են ուժերի ձևափոխման պայմաններն այն դեպքում, յերբ աշխատանք է կատարվում պտտման առանցք ունեցող մեխանիզմներով: Աշխատանք կատարելու համար պատրաստված գործիքների ուրիշ տիպերի մասին հասկացողություն տալու համար, մտցված է մարմինը թեք հարթությունով բարձրացնելու դեպքում ոգտակար գործողության գործակիցը վորոշելու վերաբերյալ լաբորատոր աշխատանքը:

Պետք է նշել, վոր այս ծրագրի խոշոր տարբերություններից մեկը նախորդից այն է, վոր առաջին կոնցենտրի սահմաններում չի տրվում մասսայի հասկացողությունը: Առաջին կոնցենտրի այն միակ դեպքում, վորտեղ այդ հասկացողությունն անհրաժեշտ է, այն է՝ ջերմության քանակի բանաձևում, մարմինը տաքացնելիս կամ սառեցնելիս, մարմնի մասսան փոխարինվում է նրա կշռով: Այդ փոխարինումը կատարված է այն բանի հետևանքով, վոր դպրոցները հետազոտելիս պարզվել է, վոր VI դասարանի հասակում մասսայի հասկացողությունը դժվար է յուրացվում:

Ջերմության բաժինն սկսվում է ջերմության աղբյուրների քննարկումով և մեխանիկական էներգիայի հաշվին ջերմություն և ջերմություն ծախսելու միջոցով մեխանիկական էներգիա ստանալու վերաբերյալ որինակների ու փորձերի ընտրությամբ: Առաջին իսկ դասերը վերջանում են այն դրության հաստատմամբ, վոր ջերմությունն էներգիայի մի ձևն է:

Ջերմության բաժնի հիմնական խնդիրը վերջանում է ջերմաստիճանի փոփոխման ժամանակ ջերմության քանակը հաշվելու կանոնով: Նախորդ գլուխներն անհրաժեշտ են այն բանի համար, վոր աշակերտներին ծանոթացնեն ջերմաստիճանը չափելու յեղանակներին ու գործիքներին և ջերմությունը հաղորդելու յեղանակներին, առանց վորի ջերմային էներգիայի հաշվումը հիմնավորված չի լինի: Հաջորդ գլուխները — մարմինների մի վիճակից մյուսին անցնելը — մտցված են այն նպատակով, վոր հնարավոր լինի հասկանալ ջերմային էներգիայի ոգտագործումը շոգեմեքենայի մեջ:

Պետք է նշել, որ ագրեգատային վիճակի փոփոխության ուսումնասիրությունը կատարվում է գերազանցապես որակական կողմից:

Շոգետուրբինների և ջերմային մեքենաների մասին աշակերտներին պետք է պատմել ծանոթացնելու կարգով (մոդելների, դիապոզիտիվների, կինոժապավենների) ցուցադրումով և էքսկուրսիայի ժամանակ կատարվող դիտողություններով) և ելեկտրոէներգիայի արտադրությունն ուսումնասիրելու ժամանակ:

7-րդ դասարանի սկզբում դասատուն ծանոթացնում է մարմինների բաժանելիության հետ, հասկացողություն է տալիս մոլեկուլի մասին, դիֆուզիայի յերևույթով ցուցադրում է մոլեկուլների շարժումը, աշակերտներին աստիճանաբար մոտեցնում է այն մտքին, որ մարմնի ջերմային վիճակը կապված է նրա մոլեկուլների շարժման հետ, և որ մոլեկուլների ջերմային շարժումն, ի տարբերություն մարմնի մասնիկների մեխանիկական շարժման, օժտված է յերկու հատկությամբ. ջերմային շարժման մասնակցող մասնիկների մասսայականությամբ (մեխանիկայի մեջ հնարավոր է նաև մեկ նյութական կետի շարժման ուսումնասիրությունը) և քաոսականությամբ:

Ելեկտրականության բաժնում, ինչպես արդեն վերը նշվեց, ուսումնասիրվում են ելեկտրական հոսանքի հատկությունները:

Դրված հիմնական խնդրի համաձայն — յերևույթների էներգետիկ ուսումնասիրությունը — դասընթացի կենտրոնական հարցը հանդիսանում է հոսանքի հզորության բանաձևի հիմնավորումը: Դրա համար անհրաժեշտ է մտցնել ելեկտրականության քանակի, հոսանքի ուժի, դիմադրության, լարման հասկացողությունները և ցույց տալ դրանք չափելու գործիքների կառուցվածքի սկզբունքներն ու չափելու յեղանակները: Խնդրի բոլոր մասերի իրականացումը հանգում է Ջոուլի և Օմի օրենքների ուսումնասիրության:

Ելեկտրականության բաժնի յերկրորդ կեսը նվիրված է ելեկտրական հոսանքի մագնիսական հատկություններին այն չափով, որ հնարավոր լինի հասկանալ մեխանիկական էներգիայի փոխարկման հնարավորությունն ելեկտրական հոսանքի էներգիայի (ելեկտրամագնիսական ինդուկցիա և

1255-3

դինամոյի սկզբունքը), և էլեկտրական հոսանքի փոխարկման հնարավորությունը մեխանիկական էներգիայի (էլեկտրոմոտորների սկզբունքը):

Ի տարբերություն 6-րդ դասարանի, 7-րդ դասարանի առաջին կեսը մեծ քանակությամբ բանաձևեր է տալիս և պահանջում է բազմաթիվ հաշվումներ:

Նկատի առնելով այն, որ քիմիան ուշ է մտնում վոչ լրիվ միջնակարգ դպրոցի դասընթացի մեջ, հոսանքի քիմիական ազդեցությունները ու հոսանքի քիմիական գեներատորների կառուցվածքը ֆիզիկայի դասընթացում չի քննարկվում: Փորձնական ճանապարհով հաստատվում է միայն հոսանքի քիմիական ազդեցության փաստը. այդ փաստը հաստատվում է պղնձարջասպի լուծույթից պղնձի անջատումով. այդ կատարվում է այն նպատակով, որ այդ յերևույթի օգնությամբ հաստատվի հոսանքի տեխնիկական ուղղությունը և հնարավորություն ունենանք հոսանքի գեներատորի բևեռներին անուններ տալ:

Իբրև յեզրափակում ծրագիրը հասկանալու համար անհրաժեշտ է յերեք դիտողություն էլ անել:

Ներկա ծրագրում վորոշ թվով հարցեր մտցված են աշակերտներին նրանց հետ ծանոթացնելու և վոչ թե ուսումնասիրելու համար:

Այդպիսի հարցեր են. պոլիսպաստներն ու տատանվող անիվները՝ մեխանիկայում, գազային շարժիչները՝ ջերմության մեջ, էլեկտրական էներգիայի արտադրումն ու բաշխումը՝ էլեկտրականության մեջ և այլն: Այս հարցերի վերաբերյալ պետք է կիրառվեն ցուցադրումներն ու ուսուցչի պատմելը, բայց չպետք է աշակերտներին այս հարցերը բացատրելու պահանջ առաջադրել (այս հարցերի վերաբերյալ նրանց գիտելիքների հաշվառման կարիք չկա):

Յերկու դասագրքերի ծրագրում էլ ժամեր են հատկացված ստուգողական աշխատանքների և կրկնողության համար, և վորոշ թվով ժամեր էլ թողնված են կրկնողության համար:

Բայց յերկու դասարաններումն էլ պետք է կրկնողություն անել դասերի սկզբում և խնդիրներ լուծելու ժամանակ:

ԴԻՏՈՂՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ ԾՐԱԳՐԻ ԱՌԱՆՁԻՆ ՀԱՐՑԵՐԻ ՎԵՐԱԲԵՐՅԱԼ

1. Առաջին, ինչպես և հետագա բոլոր լաբորատոր աշխատանքները կատարելու ժամանակ, մշտապես անհրաժեշտ է աշխատանքի վորակի գնահատումը վորևե ոբյեկտիվ ստուգումով, նպատակ ունենալով՝ աշակերտների մեջ ձգտում առաջացնել դեպի աշխատանքի ճշտությունը: Որինակի համար, առաջին աշխատանքի ժամանակ հորիզոնականությունը կարելի յե ստուգել պողպատե գնդիկի չգլորվելն այն ապակե պլաստինկայի վրայից, վորը դրված է հորիզոնաբար հաստատված տախտակի վրա: Յերկրորդ՝ աշխատանքի ժամանակ վերցվում է վորոշ, այսինքն՝ ուսուցչին հայտնի, կշռվող մարմիններ: Այլ աշխատանքների մեջ աշխատանքի արդյունքը բաղդատում են աղյուսակային տվյալների հետ և այլն:

2. Հեղուկների մեջ ճնշումը քննարկելիս պետք է ծանոթացնել ջրարգելակների (շլյուզ) կառուցվածքի հետ և տալ համառոտ, բայց կենդանի նկարագիր Սպիտակծովյան ջրանցքի և Մոսկվա-Վոլգա ջրանցքի մասին: Այսպիսի նկարագիր պետք է տալ նաև այլ տեխնիկական սարքավորումների մասին:

3. Պտտման առանցք ունեցող մեխանիզմների վրա ուժերի հավասարակշռության պայմաններն արտածելիս, խորհուրդ է տրվում յելնել աշխատանքների հավասարությունից:

Այդպիսի մոտեցումն ամենաշատ դժվարություն է առաջացնում լծակները մշակելիս: Այս դեպքում չափումով պետք է ցույց տալ բազուկի և տեղափոխության համեմատականությունը:

Յերբ աշակերտներին մատչելի յե ուժի մոմենտի հասկացողությունը, ապա չի բացառվում մոմենտների հավասարությունից յելնելու հնարավորությունը:

4. Ելեկտրականության քանակի միավորը՝ կուլոնը, սահմանվում է հոսանքի քիմիական ազդեցությամբ: Չնայած հոսանքի քիմիական ազդեցության որենքները ծրագրի մեջ չեն մտնում, բայց հոսանք անցնելու ժամանակ վան-

նայի էլեկտրոններից մեկի վրա պղինձ նստելու փաստը ցուցադրվում է էլեկտրականության բաժնի հենց սկզբում և այդ բավական է, վոր հնարավոր լինի սահմանել էլեկտրականության քանակի միավորն անջատվող արծաթի քանակի միջոցով և անմիջապես հաղորդել պղնձարջասպից պղինձ անջատելու համար համապատասխան թիվը:

Նկատի առնելով այն, վոր լարման մասին հասկացողություն մտցնելու հարցի մասին, յերբ էլեկտրականության ուսուցումն սկսվում է էլեկտրական հոսանքից, դասագրքերի ու մեթոդիստների միջև մեծ տարաձայնություն կա, այդ պատճառով ծրագիրը վորոշակի մոտեցում չի առաջադրում և էլեկտրականության յերրորդ բաժնի մեջ մտցնում է մի շարք հարցեր՝ առանց նրանց վորոշակի դասավորության:

Ամենից ավելի ընդունելի յեղանակներից մեկը կլիներ հետևյալը.— Ջոուլի որենքի փորձնական ուսումնասիրությունը. շղթայամասում հոսանքի աշխատանքի արտահայտումը մեխանիկական միավորումներով, լարման հասկացողության մուծումը, ինչպես մի մեծություն, վորը չափվում է հոսանքի աշխատանքով, յերբ անցնում է մեկ կուլոն, նախորդ սահմանման հիման վրա աշխատանքի բանաձևի ստացումը լարման և հոսանքի ուժի արտադրյալով և Օմի որենքի բանաձևի արտածումը: Վերջապես, այսպիսի մոտեցման ժամանակ հեշտ է հասկացողություն տալ վոլտմետրն աստիճանաբաշխելու մասին ըստ էներգետիկ տվյալների:

Բայց քանի վոր առաջարկված մոտեցումը դասատուի համար սովորական չէ և կարող է պատահել, վոր դասարանի վորոշ կազմի դեպքում աշակերտների համար դժվար է, ապա ծրագիրն այս բաժնում դասատուին չի կաշկանդում և նրան իրավունք է վերապահում լարման մասին հասկացողություն տալ այնպես, ինչպես նա աշակերտների համար ավելի մատչելի կգտնի. նա կարող է Ջոուլի և Օմի որենքներն այլ հերթականությամբ դասավորել, քան այդ առաջարկված է, և Ջոուլի որենքի վերաբերյալ լաբորատոր աշխատանքը փոխարինել Օմի որենքի վերաբերյալ լաբորատոր աշխատանքներով:

6․ *Էլեկտրամագնիսականության վերաբերյալ գլխում քննարկվում է միայն ժամանակակից էլեկտրամագնիսական հեռախոսը։ Նրա ուսումնասիրության ժամանակ ամենաընդհանուր հասկացողություն է տրվում ձայնային տատանումների մասին։*

ԾՐԱԳԻՐ

ՎԵՑԵՐՈՐԴ ԴԱՍԱՐԱՆ

Ն Ե Ր Ա Ծ Ո Ւ Թ Յ Ո Ւ Ն

Գաղափար նյութի, մարմնի և յերևույթի մասին։

Գաղափար ֆիզիկայի բովանդակության մասին։

Ֆիզիկայի բովանդակությունը կազմում է տեխնիկայի և մի շարք գիտությունների հիմքը։

ԱՌԱՋԻՆ ԲԱԺԻՆ. ՆԱԽՆԱԿԱՆ ՏԵՂԵԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ ՄԵԽԱՆԻԿԱՅԻՑ

1․ Ծանրության ուժը *վորպես մարմնի և յերկրի փոխազդեցություն․ Ա) ծանրության ուժի ուղղությունը։ Ուղղաձիգ և հորիզոնական ուղղություններ։ Այս ուղղությունները վորոշող գործիքներ․ ուղղորդ (ուղղալար) և հարթաչափ։ Ուղղորդի և հարթաչափի տեխնիկական կիրառումը։*

Առաջին լաբորատոր աշխատանք․ *Ուղղորդի և հարթաչափի ոգնությամբ շտատիվն ուղղաձիգ կանգնեցնել և տախտակը դնել հորիզոնական դիրքով։*

Բ․ Մարմնի կշիռը․ *Ծանրության մետրական չափերը։*

Յերկրորդ լաբորատոր աշխատանք․ *Վորոշ կշիռ և նույն ծավալն ունեցող տարբեր մարմինների կշիռը։*

Գ․ Մարմինների տեսակարար կշիռը․ *Նրա ոգտագործումը տեխնիկայի մեջ։*

Տեսակարար կշիռը վորոշելու համար պետք է չափել կշիռն ու ծավալը․ մարմնի ծավալը չափելու համար պետք է կարողանալ չափել յերկարությունը։

2. Երկարության և ծավալի չափումը.— ա) Երկարության չափումը. *Երկարության մետրական չափերը: Մաշտաբ, քանոն, ռուլետ:*

Երկրորդ լաբորատոր աշխատանք. *Մաշտաբով վորոշել վորևէ չորսվակի* (брусок) *չափերը* (№ 2 *աշխատանքից*) (1 *ժամ*):

բ) Մակերեսների չափումը. *Մակերեսների մետրական չափեր: Ար, հեկտար:*

գ) Ծավալների չափումը. *Ծավալի մետրական չափերը: Մենզուրի կառուցվածքը:*

Չորրորդ լաբորատոր աշխատանք. *Մենզուրի միջոցով չափել պինդ մարմնի ծավալը և անոթի տարողությունը:*

Հինգերորդ լաբորատոր աշխատանք. *Վորոշել մի քանի պինդ մարմինների, հեղուկների և օդի տեսակարար կշիռը:*

դ) Մարմնի տեսակարար կշռի փորմուլը. *Խնդիրներ տեսակարար կշռի վերաբերյալ:*

3. Գաղափար ճնշման մասին (որինակներ).— *Ճնշման ֆորմուլը: Ճնշման տարածվելը պինդ, հեղուկ և գազային մարմինների միջոցով:*

4. Ճնշումը հեղուկի մեջ.— *Ճնշման գոյությունը հեղուկի ներսում. Նրա կախումը հեղուկի կշռից և հարթակի խորությունից. Ճնշումը կախում չունի անոթի ձևից: Ճնշման ֆորմուլը՝* p=hd:

Ջրմուղի և արտեզյան ջրհորի կառուցվածքը. աղբյուրների առաջանալու բացատրությունը:

Հնարավոր էքսկուրսիա՝ այցելել շենքի կամ քաղաքի ջրմուղը:

5. Մթնոլորտային ճնշում.— *Նրա հայտնագործման պատմությունը: Փորձեր, վորով ցուցադրվում է մթնոլորտային ճնշման առկայությունը:*

Տորիչելլիի փորձը: Մթնոլորտային ճնշման չափումը սնդիկի սյան բարձրությամբ՝ արտահայտած սմ-երով և կգ սմ²-ով: Տեխնիկական մթնոլորտ:

Մթնոլորտային ճնշման փոփոխությունը: Գործիք մթնոլորտային ճնշումը չափելու համար — բարոմետր: Սնդիկային և մետաղյա բարոմետրեր ու նրանց կիրառումը:

Գազի ճնշման և ծավալի միջև գոյություն ունեցող կապի վորակական ուսումնասիրությունը: Գաղափար մանոմետրի մասին: Գաղափար մխոցավոր պոմպերի մասին:

6. **Հեղուկի և գազի ազդեցությունը նրանց մեջ ընկղմված մարմինների վրա.**— Արքիմեդի որենքը հեղուկների վերաբերյալ (էքսպերիմենտալ յեղանակներով): Ցուցադրել գազի դուրս մղող ուժը, վորով նա ազդում է մարմնի վրա:

Մարմնի սուզումը հեղուկի մեջ, անտարբեր դիրքը կամ հեղուկի յերեսը բարձրանալը՝ կախված նրա կշռից և հեղուկի տեսակարար կշռից:

Վեցերորդ լաբորատոր աշխատանք. Մարմնի լողալու պայմանների պարզաբանումը:

Արքիմեդի որենքի տեխնիկական ոգտագործումը. Ջրային տրանսպորտ, սուզանավեր — լողաններ և նրանց կիրառումը ռազմական գործում, ոդապարիկներ, դիրիժաբլներ:

7. **Մեխանիկական շարժում.**— Ծանրության ուժի ազդեցությունից առաջացող շարժումների որինակներ: Մարմինը շարժման մեջ դնելու այլ յեղանակներ, բացի ծանրության ուժից:

Մի մարմնի տեղափոխումը մյուսի նկատմամբ՝ կոչվում է մեխանիկական շարժում:

Որինակներով պարզել հարաբերական շարժման և հարաբերական հանգստի գաղափարները: Ուղղագիծ և շրջանային շարժման որինակներ:

8. **Հավասարաչափ շարժում.**— Հավասարաչափ շարժման սահմանումը: Արագություն: Արագության միավորները՝ սմ/վայր և մ/վայր: Հավասարաչափ շարժման անցած ճանապարհի ֆորմուլը:

9. **Մարմնի իներցիան.**— Ուժ: Մարմնի արագության կամ ճանապարհի ձևի փոփոխումներն արդյունք են յերկու մարմինների փոխազդեցության (պարզաբանել որինակներով): Որինակների ու փորձերի միջոցով գաղափար տալ մարմնի իներցիայի և ուժի մասին:

Դինամոմետր (ուժաչափ): Ամեն մի ուժի չափելը ծանրության միավորներով: Ուժի պատկերացումը գրաֆիկորեն:

10. Շփման ուժ.— *Շփման առաջանալը, նրա տեսակները, նրա օգտակար և վնասակար նշանակությունը: Շփման գործակից: Մեխանիզմների շփումը նվազեցնելու (կամ մեծացնելու) յեղանակները:*

Հավասարաչափ շարժման պայմանները յերկու ուժերի ազդեցության տակ:

Յոթերորդ լաբորատոր աշխատանք. *Շփման գործակցի վորոշումը չոր և յուղած մակերևույթների միջև:*

11. Ուժի աշխատանքը.— *Որինակներով գաղափար տալ աշխատանքի մասին: Աշխատանքի միավորը — կիլոգրամոմետր (կգմ.):*

Աշխատանքն արտահայտվում է ուժի և ճանապարհի յերկարության արտադրյալով:

Աշխատանքի միավոր. 1 Ջոուլ ∞ 0,1 կգմ-ի:

Հզորություն: Հզորության միավորները՝ կգմ/վայրկ. ձիու ուժ, վատտ, կիլովատտ:

12. Եներգիա.— *Գաղափար եներգիայի մասին: Որինակներով պարզել գետնից բարձրացրած մարմնի կինետիկ եներգիայի և պոտենցիալ եներգիայի գաղափարը: Եներգիայի փոխարկման և պահպանության որենքը մեխանիկական պրոցեսի ժամանակ: Մշտնջենական շարժիչ պատրաստելու անհնարինությունը:*

13. Պարզ մեխանիզմներ.— *Ճախարակներին, լծակին կիրառած ուժերի աշխատանքների հավասարությունից արտածել ուժերի հավասարակշռության պայմանները: Մեխանիզմների դերն է՝ ձևափոխել ուժի մեծությունը կամ ուղղությունը (մեխանիկայի հիմնական կանոնը): Ցուցադրել բազմաճախարակների (պոլիսպաստների) և ատամնավոր անիվների գործողությունը (առանց ուսումնասիրելու):*

Հասկացողություն օգտակար գործողության գործակցի մասին:

Ութերորդ լաբորատոր աշխատանք. *Վորոշել օգտակար գործողության գործակիցը՝ թեք հարթություններով վերև իր բարձրացնելիս:*

ՅԵՐԿՐՈՐԴ ԲԱԺԻՆ. ՋԵՐՄՈՒԹՅՈՒՆ

1. ՋԵՐՄՈՒԹՅՈՒՆ–ԵՆԵՐԳԻԱ

Ջերմաղբյուրներ: Ջերմության նշանակությունը կուլտուրայի պատմության և ժամանակակից տեխնիկայի մեջ: Օրինակներ, յերբ մեխանիկական էներգիան փոխարկվում ե ջերմության և ընդհակառակը. այս որինակներից յեզրակացնել, վոր ջերմությունն էներգիայի մի տեսակն ե:

2. ՋԵՐՄՈՒԹՅԱՆ ՓՈԽԱՆՑՈՒՄԸ

Իններորդ լաբորատոր աշխատանք. *Դիտել կոնվեկցիայի յերևույթը հեղուկների և գազերի մեջ: Վորո՞նք են կոնվեկցիայի հատկանիշները:*

Կոնվեկցիայի տեխնիկական ոգտագործումը՝ սենյակի ոդի տաքացումը վառարանների և ռադիատորների միջոցով, ջրային ջեռուցում, մոտորների սառեցումը (վենտիլյացիան՝ շենքերի ոդափոխումը): Կոնվեկցիան մթնոլորտում:

Տասներորդ լաբորատոր աշխատանք. *Համեմատել տարբեր մարմինների ջերմահաղորդությունը:*

Պինդ, հեղուկ և գազային մարմինների ջերմահաղորդությունը:

Տարբեր մատերիալների ջերմահաղորդության տարբերությունը: Ջերմության լավ և վատ հաղորդիչներ (մեկուսիչներ): Հաղորդիչ և մեկուսիչ նյութերի տեխնիկական ոգտագործումը:

բ) Ճառագայթում և ճառագայթակլանում:

3. ՄԱՐՄԻՆՆԵՐԻ ՋԵՐՄԱՅԻՆ ԸՆԴԱՐՁԱԿՈՒՄԸ

Պինդ, հեղուկ և գազային մարմինների ջերմային ընդարձակումը: Ցուցադրել մարմինների տարբեր ընդարձակումը՝ նայած բաղադրության և վիճակին:

Գաղափար ջերմաստիճանի մասին. Ջերմաչափ. Ցելսիուսի սանդղակը (շկալա): Սնդիկային և սպիրտային ջերմաչափեր: Բժշկական ջերմաչափ: Ջերմաչափով մարմին-

ների ջերմաստիճանը չափելու կանոնները: Ոդի ջերմաստիճանի չափումը.

Ջրի ջերմային ընդարձակման առանձնահատկությունը և նրա նշանակությունը բնության մեջ:

4. ՋԵՐՄԱՅԻՆ ԷՆԵՐԳԻԱՅԻ ՉԱՓՈՒՄԸ

ա) Ջերմության քանակը չափելու միավորը— կալորիա:

բ) Հաշվել ջերմության այն քանակությունը, որն անհրաժեշտ է տվյալ քանակությամբ ջուրը տաքացնելու համար կամ որն արտադրվում է, երբ ջուրը սառչում է:

գ) Կալորիաչափը որպես գործիք ջերմաքանակը չափելու համար:

դ) Վառելանյութի կալորիականությունը:

յե) Տասնմեկերորդ լաբորատոր աշխատանք. Ջրային ջեռարանի օգտակար գործողության գործակցի որոշումը:

զ) Գաղափար մարմնի տեսակարար ջերմունակության մասին և նյութի ջերմունակության մասին:

Միևնույն պայմաններում տարբեր նյութերի տարբեր ջերմունակություն ունենալու ցուցադրումը:

է) Հաշվարկել մարմինը տաքացնելու համար անհրաժեշտ ջերմաքանակը կամ որ նույնն է, այն ջերմաքանակը, որ արտադրվում է նրա սառելու ժամանակ:

ը) Տասներկուերորդ լաբորատոր աշխատանք. Պինդ մարմնի տեսակարար ջերմունակության չափումը:

ՅՈԹԵՐՈՐԴ ԴԱՍԱՐԱՆ

ՋԵՐՄՈՒԹՅՈՒՆ (ՇԱՐՈՒՆԱԿՈՒԹՅՈՒՆ)

5. ՆՅՈՒԹԻ ՎԻՃԱԿԻ ՋԵՐՄԱՅԻՆ ՓՈՓՈԽՈՒԹՅՈՒՆԸ

ա) Տասներեքերորդ լաբորատոր աշխատանք. Դիտել պինդ մարմնի տաքացումը, նրա հալումը, ստացված հեղուկի տաքացումն ու սառեցումը և նրա պնդանալը՝ բյուրեղային մարմնի դեպքում:

բ) Բյուրեղային մարմնի հալման օրինակներ. Հալ-

ման ջերմաստիճանը վորոշ է, վորը միևնույն ժամանակ տվյալ նյութի պնդացման ջերմաստիճանն է. Հալման և պնդացման ջերմաստիճանը հաստատուն է մնում ամբողջ հալման ընթացքում: Ամորֆ մարմինների հալումը: Համաձուլվածքների հալման ջերմաստիճանը, համաձուլվածքների տեխնիկական նշանակությունը: Գաղափար հալման ջերմության մասին:

գ) Տասչորսերորդ լաբորատոր աշխատանք. Դիտել ջրի տաքացման ընթացքը և յեռման ջերմաստիճանը:

դ) Յեռման օրենքները՝ յեռման ջերմաստիճանը վորոշ է վորոշ արտաքին պայմաններում և ջերմաստիճանը հաստատուն է մնում յեռման ամբողջ ընթացքում: Մարմնի ծավալի փոփոխումը յեռման ժամանակ: Յեռման ջերմաստիճանի (յեռման կետի) կախումը ճնշումից: Գոլորշիացում: Գաղափար շոգիացման ջերմության մասին:

Մարմինների բաժանելիության օրինակներ (մանր մասերի բաժանվելու հատկությունը): Գաղափար մոլեկուլի մասին: Դիֆուզիան հեղուկների և գազերի մեջ: Մարմնի մոլեկուլների շարժումը:

Հալումն ու շոգիացումը բացատրել մոլեկուլների շարժումով:

6. ՋԵՐՄԱՅԻՆ ՄԵՔԵՆԱՆԵՐ

ա) Ջերմության մեխանիկական համարժեքը և նրա հաշվելը:

բ) Եներգիայի փոխարկման և պահպանման օրենքը:

գ) Ուատի շոգեմեքենայի գյուտի պատմությունը. շոգեմեքենայի կառուցվածքը:

դ) Շոգետուրբինների և ներքին այրման շարժիչների կառուցման և գործողության ցուցադրումը (մոդելներով, դիագրամներով, կինո-ժապավեններով) ծանոթացման կարգով:

Ցանկալի յե էքսկուրսիա դեպի գործարանի մեքենական բաժինը կամ դեպի շոգեքարշային դեպո:

ՅԵՐՐՈՐԴ ԲԱԺԻՆ. ԵԼԵԿՏՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. ՄԱՐՄԻՆՆԵՐԻ ԵԼԵԿՏՐԱԿԱՆԱՑՈՒՄԸ

Ելեկտրացում շփումից: Յերկու տեսակի լիցքեր: Լիցքերի փոխազդեցությունը: Ելեկտրոսկոպ: Ելեկտրոստատիկ ինդուկցիա: Գաղափար ելեկտրոնների մասին: Շփումից առաջացող ելեկտրացումը ու ելեկտրոստատիկ ինդուկցիան բացատրել ելեկտրոնների տեղափոխումով: Ելեկտրական կայծ և կայծակ:

2. ԵԼԵԿՏՐԱԿԱՆ ՀՈՍԱՆՔԻ ՇՂԹԱՆ

ա) Ինչից է ստացվում ելեկտրական հոսանքը: Զրույցի միջոցով պարզել, թե աշակերտները հոսանքի վոր գործողությանն են ծանոթ: Լուսավորության ցանցի ուղղված հոսանքի միջոցով ցուցադրել նրա մեխանիկական, ջերմային, քիմիական և մագնիսական ազդեցությունները: Աշակերտների ներկայությամբ հավաքել վորևէ գալվանական ելեմենտ և ցուցադրել, վոր նրանից, ինչպես և ակումուլյատորից (առանց կառուցումը բացատրելու) կարելի յե ստանալ նույն մեխանիկական, ջերմային, քիմիական և մագնիսական ազդեցությունները, վորպիսին ստանում ենք ցանցի հոսանքից: Գաղափար ելեկտրական եներգիայի մասին, գաղափար հոսանքի մասին, վորպես ելեկտրոնական հոսույթի մասին:

բ) Փորձի միջոցով մարմինները բաժանել հաղորդիչների և մեկուսիչների: Մատնանշել, վոր այս բաշխումը պայմանական է: Պարզել, թե ինչ է ելեկտրական հոսանքի շղթան, ինչ է նշանակում շղթան փակել ու բացել: Շղթայի բաղադրիչ մասերը (հոսանքի աղբյուր, գեներատոր, լարեր, հոսանքի եներգիան սպառող գործիքներ հոսանքը կառավարելու համար)՝ միացնելու և անջատելու համար:

գ) Տարբեր տեսակի փակիչներ: Սքեմատիկ պատկերացումներ: Շղթայի սքեմայի գծագրումը:

դ) Տասնիինգերորդ լաբորատոր աշխատանք. *Շղթայի տարբեր բաղադրիչ մասերի դիտումը. շղթայի կազմելը, շղթայի միացումը և անջատումը:*

յե) Քիմիական կամ մագնիսական ազդեցությունից յեզրակացություն հանել հոսանքի ուղղության մասին և անուններ դնել հոսանքի աղբյուրի բևեռներին:

Գաղափար գալվանոմետրի մասին, իբրև մի գործիքի, վորի միջոցով իմացվում ե հոսանքի գոյությունը և ուղղությունը շղթայի մեջ:

զ) Գաղափար ելեկտրականության քանակի մասին: Ելեկտրականության քանակի միավորը— կուլոն:

Գաղափար հոսանքի ուժի մասին: Հոսանքի ուժի միավորը— ամպեր: Գաղափար ամպերմետրի մասին:

Տասնվեցերորդ լաբորատոր աշխատանք. Ամպերմետրի ցուցումների ստուգումն ըստ հոսանքի քիմիական ազդեցության: Ցուցադրել, վոր շղթայի բոլոր մասերում հոսանքի ուժը նույնն ե:

է) Գաղափար դիմադրության մասին:

Դիմադրության միավորը— ոմ: Գաղափար դիմադրությունը չափելու մասին՝ շղթայամասը փոփոխելու միջոցով: Դիմադրության տուփեր (магазин):

ը) Հաղորդիչի դիմադրության որենքը՝ կախումը յերկարությունից, կտրվածքից, նյութից:

թ) Նյութի տեսակարար դիմադրությունը: Հաղորդիչի դիմադրության ֆորմուլը:

ժ) Ռեոստատներ:

3. ՀՈՍԱՆՔԻ ՈՐԵՆՔՆԵՐԸ

Գաղափար լարումի մասին: Լարումի միավորը— վոլտ: Ոմի որենքը շղթայի վորևե մասի համար: Ջոուլ-Լենցի որենքը: Գաղափար վոլտմետրի կառուցվածքի մասին: Հոսանքի աշխատանքի և հզորության բանաձևերը: Ելեկտրական ջերմացնող գործիքներ, ելեկտրական զոդում, ելեկտրական լուսավորություն:

Տասնյոթերորդ լաբորատոր աշխատանք. Ընտրել վորևե թեմա, վորը կապված լինի կամ Ոմի որենքի, կամ Ջոուլ-Լենցի որենքի հետ:

Եքսկուրսիա դեպի ելեկտրոզոդման ցեխը:

4. ՀՈՍԱՆՔԻ ՄԱԳՆԻՍԱԿԱՆ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ

ԲՆԱԿԱՆ ՅԵՎ ԱՐՀԵՍՏԱԿԱՆ ՄԱԳՆԻՍՆԵՐ

Բնական մագնիս: Գաղափար պողպատե ձողի մագնիսացման մասին:

Տասնութերորդ լաբորատոր աշխատանք. *Բևեռներ և չեզոք գոտի: Միևնույն մագնիսի յերկու բևեռների տարանունությունը: Մագնիսի դիրքավորումը տարածության մեջ: Բևեռների անունները: Բևեռների փոխազդեցությունը: Մագնիսական դաշտ: Ուժագիծ: Ուղիղ և պայտաձև մագնիսի ուժագծերը: Կողմնացույց (կոմպաս):*

5. ԵԼԵԿՏՐՈՄԱԳՆԻՍԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

ա) Երշտեդի փորձը՝ հոսանքի ազդեցությունը մագնիսական սլաքի վրա: Ուղղագիծ հոսանքի և սոլենոիդի մագնիսական դաշտը: Ուղիղ մագնիսը նման է այն սոլենոիդին, վորի միջոցով հոսանք է անցնում:

բ) Մագնիսացումը հոսանքով: Ելեկտրոմագնիս. Նրա կիրառումը՝ ելեկտրոմագնիսական կռունկ (կրան), հեռագիր, հեռախոս— զանգ:

գ) Փորձով ցուցադրել մագնիսների և հոսանքատար կոճերի փոխազդեցությունը:

Ցուցադրել ելեկտրոմոտորի սկզբունքը. ցուցադրել ամպերմետրի սկզբունքը:

6. ԵԼԵԿՏՐՈՄԱԳՆԻՍԱԿԱՆ ԻՆԴՈՒԿՑԻԱ

ա) Ֆարադեյի հայտնագործման պատմությունը:

բ) Տասնիններորդ լաբորատոր աշխատանք. *Հոսանքի ինդուկցիայի հիմնական յերևույթները, յերբ ինդուկցիան տեղի յե ունենում մագնիսի կամ հոսանքի միջոցով:*

գ) Լենցի կանոնը:

դ) Գալարի (վիտոկ) պտտումը մագնիսական դաշտում: Գաղափար փոփոխական հոսանքի մասին: Դինամոյի կառուցվածքի սկզբունքը:

ե) Փորձեր հոսանքի տրանսֆորմացիայի վերաբերյալ: Տրանսֆորմատորների կառուցվածքը: Ելեկտրական

էներգիայի հաղորդումը հեռավորության վրա։ Գաղափար էլեկտրոէներգիայի արտադրության և բաշխման մասին։

Էքսկուրսիա դեպի էլեկտրոկայան։

ՉՈՐՐՈՐԴ ԲԱԺԻՆ. ՏԵՂԵԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ ԼՈՒՅՍԻ ՄԱՍԻՆ

1. ԼՈՒՅՍԻ ՏԱՐԱԾՎԵԼԸ ՀԱՄԱՍԵՌ ՄԻՋԱՎԱՅՐՈՒՄ

Լույսի ուղղագիծ տարածվելը։ Ստվերի և կիսաստվերի կառուցումը։ Նկարի միջոցով բացատրել արեգակի և լուսնի խավարումները։

2. ՅԵՐԿՈՒ ՄԻՋԱՎԱՅՐԵՐԻ ՍԱՀՄԱՆՈՒՄ ՏԵՂԻ ՈՒՆԵՑՈՂ ՅԵՐԵՎՈՒՅԹԸ

ա) Ցուցադրել, վոր յերկու միջավայրերի սահմանում միաժամանակ տեղի յեն ունենում և՛ անդրադարձում, և՛ բեկում։ Անդրադարձման որենքները։

բ) Հարթ հայելու մեջ ստացվող պատկերը։ Պերիսկոպ։ Անդրադարձում սֆերիկ հայելիներից։ Գոգավոր սֆերիկ հայելու մեջ ստացվող պատկերը։ Պրոժեկտոր։

3. ԲԵԿՈՂ ՄԻՋԱՎԱՅՐԵՐ

Ցուցադրել ճառագայթների ընթացքը զուգահեռ նիստեր ունեցող ապակե թիթեղի մեջ, պրիզմայի մեջ։ Գաղափար լուսանկարչական ապարատի և պրոեկցիոն (մոգական) լապտերի մասին։ Գաղափար աչքի կառուցվածքի մասին։

4. ՍՊԻՏԱԿ ԼՈՒՅՍԻ ՏԱՐՐԱԼՈՒԾՈՒՄԸ ԳՈՒՅՆԵՐԻ

Ցուցադրել սպիտակ լույսի տարրալուծումը գունավոր ճառագայթների· սպեկտրալ ճառագայթները գումարելով ստանալ սպիտակ լույս։ Փորձով բացատրել թափանցիկ և անթափանցիկ մարմինների գույները։ Գաղափար ինֆրակարմիր և ուլտրամանիշակագույն ճառագայթների մասին·

ԲԱՑԱՏՐԱԿԱՆ

(8–9 դասարաններ)

8–10-րդ դասարանների ֆիզիկայի դասընթացը հանդիսանում է ֆիզիկայի սիստեմատիկ դասընթացի յերկրորդ կոնցենտրը և նրա խնդիրն է.

1. Լրացնել, խորացնել և սիստեմի վերածել ֆիզիկայի վերաբերյալ այն գիտելիքները, որ աշակերտները ձեռք են բերել վոչ լրիվ միջնակարգ դպրոցում:

2. Ֆիզիկական յերևույթների տեսությունները, փորձի վրա հիմնված շարադրումը, անհրաժեշտ է մարքս-լենինյան աշխարհըմբռնում մշակելու համար:

3. Ժամանակակից տեխնիկայի նվաճումների և բնության յերևույթների բացատրությունը՝ ֆիզիկայի գիտելիքների հիման վրա:

8–10-րդ դասարանների ֆիզիկայի դասընթացը ընդգրկելով մի շարք նոր հարցեր, վորոնք բոլորովին չեն շոշափվել 6–7 դասարաններում, միաժամանակ պարունակում է առանձին հարցեր, վորոնք արդեն ծանոթ են աշակերտներին տարրական ձևով: Վերջիններիս մշակումը թե՛ ըստ բնույթի և թե՛ ըստ ծավալի պետք է եյապես տարբերվի վոչ լրիվ միջնակարգ դպրոցի դասընթացից:

Այն ժամանակ, յերբ ֆիզիկայի սկզբնական ուսումնասիրության ժամանակ ֆիզիկայի որենքների արտածման համար իբրև հիմնական յեղանակ պետք է ծառայի փորձը, աշակերտների ինքնուրույն լաբորատոր աշխատանքների և դասատույի ցուցադրումների ձևով, յերկրորդ կոնցենտրում աշակերտներին պետք է ցույց տալ մաթեմատիկական մեթոդի նշանակությունը վո՛չ միայն ֆիզիկական որենքներն արտահայտելու համար, այլև այդ որենքները հաստատելու և նրանց անալիզի համար՝ այն դեպքում, յերբ այդ առանձին դժվարություն չի ներկայացնում:

Այսպես, որինակի համար, մաթեմատիկորեն կարելի յե արտածել հավասարաչափ-փոփոխական շարժման որենքները, լուսավորվածության որենքները, լինզի (վոսպնյակի) լծորդ ֆոկուսների հավասարումը և այլն:

Բայց ունենալով պարտադիր խնդիր՝ որինակներով ցույց տալու մաթեմատիկայի նշանակությունը ֆիզիկայի որենքներն արտածելու հարցում, ֆիզիկայի դասատուն չպետք է հրապուրվի այդ կողմով, վո՛չ մի դեպքում չպետք է նպատակ դնել ֆիզիկայի դասավանդումը մաթեմատիկայացնելը, հիշելով, վոր ընդհուպ մինչև 10-րդ դասարանը ֆիզիկայում փորձը պետք է վճռողական դեր ունենա:

Դասընթացի վորոշ տեղերում աշակերտների մաթեմատիկական պատրաստությունը կարող է հետ մնացած լինել ֆիզիկայի պահանջներից:

Այսպես, հավասարաչափ-փոփոխական շարժումն անցնելու ժամանակ աշակերտները դեռ չեն գիտենա լրիվ քառակուսի հավասարումներ լուծելը, զուգահեռագծի կանոնով վեկտորների գումարումն ուսումնասիրելու կամ տատանողական շարժումն ուսումնասիրելու ժամանակ նրանք դեռ յեռանկյունաչափություն չեն գիտենա:

Բոլոր այդպիսի դեպքերում ֆիզիկայի դասատուները պարզեցնում են իրենց աշխատանքը: Հավասարաչափ-փոփոխական շարժումն ուսումնասիրելու համար նրանք սահմանափակվում են այն պարզագույն և միաժամանակ գործնականորեն հաճախ պատահող դեպքերով, վորոնք հանգում են վոչ լրիվ քառակուսի հավասարումներ լուծելուն: Անկյուն կազմող արագություններ կամ ուժեր գումարելու ժամանակ նրանք տալիս են հարցի փորձնական և գրաֆիկ լուծումը, առանց սեղմելու նրա բովանդակությունը: Տատանողական շարժումը քննության առնելու ժամանակ տալիս են արագության ու արագացման փոփոխության վորակական բնույթը, վորը բխում է կառուցումից, առանց այդ մեծությունների մաթեմատիկական արտահայտություններն արտածելու:

Բայց ֆիզիկական յերևույթների ուսումնասիրության այդպիսի մոտեցում ունենալու դեպքում դպրոցի համար անհրաժեշտ է, վոր մաթեմատիկայի ու ֆիզիկայի դասատուները համաձայնության գան, վոր մաթեմատիկայի համապատասխան մասերն անցնելու ժամանակ մաթեմատիկայի դասերին խնդիրների ձևով մշակվեն ֆիզիկայի այն հարցերը, վորոնք իր ժամանակին ֆիզիկայի դասերին չեն

1255—4

լուծվել համապատասխան մաթեմատիկական պատրաստություն ձեռք բերված չլինելու պատճառով:

Այսպես, օրինակի համար, քառակուսի հավասարումներն անցնելու ժամանակ պետք է լուծվեն նաև հավասարաչափ փոփոխական շարժման այն խնդիրները, վորոնք հանգում են լրիվ քառակուսի հավասարման: Շեղանկյուն յեռանկյունիների լուծումներն անցնելու ժամանակ (յեռանկյունաչափությունից) պետք է տրվեն արդյունարար և բաղադրիչ ուժերը հաշվելու, համազոր և բաղադրիչ ուժերը հաշվելու (յերբ ուժերը վորևէ անկյուն են կազմում) վերաբերյալ խնդիրներ:

8-րդ դասարանի ծրագիրը պարունակում է մեխանիկայի ուսմունքը, ներառյալ մեխանիկական տատանումները, ալիքներն ու ձայնը: Մեխանիկայի համապատասխան տեղերում մտցված են հիդրոստատիկական օրինակներ, վորոնց լուծումը պահանջում է հիդրոստատիկայի հիմնական օրենքների կրկնողությունը, վորը պետք է հաշվի առնել պլանավորման ժամանակ:

9-րդ դասարանի ծրագիրը պարունակում է պինդ մարմինների, հեղուկների ու գազերի մեջ տեղի ունեցող մոլեկուլյար յերևույթների ուսմունքը, կալորիմետրական հարցերի ու թերմոդինամիկական հիմնական հասկացողության խորացումը՝ կապված ժամանակակից ջերմային մեքենաների ուսումնասիրության հետ:

10-րդ դասարանի աշակերտների մաթեմատիկական պատրաստությունն ու ընդհանուր զարգացումը հնարավորություն են տալիս նրանց ծանոթացնել ելեկտրական և ելեկտրոմագնիսական դաշտերի հետ ավելի խորացրած կերպով, քան այդ կարելի յեր անել 7-րդ դասարանում:

7-րդ դասարանի հետ համեմատած, այս դասարանում միանգամայն նորից են տրված հետևյալ գլուխները. ելեկտրական հաղորդելիությունը հեղուկների ու գազերի մեջ և ելեկտրական տատանումները:

«Ճառագայթային եներգիա» բաժնում հատուկ ուշադրություն պետք է նվիրել յերկրաչափական օպտիկայի հիմունքների կրկնության և խորացման:

Դասընթացը վերջանում է լուսային և էլեկտրամագնիսական տատանումների նույնության քննարկումով և բոլոր տեսակի էլեկտրամագնիսական տատանումների տեսություններով:

Լաբորատոր աշխատանքները մտցված են ծրագրի մեջ: Ծայրահեղ դեպքում, յերբ հնարավոր չէ աշխատանքը կատարել, այդ աշխատանքները կարող են փոխարինվել դասընթացի հետ կապված այլ աշխատանքներով, բայց նրանց թիվը չպետք է փոքրացվի:

Ծրագրի բոլոր բաժիններում նշված են ֆիզիկական յերևույթների տեխնիկական կիրառությունների օրինակներ, վորոնք մասամբ կարող են փոփոխվել:

ԴԻՏՈՂՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ ԾՐԱԳՐԻ ԱՌԱՆՁԻՆ ՀԱՐՑԵՐԻ ՎԵՐԱԲԵՐՅԱԼ

Մարմինների ազատ անկման օրենքները կարող են ուսումնասիրվել շարժումների օրենքներից հետո, իբրև շարժման ընդհանուր օրենքի կիրառման օրինակներից մեկն ուժերի կոնկրետ ձևերի նկատմամբ:

Ուղղաձիգ դեպի վեր նետված մարմնի շարժումը կարող է տեղավորվել շարժումների գումարման գլխում:

Զուգահեռագծի կանոնով վորևէ անկյուն կազմող (բացի ուղիղ անկյունից) ուժերի գումարման հարցը քննարկելիս բավական է սահմանափակվել փորձնական կամ գրաֆիկ յեղանակով համազորը գտնելով:

Համազորի ընդհանուր ձևն արտածել չի կարելի, վորովհետև աշակերտները չգիտեն շեղանկյուն յեռանկյունների լուծումները:

Տված ուժն իրար հետ անկյուն կազմող յերկու բաղադրիչների վերածելու գլխում դրված է կոնային ձև ունեցող անոթի մեջ հատակի վրա գործ դրվող ճնշման ուժը է հեղուկի կշռից տարբերելու մասին օրինակ, վորպեսզի զուգընթացաբար աշակերտների հետ կրկնեն հիդրոստատիկայի հիմնական օրենքը: Հիդրոստատիկական մամուլի

մեջ աշխատանքների հավասարությունը քննարկելիս պետք է կրկնել Պասկալի օրենքը: Հիդրոստատիկական կշռման յեղանակով տեսականապես կշիռը վորոշելու լաբորատոր աշխատանքից առաջ պետք է կրկնել Արքիմեդի օրենքը:

Ալիքային շարժման վերաբերող գլուխը պետք է անցնել ցուցադրումներով, գրաֆիկներով, ընդ վորում բացառապես վորակական կողմից (բացի $\lambda = \nu . T$ առնչությունից): Այստեղ կարիք չկա արտածելու վոչ տեղաշարժման բանաձևը և վոչ ել արագության ու արագացման բանաձևը:

Նմանապես ծրագիրն անհրաժեշտ չի համարում գազերի կինետիկ տեսության հիմնական հավասարման արտածումն ու գազային հաստատունի արժեքի հաշվումը:

Գազերի հատկությունների բաժինը յերկու մասի չբաժանելու համար, Բոյլ–Մարիոտի և Գեյ–Լյուսակի օրենքները միատեղ են տրվում:

Քանի վոր մինչ այդ աշակերտները դեռ չեն լսել ընդարձակման գործակցի մասին, ապա այստեղ պետք է հասկացողություն տալ ընդարձակման գործակցի մասին, պետք է տալ ծավալային ընդարձակման գործակցի սահմանումը և արտածել վորևէ ջերմաստիճանի ժամանակ մարմնի ունեցած ծավալի բանաձևը 0 աստիճանում ունեցած ծավալի և ընդարձակման յերկանդամի (բինոմի) միջոցով:

Կալորիմետրային բաժնում հիմնական մասն է հանդիսանում կալորիմետրական հավասարումներ կազմել սովորեցնելը: Դրա համար, ինչպես և հաջորդ բաժնի համար, անհրաժեշտ է կրկնել 6–րդ դասարանում ձեռք բերված գիտելիքները, բայց այդ կրկնությունը կատարվում է նոր խնդրի լուծման միջոցով – ջերմային բալանսի հավասարումներ կազմելու միջոցով — և չպետք է հանդիսանա 6–րդ դասարանի ծրագրի հասարակ վերարտադրում:

Կալորիմետրիայի վերաբերյալ լաբորատոր աշխատանքը պետք է տարբերվի 6–րդ դասարանի աշխատանքներից: Յեթե 9–րդ դասարանի աշակերտները 6–րդ դասարանում

կատարել են նյութի տեսակարար ջերմունակության վորոշումը, ապա նրանց կարելի է առաջարկել ուժեղ տաքացած մարմնի ջերմաստիճանի կալորիմետրական վորոշումը:

Եթե դասատուն անհրաժեշտ է համարում դնել տեսակարար ջերմունակության վորոշումը, ապա 9-րդ դասարանում պետք է հաշվի առնել նաև կալորիմետրի ջերմունակությունը:

Ջերմության բաժնի վերջում նորից մտցված է էներգիայի ցրման և հնարավոր կենտրոնացման հասկացողությունը:

«Ելեկտրականություն» բաժնի յերրորդ գլխում ծրագիրն առանձնապես ընդգծում է հոսանքի և մագնիսի փոխազդեցության ուսումնասիրության վորակային բնույթը, վորպեսզի նշի, վոր այստեղ չի պահանջվում Բիո-Սավարի որենքի ուսումնասիրումը: Ելեկտրականության բաժնում և ներկա ծրագրում պահպանված են այն բոլոր կրճատումները, վորոնք արված եյին Ֆիզիկայի և աստղաբաշխության ծրագրի վերաբերյալ 1934–1935 ուս. տարվա ցուցումների մեջ:

10-րդ դասարանի վերջից ատոմի կառուցվածքի և ռադիոակտիվության հարցը հանված է այն նկատառումով, վոր նույն հարցերը քննարկվում են 9-րդ դասարանի քիմիայի ծրագրում և դրա համար այդ ծրագրում հատկացված են մեծ թվով ժամեր, քան այդ կարելի յեր անել այս ծրագրում, և այնուհետև կրկնվում են 10-րդ դասարանի սկզբում:

ՈՒԹԵՐՈՐԴ ԴԱՍԱՐԱՆ

ՆԵՐԱԾՈՒԹՅՈՒՆ

Շարժումը նյութի գոյության ձևն է: Շարժման բազմազան ձևերը: Շարժման մի ձևի փոխարկումը մյուս ձևերին: Մեխանիկական շարժում:

1. ՈՒՂՂԱԳԻԾ ՇԱՐԺՈՒՄ

1. Հավասարաչափ և ուղղագիծ շարժում. Հավասարաչափ շարժման ճանապարհն ու արագությունը: Արագության միավորները սմ/վայրկ., մ/վայրկ.:

Հավասարաչափ շարժման հավասարումը: Հաստատուն արագության գրաֆիկը: Հավասարաչափ շարժման ճանապարհի գրաֆիկը:

2. Հավասարաչափ փոփոխական շարժում: Միջին արագությունը տվյալ ժամանակամիջոցի համար: Արագությունը տվյալ մոմենտում, ճանապարհի տվյալ կետում: Արագացում: Արագացման միավորները՝ սմ/վայրկ.: Արագության գրաֆիկը: Հավասարաչափ արագացող և հավասարաչափ դանդաղող շարժման արագության և ճանապարհի բանաձևերը:

3. Մարմնի շարժումը ծանրության ուժի ազդեցության տակ: Մարմնի ազատ անկման որենքները (Գալիլեյ): Ուղղաձիգ դեպի վեր նետած մարմնի շարժումը:

2. ՆՅՈՒՏՈՆԻ ՇԱՐԺՄԱՆ ՈՐԵՆՔՆԵՐԸ

1. Մեխանիկայի զարգացման պատմական ընթացքն արտադրողական ուժերի զարգացման հետ կապակցված:

2. Նյուտոնի առաջին որենքը՝ իներցիայի որենքը: Հանգստի հարաբերականությունը:

3. Նյուտոնի երկրորդ որենքը: Մասսա (զանգված). Մասսայի միավորը: Գաղափար ուժի մասին: Ուժի իմպուլս և շարժման քանակ: Ուժն արտահայտել մասսայի և արագացման միջոցով: Ուժի միավորը՝ դին: Միավորների սիստեմներ C.G.S, MTS և տեխնիկական:

4. Նյուտոնի երրորդ որենքը՝ ազդեցության և հակազդեցության հավասարության որենքը: Մարմինների փոխազդեցության տեխնիկական օգտագործումը:

3. ՇԱՐԺՈՒՄՆԵՐԻ ԳՈՒՄԱՐՈՒՄԸ

1. Երկու հավասարաչափ և ուղղագիծ շարժումների ճանապարհների գումարումը:

2. Արագությունների գումարումն ու վերածումը:

3. Հորիզոնական և հորիզոնի նկատմամբ փոքր անկյունով (թեք) նետած մարմնի շարժումը (առանց հաշվի առնելու միջավայրի դիմադրությունը): Արկերի թռիչքը, ավիառումբերի անկումը:

Առաջին լաբորատոր աշխատանք․ *Ուսումնասիրել մարմնի շարժումը պարաբոլով։*

4․ ՊՏՏԱԿԱՆ ՇԱՐԺՈՒՄ

1․ *Հավասարաչափ շրջանային շարժում։ Գծային և անկյունային արագություններ։ Կենտրոնաձիգ արագացման բանաձևի արտածում։*

2․ *Կենտրոնաձիգ և կենտրոնախույս ուժեր։*

3․ *Կենտրոնախույս մեխանիզմներ։*

5․ ՆՅՈՒՏՈՆԻ ՏԻԵԶԵՐԱԿԱՆ ՁԳՈՂՈՒԹՅԱՆ ՕՐԵՆՔԸ

1․ 16–17*-րդ դարերի աստղաբաշխական ուսմունքների պատմությունը։*

2․ *Կեպլերի օրենքները։*

3․ *Նյուտոնի տիեզերական ձգողության օրենքը։ Ձգողության հաստատունը։*

6․ ՄԵԽԱՆԻԿԱԿԱՆ ԷՆԵՐԳԻԱ

1․ *Աշխատանք և հզորություն։ Նրանց միավորները։ Կինետիկ և պոտենցիալ էներգիա։*

2․ *Կինետիկ էներգիայի բանաձևի արտածումը։*

3․ *Էներգիայի փոխարկման և պահպանման օրենքը մեխանիկական պրոցեսներում։*

7․ ՍՏԱՏԻԿԱ

1․ *Հավասարակշռող ուժեր։ Ուժի կիրառման կետի տեղափոխումն ուժի ուղղությամբ։ Համազոր։ Մարմնի մի կետի վրա ազդող ուժերի գումարումը, երբ ազդում են մի ուղիղ գծով և երբ անկյուն են կազմում։*

2․ *Տվյալ ուժը վերածել երկու բաղադրիչների, որոնք իրար հետ անկյուն են կազմում։ Կիրառել հետևյալ դեպքերին՝*

ա) ուժերի հավասարակշռությունը թեք հարթության վրա․

բ) ուժերի հավասարակշռությունը Կրոնշտեյնի բարձակի վրա.

գ) կոնաձև անոթի մեջ լցված հեղուկի կշռի և հատակի վրա գործ դրած ճնշման ուժի տարբերությունը.

3. *Զուգահեռ ուժերի գումարումն ու վերածումը:*

4. *Գաղափար ուժի մոմենտի մասին:*

Երկրորդ լաբորատոր աշխատանք. *Պտտման առանցք ունեցող պինդ մարմնի հավասարակշռության պայմանները:*

5. *Մարմնի ծանրության կենտրոնը: Նրա որոշումը փորձով: Մարմնի տարբեր դրությունները ծանրության ուժի ազդեցության տակ, երբ մարմինը կախված է կամ հենված է մի կետում, ունի հենման առանցք կամ հենման մակերես:*

6. *Ուժերի հավասարակշռության պայմանները և աշխատանքների օրենքը ճախարակի, լծակի, վոլորանի, պոլիսպաստի, թեք հարթության, սեպի, պտուտակի և ջրաբաշխական մամուլի համար:*

Երրորդ լաբորատոր աշխատանք. պոլիսպաստների օգտակար գործողության գործակցի որոշումը:

7. *Հաղորդակից անոթների մեջ լցված հեղուկների հավասարակշռության պայմանները:*

8. *Մթնոլորտային ճնշման չափումը: Ճնշման տարբեր միավորները: Բարոմետրի օգտագործումը:*

9. *Տեսակարար կշիռը որոշելու հիդրոստատիկ յեղանակը:*

Չորրորդ լաբորատոր աշխատանք. *Հիդրոստատիկ յեղանակով որոշել պինդ և հեղուկ մարմնի տեսակարար կշիռը:*

8. ՏԱՏԱՆՈՂԱԿԱՆ ՇԱՐԺՈՒՄ

Մաթեմատիկական ճոճանակ:

Հինգերորդ լաբորատոր աշխատանք. *Փորձի միջոցով արտածել ճոճանակի տատանման օրենքները:*

Տատանման պարբերության կախումը՝ ճոճանակի յեր-

կարությունից և ծանրության ուժի արագացումից (առանց բանաձևի արտածման)։

Ցիկլիկական ճոճանակ։ Ճոճանակի գործածությունը ժամացույցի մեջ։ Մարող և չմարող տատանումներ։

9. ԱԼԻՔԱՅԻՆ ՇԱՐԺՈՒՄ

Առաձգականորեն կապված կետերի տատանումը։ Լայնական և յերկայնական ալիքներ։ Ալիքի յերկարությունը։ Տատանման արագության, ալիքի յերկարության և տատանման հաճախականության միջև գոյություն ունեցող կապը։ Հյուգենսի սկզբունքը։ Ալիքների ինտերֆերենց։ Ալիքների անդրադարձումը և բեկումը։

10. ՁԱՅՆԸ

Հնչող մարմնի տատանումը։ Ձայնի տարածվելը։ Ձայնական ալիքներ։ Ձայնի արագությունը։ Տոնի բարձրությունը և ձայնի ուժը։ Ձայնի տեմբրը։ Ռեզոնանս և ռեզոնատորներ։ Մեմբրան։ Ձայնօրսներ և նրանց նշանակությունը ռազմական գործի համար։ Հիդրոֆոն։

Վեցերորդ լաբորատոր աշխատանք. Ձայնային ալիքի յերկարության վորոշումը ռեզոնանսի յեղանակով։

ԻՆՆԵՐՈՐԴ ԴԱՍԱՐԱՆ

1. ՄՈԼԵԿՈՒԼԱՅԻՆ ՅԵՐԵՎՈՒՅԹՆԵՐ ԳԱԶԵՐՈՒՄ, ՀԵՂՈՒԿՆԵՐՈՒՄ ՅԵՎ ՊԻՆԴ ՄԱՐՄԻՆՆԵՐՈՒՄ

1. Մոլեկուլյար-կինետիկ թեորիայի հիմունքները։ Մոլեկուլների գոյության ապացույցը։ Միջմոլեկուլային տարածությունների գոյությունը։ Մոլեկուլների փոխադարձ ձգումը։ Բրոունյան շարժում։ Մոլեկուլների շարժումը պինդ, հեղուկ և գազային մարմինների մեջ։

Առաջին լաբորատոր աշխատանք. Դիտել բրոունյան շարժումը։

2. Գազերի հատկությունները. գազի ճնշումը վորպես

նրա մոլեկուլների շարժման արդյունք: Բոյլ— Մարիոտի օրենքը:

Յերկրորդ լաբորատոր աշխատանք. *Փորձի միջոցով արտածել Բոյլ-Մարիոտի օրենքը: Գազերի ջերմային ընդարձակումը: Գեյ-Լյուսակի օրենքը:*

Յերրորդ լաբորատոր աշխատանք. *Փորձի միջոցով արտածել Գեյ-Լյուսակի օրենքը: Ծավալային ընդարձակման գործակիցը: Գազի ծավալի բանաձևն՝ ամեն մի ջերմաստիճանի համար: Մարմնի խտության փոփոխումը՝ ջերմաստիճանների փոփոխման հետևանքով: Կլապեյրոնի հավասարումը: Բացարձակ զերո և ջերմաստիճանների բացարձակ սանդղակ (շկալա):*

3. *Հեղուկների հատկությունները. Մոլեկուլյար ճնշումը և մակերեսային լարվածությունը հեղուկներում:*

Թրջող և չթրջող հեղուկներ: Կապիլյար յերևույթներ բնության մեջ և տեխնիկայում:

4. Պինդ մարմնի հատկությունները. *Տարածական ցանց: Պինդ մարմնի դեֆորմացիան՝ կիրառած ուժերի ազդեցությունից: Հուկի օրենքը: Դեֆորմացիայի տեսակները:*

ՋԵՐՄՈՒԹՅՈՒՆ

1. Մարմինների ընդարձակումը ջերմությունից. *Պինդ մարմինների գծային և ծավալային ընդարձակման գործակիցը: Յերկարության և ծավալի բանաձևերն ամեն մի ջերմաստիճանի համար: Կապը ծավալային և գծային գործակիցների միջև: Պինդ մարմինների ընդարձակման նշանակությունը և դրա հաշվառումը տեխնիկայում:*

Հեղուկների ծավալային ընդարձակման գործակիցը:

Չորրորդ լաբորատոր աշխատանք. *Որոշել պինդ մարմնի գծային գործակիցը:*

2. Կրկնել և խորացնել կալորիմետրիայի հիմունքները:

Հինգերորդ լաբորատոր աշխատանք. *Կալորիմետրական յեղանակով որոշել տաքացրած մարմնի ջերմաստիճանը:*

3. Հալում և շոգիացում. գոլորշիացում և յեռում *(կրկնել և խորացնել):*

4. Գոլորշիներ: Գազերի հեղուկացումը. *Հագեցող և չհագեցող գոլորշիներ: Դալտոնի օրենքը: Կրիտիկական ջերմաստիճան: Գազերի հեղուկացումը: Հեղուկ օդ և նրա կիրառումը տեխնիկայում: Օդի խոնավությունը: Խոնավաչափեր:*

Վեցերորդ լաբորատոր աշխատանք. *Վորոշել սենյակի օդի խոնավությունը:*

5. Գազի և գոլորշու աշխատանքը. *Գազի աշխատանքը: Իզոբարիկ պրոցեսի ժամանակ գազի կատարած աշխատանքների գրաֆիկական պատկերացումը: Գազի աշխատանքը իզոտերմիկ պրոցեսի ժամանակ: Գաղափար գազի ադիաբատիկ ընդարձակման մասին: Գոլորշու աշխատանքը շոգեմեքենայում: Բազմապատիկ ընդարձակման մեքենաներ: Ներքին այրման շարժիչներ: Դիզել: Ջերմային մեքենաների օգտ. գործ. գործակիցը: Սառեցման մեքենաներ:*

Գաղափար էներգիայի ցրման և հնարավոր կենտրոնացման մասին:

ՏԱՍԵՐՈՐԴ ԴԱՍԱՐԱՆ

1. ԵԼԵԿՏՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. Ելեկտրական դաշտ. *Ելեկտրականության քանակը: Կուլոնի օրենքը: Ելեկտրականության քանակի ելեկտրոստատիկ միավորը: Կուլոն: Ելեկտրական դաշտ: Դաշտի լարվածությունը: Ուժագծեր: Ուժային հոսք: Գաղափար պոտենցիալի մասին: Պոտենցիալի միավորները՝ ելեկտրոստատիկ միավոր և վոլտ: Ելեկտրոունակություն, ելեկտրոունակության միավորներ՝ ֆարադ, միկրոֆարադ և սանտիմետր: կոնդենսատոր (խտացուցիչ): Հարթ կոնդենսատորի ֆորմուլը (առանց արտածման): Տեխնիկական կոնդենսատորներ:*

2. Ելեկտրական հոսանքի օրենքները. *Հոսանքի օրենքների կրկնումը: Օմի օրենքն ամբողջ շղթայի համար: Դիմադրության կախումը ջերմաստիճանից: Հաջորդական և զուգահեռ միացումներ: Ամպերմետր և վոլտմետր: Շուն-*

տեր և լրացուցիչ դիմադրություններ: Վիտստոնի կամուրջը:

3. Մագնիսական դաշտ. *Կուլոնի օրենքը: Մագնիսական դաշտ: Դաշտի ինդուկցիան: Հոսանքի մագնիսական դաշտը: Մագնիսի և հոսանքի փոխազդեցությունը (յերևույթի վորակական ուսումնասիրությունը): Հաղորդիչի շարժումը մագնիսական դաշտում:*

4. Ելեկտրոմագնիսական ինդուկցիա. *Ինդուկցիան ուղղագիծ հաղորդիչում: Ինդուկցիոն հոսանքի լարումը:*

Առաջին լաբորատոր աշխատանք. *Վորոշել ինդուկցիոն հոսանքի ուղղությունն ելեկտրոմագնիսական ինդուկցիայի տարբեր դեպքերի համար: Ինդուկցիայի հիմնական օրենքը: Գաղափար ինդուկցիայի մասին:*

5. Ելեկտրական հոսանքը հեղուկների և գազերի մեջ. *Մոլեկուլների դիսոցիացիան (տարրալուծումը)՝ իոնների առաջանալը լուծույթների մեջ: Ֆարադեյի ելեկտրոլիզի առաջին և յերկրորդ օրենքները: Գալվանական ելեմենտներ: Ակումուլյատորներ: Կաթոդային ճառագայթներ, նրանց հատկությունները: Կանալային ճառագայթներ: Ռենտգենյան ճառագայթների առաջանալը կաթոդային ճառագայթների շնորհիվ: Թերմո—Ֆոտո—ելեկտրոններ: Կաթոդային լամպ:*

Յերկրորդ լաբորատոր աշխատանք. *Վորոշել պղնձի ելեկտրո—քիմիական համարժեքը:*

Յերրորդ լաբորատոր աշխատանք. *Հետազոտել անոդային հոսանքի կախումը ցանցի պոտենցիալից:*

6. Փոփոխական հոսանք և ելեկտրական տատանումներ. *Փոփոխական հոսանքի մեքենա և մոտոր: Գաղափար յեռաֆազ հոսանքի մասին: Փոփոխական հոսանքի հաճախականությունը: Կոնդենսատորի տատանողական պարպումը: Տատանողական պրոցես: Մարող տատանումներ: Մարող ելեկտրական տատանումներ: Ելեկտրոմագնիսական ալիքներ տարածության մեջ: Հերցի փորձերը: Գաղափար անթել հեռագրման և հեռախոսման մասին: Ելեկտրական ալիքների յերկարությունը:*

ՃԱՌԱԳԱՅԹԱՅԻՆ ԷՆԵՐԳԻԱ

1. *Կրկնել և խորացնել յերկրաչափական ոպտիկայի հիմունքները: Լույսի տարածվելը: Լույսի արագությունը և նրա վորոշելը: Լույսի ուժը: Լուսավորվածություն: Ֆոտոմետրիա: Լույսի անդրադարձման որենքը:*

Չորրորդ լաբորատոր աշխատանք. *Փորձերի միջոցով արտածել բեկման որենքները: Ներքին լրիվ անդրադարձման յերևույթը:*

2. Հավաքող և ցրող վոսպնյակներ (*լինզաներ*). *Պատկերի կառուցումը: Լինզաների բանաձևերը: Լինզաների օպտիկական ուժը:*

Հինգերորդ լաբորատոր աշխատանք. *Լինզաների բանաձևերի հետազոտումը:*

3. Դիսպերսիա (*տարրալուծում*). *Սպեկտրի յերևույթը: Սպեկտրների տեսակները: Կիրխհոֆի որենքը: Մարմնի գույնի սպեկտրալ անալիզը: Սպեկտրի ինֆրակարմիր և ուլտրամանուշակագույն մասերը:*

4. Աչքը վորպես ոպտիկական գործիք. *Տեսողություն յերկու աչքով: Տեսողության անկյուն:*

Ոպտիկական գործիքներ, նրանց նշանակությունը: Միկրոսկոպի, հեռադիտակի և տելեսկոպի կառուցվածքը:

5. Լուսեղեն և էլեկտրոմագնիսական ալիքների նույնությունը. *Ռենտգենյան ճառագայթները, նրանց առաջանալը և հատկությունները: Ելեկտրոմագնիսական սպեկտր:*

ԳԾԱԳՐՈՒԹՅՈՒՆ*)

6—10 ԴԱՍԱՐԱՆՆԵՐԻ ՀԱՄԱՐ

ԲԱՑԱՏՐԱԿԱՆ

Միջնակարգ դպրոցում գծագրության նպատակն է աշակերտին զինել գծագրական գրագիտության զենքով․ այսինքն՝

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

2․ Ունակություն զարգացնել՝ հարթ գծագրում պատկերացնել տարածական ձևերը (սովորեցնել կարդալու գծագիրը)։

3․ Սովորեցնել կազմել հիմնական յերկրաչափական մարմինների և նրանց զուգորդումների, նաև պարզագույն տեխնիկական մանրամասնությունների (դետալ) պատկերացումը ինչպես ուղղահայաց առաջաձգություններում (օրթոգոնալ պրոեկցիա), նույնպես և առանցքաչափության (աքսոնոմետրիա) պարզագույն ձևերում։

Նշած խնդիրների լրիվ կատարումը միջոց կտա աշակերտին հասկանալու գիտության և տեխնիկայի միջազգային լեզուն, և աշակերտի ձեռք բերած գիտելիքները բարձրագույն դպրոցում ուսումը շարունակելիս՝ նրան կծառայեն վորպես հիմք՝ գծագրական յերկրաչափության և տեխնիկական գծագրության սիստեմատիկ դասընթացը յուրացնելու համար։

Առաջին խնդրի կատարումը, բացի նեղ նպատակից, այսինքն գծագրերի անմիջական կատարումից, եյական

---

*) Ծրագիրը կազմել է Ս. Յու. Կալեցկին։

նշանակություն ունի նաև յերկրաչափության դասընթացքը լավ յուրացնելու տեսակետից, վորովհետև աշակերտին ստիպում է մի շարք գործնական որինակներում կիրառել յերկրաչափությունից ստացած տեղեկությունները և դրանով ամրացնել ստացած գիտելիքները:

Կառուցման ձևերի յուրացումը վոչ մի դեպքում չըպետք է կատարվի մեքենաբար՝ դեպքից դեպք. աշակերտները, յեթե մի վորոշ յեղանակ յուրացնում են առանց տեսական ապացուցման, պիտի գիտենան, վոր դրա տեսական հիմնավորումը կտրվի մոտ ապագայում: Համենայն դեպս աշակերտների ստացած գիտելիքների և ունակությունների վերջնական ստուգման ժամանակ կարկինով ու քանոնով կատարած վոչ մի կառուցում չպետք է մնա մեքենաբար յուրացված, այլ անպատճառ պետք է հիմնվի յերկրաչափությունից ձեռք բերված գիտելիքների վրա:

Գծագրության հետագա դասընթացը հիմնվում է ձեվերը (ֆիգուրները) պատկերացնելու այն ունակությունների վրա, վոր աշակերտները ձեռք են բերել նկարչության դասերին։. Այդ տվյալների հիման վրա դասատուն աշակերտներին մոտեցնում է տեխնիկական նկարի կառուցման ամենապարզ ձևին՝ զուգահեռ հեռանկարին, այսպես կոչված կաբինետային պրոեկցիային (այս տերմինը մտցվում է միայն 9-րդ դասարանում):

Առանձին ուշադրություն պետք է դարձնել գծագրական գործիքների և պարագաների հետ վարվելու տեխնիկայի յուրացման ու գծագրերի կատարման ժամանակ միորինակությունը պահպանելու վրա (գծերի տիպերը, շըրիֆտները, չափերի նշանակումը և այլն): Տեխնիկական գծագրության այս տարրերը պետք է պահպանվեն բոլոր գծագրերում: Բոլոր գծագրերը, սկսած առաջինից, պետք է կատարվեն միորինակ (ստանդարտ) շրջագծումով, վերտառությունները պիտի կատարվեն միորինակ շրիֆտով, շրջանակը պիտի գծվի ընդունված տիպական գծերով, չափումները պիտի նշանակվեն կանոնավոր: Միայն այս պայմանների խիստ պահպանումով կարող են ամրացվել գծագրերի կատարման կանոնավոր յեղանակները:

Հիմնական յերկրաչափական կառուցումները հանդիսանում են, վորպես յերկրաչափական կառուցման խնդիր-

ների լուծումն, ուստի այդ կառուցումների կիրառումը պետք է ցույց տրվի կիրառական բնույթի առարկաների (օբյեկտների) գծագրման վրա: Այդ առարկաների մի ցուցակ տրված է ծրագրին վերաբերող ցուցումներում. այդ առարկաները կարող են լինել կամ մեքենաների պարզ մասեր (վորոնք համապատասխանում են գծագրության ծրագրին) և կամ հատուկ մոդելներ:

Ծրագրով նախատեսված բոլոր աշխատանքները կարող են ավարտվել ցույց տրված մոտավոր ժամերի ընթացքում այն պայմանով, վոր գծագրերի ձևավորման մի մասը թողնվի տնային աշխատանքներին: Տնային աշխատանքների ժամերի մոտավոր բաշխումն ըստ առանձին թեմաների՝ նույնպես նշված է ծրագրում:

Հաշվի առնելով միջնակարգ դպրոցների աշակերտների ընդհանուր ծանրաբեռնվածությունը, գծագրության տնային աշխատանքներին կարելի յե հատկացնել տարեկան մոտ 20 ժամ:

Գծելու համար անհրաժեշտ պիտույքներ և գործիքներ

Գծագրական տախտակ 500×700 մմ.
Ռեյսշին (գծաքանոն) 700 մմ կամ 500 մմ
Քանոն 400 մմ
Անկյունարդ—30°, 60°, 90° անկյուններով
Անկյունարդ — 45°, 45°, 90° անկյուններով
Մասշտաբային քանոն (ծալովի մետր)
Ջափակարկին՝ հագցվող մատիտով
Ռեյսֆեդեր
Գծագրական թուղթ՝ a^3 — 288×407 մմ
Գծագրական թուղթ՝ a^4 203×288 մմ
Ամրակներ (կնոպկա)
Ռետիններ
Մատիտ № 3 և 4 — գծագրելու համար
Մատիտ № 2 — շրջանակների և վերտառությունների համար:

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

2. Յերկրաչափության ստաբիլ դասագիրքը:

ԾՐԱԳԻՐ

ՎԵՑԵՐՈՐԴ ԴԱՍԱՐԱՆ

1. *Գծագրության առարկան. տարածական ձևերի պատկերացման յեղանակները. ստերեոսկոպիկ լուսանկարչություն. կենտրոնական լուսանկարչություն. կենտրոնա-պերսպեկտիվ նկար. զուգահեռ-պերսպեկտիվ նկար. գծագիր:*

ՄԵԹՈԴԱԿԱՆ ՑՈՒՑՈՒՄ

1. *Զրույց. ցույց տալ մոդելներ՝ ստերեոգրաֆիկ լուսանկարներ ստերեոսկոպով նայելու համար: Կենտրոնական լուսանկարներ՝ տարբեր կետերից նկարված, կենտրոնա-պերսպեկտիվ նկար, զուգահեռ պերսպեկտիվ նկարներ տարբեր ձևերում (իզոմետրիկ նկար, շեղանկյուն դիմետրիա՝* $\varphi=45^0$ *թեքման անկյունով և կրճատման գործակցով* K=1/2 *և* $\varphi=30^0$ *թեքման անկյունով և* K=2/3°, *որթոգոնալ պրոեկցիաներ: Այս որինակների վրա պարզաբանել տարածական պատկերների պատկերացման նշած յեղանակներից յուրաքանչյուրի առավելություններն ու թերությունները:*

2. *Գծագրական գործիքներ և պարագաներ. նրանցից յուրաքանչյուրի դերը և ստուգումը: Չափերի (ֆորմատը) այն թղթի, վորի վրա պիտի կատարվեն գծագրերը: Գծագրերի վրա արվելիք վերտառությունների շրիֆտը:*

2. *Ցույց տալ գծագրական գործիքներն ու պարագաները, թղթի ֆորմաները* (a^3 *և* a^4), *վորոնց վրա պետք է կատարեն գծագրերը (Գորդոն եջ 9–10): Գրատախտակի վրա ցույց տալ գծերի տիպերը (Գորդոն, նկ. 8). ստանդարտ շրիֆտների որինակներ (№ 7 և № 5, Գորդոն եջ 135–136): Մատիտով և գրիչով գրելու յեղանակների բացատրում: Տնային աշխատանք՝ ստանդարտ շրիֆտով գրելու վարժություններ:*

3. Գծագրական տախտակ և ռեյսշին: Ռեյսշինի և անկյունարդի օգնությամբ տանել ուղիղները՝ զուգահեռ գրատախտակի վերին յեզրին (հորիզոնական) և գրատախտակի կողային յեզրին (ուղղաձիգ):

Գծագրի շրջանակի կառուցումը:

3. Ցուցում գրատախտակի վրա: Կառուցել շրջանակ, թերթը բաժանել 4 քառակուսու, ռեյսշինի և անկյունարդի օգնությամբ տանել հորիզոնական և ուղղաձիգ անընդհատ, շտրիխային և շտրիխպունկտիր գծեր:

4. Փոխադարձ ուղղահայաց ուղիղների կառուցում:

1) Կարկինի և քանոնի օգնությամբ (կետը տրված է ուղիղի վրա, ուղիղի վրա գծագրի ծայրում, և ուղիղից դուրս).

2) Քանոնի և անկյունարդի օգնությամբ:

Փոխադարձ զուգահեռ ուղիղների կառուցում՝

ա) Կարկինի և քանոնի օգնությամբ.

բ) Կարկինի և անկյունարդի օգնությամբ:

4. Ցուցում գրատախտակի վրա, վորի համաձայն ստանդարտ շրջանակներում (ֆորմատկա, ձևակ) գծագրում են 6–8 խնդիր:

5. Սենյակի չափումներ. ձեռքով նկարում են սենյակի հատակագծի եսքիզն աչքաչափի ճշտության սահմաններում: Չափերի նշանակում:

Ըստ եսքիզի կառուցել հատակագիծը մասշտաբով: Գաղափար մասշտաբի մասին. գծային մասշտաբի կառուցում: Նկարել սենյակի պատի տեսքը՝ տեղադրելով լուսամուտները. չափերի նշանակում: Գծագրել պատի տեսքը մասշտաբով:

5. Ցուցում գրատախտակի վրա. նկարել եսքիզը տես–րում:

Մասշտաբի կառուցում դասարանում (Գորդոն, էջ 62):
Տնային աշխատանք, կառուցել գծագիր ըստ եսքիզի:

6. Կառուցել յեռանկյուն ըստ յերեք կողմերի:

Անկյունների կառուցում ա. Տրանսպորտիրի օգնությամբ. բ. Գծագրական անկյունաչափերի օգնությամբ:

6. Ցուցում գրատախտակի վրա: Գծագրում ձեակում (Գորդոն, § 11, ծան. 2, § 7, խնդ. 1, նկ. 45, 47, 48):

7. Կառուցել տված անկյանը հավասար անկյուն՝

ա) Տրանսպորտիրի օգնությամբ.

բ) Կարկինի և քանոնի օգնությամբ.

գ) Քանոնի և անկյունարդի օգնությամբ.

դ) Թեքության ավյալ մեծության օգնությամբ:

7. Ցուցում գրատախտակի վրա և գծագրում ձեակում (Գորդոն, § 7, խնդ. 2, յեղանակներ 1, 2, 3, 4, խնդ. 3):

8. Յեռանկյան կառուցում՝

ա) Ըստ յերկու կողմի և նրանց կազմած անկյան:

բ) Ըստ մի կողմի և նրան հարակից յերկու անկյան:

գ) Ըստ յերկու կողմի և նրանցից մեկի հանդիպակած անկյան:

8. Ցուցում գրատախտակի վրա և գծագրում ձեակում (յերկրաչափության սաաբիլ դասագիրք):

(§ 2, խնդ. 4, 5):

9. Գործողություններ հատվածների հետ.— Հատվածների գումարումն ու հանումը. Հատվածի բազմապատկումն ամբողջ թվով:

Հատվածի կիսելը կարկինի և քանոնի օգնությամբ: Հատվածի բաժանումը կամավոր թվով հավասար մասերի:

ա) Կարկինի և քանոնի օգնությամբ:

բ) Մասշտաբային քանոնի և չափակարկինի օգնությամբ հատվածի մոտավոր բաժանումը կամավոր թվով հավասար մասերի:

9. Ցուցում գրատախտակի վրա և գծագրումն ձեակներում (Գորդոն, նկ. 33, 34, 61, 62):

10. Անկյունների գումարումն ու հանումը (քանոնի և կարկինի օգնությամբ)։ Անկյան բազմապատկումն ամբողջ թվով։ Անկյան կիսելը։ Ուղիղ անկյան բաժանումը յերեք հավասար մասերի։ Տրանսպորտիրի կամ չափակարկինի օգնությամբ անկյան մոտավոր բաժանումը կամավոր թվով հավասար մասերի։

10. Ցուցում գրատախտակի վրա և գծագրում ձևակներում (Գորդոն, § 8, 9, 10)։

11. Կառուցում զուգահեռակողմի, շեղանկյան, ուղղանկյան և քառակուսու։

11. Ցուցում գրատախտակի վրա, գծագրում ձևակներում։

12. Առանցքային և կենտրոնական համաչափություն (սիմետրիա)։ Աչքաչափի ճշտության սահմաններում ձեռքով նկարել սիմետրիկ ուղղագիծ պատկերներ — հավասարասրուն, հավասարակողմ, ուղղանկյուն, քառակուսի, տրված չափերի նշանակումով։ Նկարել ուղղագիծ կենտրոնական համաչափ պատկերներ։ Գծագրել ուղղագիծ որնամենտներ՝ առանցքային և կենտրոնական համաչափության հատկությունների հիման վրա՝ կիրառելով ներկումն։

12. Ցուցում գրատախտակի վրա, նկարումն տետրերում։ Որնամենտների օրինակներ դասարանում և տանը գծագրելու համար։

13. Խորանարդի և ուղղանկյուն զուգահեռանիստի պատկերների կառուցում զուգահեռ պերսպեկտիվում՝ նրանց պարզագույն դիրքում։ Այդ մարմինների յերեք տեսքի կառուցում (վերևից, առջևից և կողքից)։ Խորանարդի և ուղղանկյուն զուգահեռանիստի մակերևույթի փռվածքի կառուցում։ Պատկերացում յերեք տեսքում այն մոդելների, վորոնց հիմքը ներկայացնում է ուղղանկյուն զուգահեռանիստ՝ չափերի նշանակումով։

13. Ցուցում գրատախտակի վրա. տեսքում նկարել խորանարդ և ուղղանկյուն զուգահեռանիստ՝ զուգահեռ պերսպեկտիվում (թեքման անկյունը $\varphi=45°$, կրճատման գործակիցը $K=1/2$ և յերեք տեսքում՝ առջևից, վերևից և կողքից՝ տեսքերի կանոնավոր տեղադրումով (Գորդոն, նկ. 184, 185): Ցույց տալ ինչպես են նշանակում չափսերը: Եսքիզներ այնպիսի մոդելների, վորոնք ներկայացնում են խորանարդների և ուղղանկյան զուգահեռանիստների զուգորդումները (կարելի յե օգտագործել շինարարական արկղը):

ՅՈԹԵՐՈՐԴ ԴԱՍԱՐԱՆ

1. Տրապեցի (սեղանակերպի) կառուցում:

1) Ըստ հիմքերի, բարձրության և հիմքի անկյուններից մեկի:

2) Ըստ հիմքի և յերկու կողմերի:

1. Ցուցում գրատախտակի վրա և գծագրում ստանդարտ a^5 կամ a^6 ձևակում:

2. Տված բազմանկյանն հավասար բազմանկյան կառուցում:

ա) Տրիանգուլյացիայի մեթոդով:

բ) Կոորդինատների մեթոդով: Հողամասի հատակագծի ընդօրինակում:

2. Ցուցում գրատախտակի վրա և գծագրում a^4 շրջանակում (Գորդոն, § 11 օրինակ 10, § 13):

Ընդօրինակում հողամասի հատակագծի a^4 կամ a^3 ձևակում՝ նայած օրինակի չափսերին:

3. Տված կենտրոնից գծել շրջանագիծ, վոր անցնի տվյալ կետով: Տվյալ շառավիղով գծել շրջանագիծ, վոր անցնի տված 2 կետով: Գծել շրջանագիծ, վոր անցնի մեկ ուղիղի վրա չգտնվող 3 կետով:

Գտնել շրջագծի կամ աղեղի կենտրոնը:

3. Խնդիրների լուծումն գրատախտակի վրա, գծա-գրումն ձևակում (Գորդոն § 17).

4. Տանել շրջագծին շոշափող՝

ա) Շրջագծի վրա գտնվող կետով:

բ) Շրջագծից դուրս գտնվող կետից:

գ) Տված ուղիղին զուգահեռ: Երկու տված շրջանագծերին տանել ընդհանուր շոշափող:

4. Խնդիրների լուծումն գրատախտակի վրա, գծագրումն ձևակում (Գորդոն, § 19, 3, 4):

5. Տված շոշափողով գծել մի շրջանագիծ, վոր շոշափի տված ուղիղը տվյալ կետում:

Տված շառավիղով տված կետով տանել շրջանագիծ, վոր շոշափի տված ուղիղը:

Տված շառավիղով գծել շրջանագիծ, վոր շոշափի տված յերկու վոչ զուգահեռ ուղիղները:

5. Խնդիրների լուծումն գրատախտակի վրա, գծագրումն ձևակում (Գորդոն, § 18, 1, § 19, 1):

6. Կառուցել շրջանագիծ, վոր շոշափող լինի տված յերկու ուղիղներին, վորոնցից մեկին պետք է շոշափի տվյալ կետում.

ա) Ուղիղները հատվում են գծագրի սահմաններում:

բ) Ուղիղները չեն հատվում գծագրի սահմաններում:

Կառուցել տված շառավիղով շրջանագիծ, վոր շոշափի մի այլ շրջանագիծ՝ նրա տվյալ կետում: Կառուցել շրջանագիծ, վոր շոշափող լինի տված շրջանագծին և տված ուղիղին՝ վերջինիս վրա տված կետում:

6. Խնդիրների լուծումն գրատախտակի վրա. գծագրումն ձևակում:

7. Կառուցել պատկերներ, վորոնք ներկայացնում են ուղիղների և շրջանագծերի զուգորդումներ՝ համեմատ 4–6 պունկտերին:

7. Ցույց տալ օրինակներ մոդելներով. գծագրում ձևակերպում (Գորդոն, Նկ. 146–166):

3. Խնդիրների լուծումն գրատախտակի վրա, գծագրումն ձևակում (Գորդոն § 17).

4. Տանել շրջագծին շոշափող՝

ա) Շրջագծի վրա գտնվող կետով:

բ) Շրջագծից դուրս գտնվող կետից:

գ) Տված ուղիղին զուգահեռ: Յերկու տված շրջանագծերին տանել ընդհանուր շոշափող:

4. Խնդիրների լուծումն գրատախտակի վրա, գծագրումն ձևակում (Գորդոն, § 19, 3, 4):

5. Տված շոշափողով գծել մի շրջանագիծ, վոր շոշափի տված ուղիղը տվյալ կետում:

Տված շառավիղով տված կետով տանել շրջանագիծ, վոր շոշափի տված ուղիղը:

Տված շառավիղով գծել շրջանագիծ, վոր շոշափի տված յերկու վոչ զուգահեռ ուղիղները:

5. Խնդիրների լուծումն գրատախտակի վրա, գծագրումն ձևակում (Գորդոն, § 18, 1, § 19, 1):

6. Կառուցել շրջանագիծ, վոր շոշափող լինի տված յերկու ուղիղներին, վորոնցից մեկին պետք է շոշափի տվյալ կետում.

ա) Ուղիղները հատվում են գծագրի սահմաններում:

բ) Ուղիղները չեն հատվում գծագրի սահմաններում:

Կառուցել տված շառավիղով շրջանագիծ, վոր շոշափի մի այլ շրջանագիծ՝ նրա տվյալ կետում: Կառուցել շրջանագիծ, վոր շոշափող լինի տված շրջանագծին և տված ուղիղին՝ վերջինիս վրա տված կետում:

6. Խնդիրների լուծումն գրատախտակի վրա. գծագրումն ձևակում:

7. Կառուցել պատկերներ, վորոնք ներկայացնում են ուղիղների և շրջանագծերի զուգորդումներ՝ համեմատ 4–6 պունկտերին:

7. Ցույց տալ որինակներ մոդելներով. գծագրում ձևակերպում (Գորդոն, նկ. 146–166):

2) Տուշով կատարել առանձին վարժություններ, յերբ շրջանագծերը լծորդվում են ուղիղների հետ:

1. Ցուցումներ և վարժություններ դասարանում: Կարելի յե օգտագործել 7-րդ դասարանում մատիտով կատարած գծագրերը, կամ թե նորից կատարել նույն գծագրերը, և վրայից գծերը տանել տուշով (Գորդոն, § 60–62):

2. Հատվածը բաժանել տված հարաբերությամբ: Կառուցել յերեք հատվածների չորրորդ համեմատականը: Ըստ տված յերկու հատվածների կառուցել նրանց միջին համեմատական հատվածը:

2. Խնդիրների լուծումն գրատախտակի վրա և գծագրումն տետրերում կամ ձևակում:

3. Կառուցել՝ տված բազմանկյանը նման բազմանկյուն, վոր ունենա նմանության տված գործակիցը՝

ա) Նմանության կենտրոնի օգնությամբ.

բ) Կոորդինատների և համեմատական կարկինի օգնությամբ՝ հողամասի հատակագծի ընդօրինակում՝ մասշտաբը փոխելով:

3. Խնդիրների լուծումն գրատախտակի վրա և գծագրումն ձևակում:

Հատակագծի ընդօրինակում՝ բնագրի մասշտաբը փոխելով:

4. Կառուցել շրջանագիծ, վոր շոշափի տված շրջանագիծն ու տված 2 ուղիղները:

4. Խնդիրների լուծումն գրատախտակի վրա և գծագրումն ձևակում (Գորդոն, § 19, 9, պատկ. 145):

5. Կառուցել բազմանկյուն պրիզմայի հատակագիծը՝ ցույց տալով բարձրությունը թվական նշումով: Ըստ այդ հատակագծի կառուցել պրիզմայի փռվածքը: Կառուցել կանոնավոր յեռանկյուն և քառանկյուն բուրգի հատակագիծը՝ ցույց տալով բարձրությունը թվական նշումով: Ըստ հատակագծի կառուցել փռվածքը:

5. և 6. Բացատրել հատակագծում նշված բարձրությունների արժեքի էությունը:

6. Կառուցել կանոնավոր բազմանկյուն պրիզմայի և կանոնավոր բազմանկյուն բուրգի հատակագիծը՝ ցույց տալով բարձրությունը թվական նշումով: Ըստ հատակագծի կառուցել փռվածքը:

7. Զննել վորևէ աշխարհագրական գիպսոմետրիկ քարտեզ. գծագրել մի ուղղանկյուն հողամաս, օգտվելով կոորդինատների մեթոդից: Ըստ թվական նշումներ ունեցող հատակագծի՝ ուրվագծել պրոֆիլը տվյալ ուղղությամբ:

7. Ցույց տալ գրատախտակի վրա և կատարել տետրում պրոֆիլի կառուցում:

8. Հանույթ բնականից: Նկարել եսքիզներ զուգահեռ պրոյեկտիվում և տեսքեր վերևից, առջևից և կողքից՝ այնպիսի մոդելների, վորոնք իրենցից ներկայացնում են պրիզմատիկ, գլանաձև և բուրգաձև մարմինների զուգորդում: Չափել մոդելները և եսքիզում նշանակել այն չափերը, վորոնք անհրաժեշտ են և բավական են՝ ըստ գծագրի բնականը վերականգնելու համար:

8. Հանույթ բնականից և եսքիզ կազմելը (3–4 մոդելի):

Տանը գծագիր կազմել ըստ եսքիզների:

ԻՆՆԵՐՈՐԴ ԴԱՍԱՐԱՆ

1. Յերեք չափումներ ունեցող պատկերների՝ գծագրի հարթության վրա պատկերացնելու յեղանակների տեսություն:

Դիտելի պատկերացումների կառուցման պարզագույն յեղանակներ:

Խորանարդի, զուգահեռանիստի, բազմանկյուն պրիզմայի և բուրգի կաբինետային պրոեկցիան:

1. Զրույց — տեսություն՝ յեռաչափ պատկերների պատկերացման յեղանակների (6–րդ դասարանում ներա-

ծական զրույցում տրված իլյուստրացիաները)։ Գրատախտակի վրա ցույց տալ կաբինետային պրոեկցիայի կառուցումը։

2. Օրթոգոնալ պրոեկցիաներ յերկու և յերեք փոխադարձ ուղղահայաց հարթությունների վրա։

Կետի պրոեկցիան, ուղիղի հատվածի պրոեկցիան։ Հատվածի իրական մեծության՝ վորոշումն ըստ նրա պրոեկցիաների։

2. Դասատուի բացատրությունը և գծագրումն տետրում (Գորդոն, §§ 32, 33, 34, 36)։

3. Պարզագույն հարթ պատկերների իրական մեծության վորոշում։

3. Խնդիրների լուծում գրատախտակի վրա և գծագրումն ձևակում (Գորդոն, §§ 37, 38)։

4. Մարմինների՝ պրիզմայի, լրիվ և հատած բուրգի օրթոգոնալ պրոեկցիաները։

Ըստ օրթոգոնալ պրոեկցիաների կառուցել կաբինետային պրոեկցիան և ընդհակառակը։

4. Խնդրի լուծումն գրատախտակի վրա և գծագրումն ձևակում (Գորդոն § 39)։ Կաբինետային պրոեկցիան կառուցելու մասին ցուցում (տե՛ս Գորդոն § 54)։

5. Հարթության պատկերացումն իր հետքերով։ Պրիզմայի և բուրգի հատումն հարթությամբ։

5. Խնդրի լուծում գրատախտակի վրա և գծագրում ձևակում (Գորդոն, §§ 38, 40)։

6. Հանույթ բնականից։ Նկարել էսքիզներ օրթոգոնալ պրոեկցիաներում և կաբինետային պրոեկցիայում՝ այնպիսի մոդելներից, վորոնք ներկայացնում են բազմանիստերի զուգորդումներ։ Չափել մոդելը և էսքիզի վրա նշանակել այն չափերը, վորոնք անհրաժեշտ են և բավական են ըստ գծագրի բնականը վերարտադրելու համար։

6. Նկարահանել բնականից և կազմել 4–5 մոդելների էսքիզները՝ ուսուցչի հսկողությամբ։ Բացատրել մոդելը չափելու և չափումները նշանակելու յեղանակները։ Կատարել ձևակներում էսքիզներ ձեռքով (պրոեկցիաները կանոնավոր տեղադրելու գործը հեշտացնելու նպատակով կարելի յե օգտագործել վանդակավոր թուղթ)։

7. Ըստ պատրաստած էսքիզների կազմել գծագրեր և գծագրերի մի մասը տուշել։

7. Ըստ էսքիզի կառուցել գծագրեր մատիտով։ Մեկ գծատուշել։

8. Շրջանագծի աղեղի ուղղումը։ Լեկալով աշխատելու յեղանակներ։ Կառուցում Արքիմեդի սպիրալի, էվոլվենտի, ցիկլոիդի և սինուսոիդի։

8. Ուսուցչի բացատրություն, ցուցում գրատախտակի վրա։ Գծագրումն ձևակում (Գորդոն, §§ 20, 23, 24, 25. 26, 28)։

ՏԱՍՆԵՐՈՐԴ ԴԱՍԱՐԱՆ

1. Կոնի հատումն հարթությամբ։ Էլիպսի, պարաբոլի և հիպերբոլի կառուցում։

1. Ուսուցչի բացատրություն, ցուցում գրատախտակի վրա։ Գծագրումն ձևակներում (Գորդոն, §§ 42, 43)։

2. Կառուցել ուղիղ շրջանային կոնի հատումն հարթությամբ։ Գլանի հատումն հարթությամբ։ Լրիվ և հատած կոնի, հատած գլանի փռվածքի կառուցում։

2. Խնդրի լուծում գրատախտակի վրա (գործածել գունավոր կավիճներ)։ Գծագրումն ձևակներում (Գորդոն, §§ 43, 44, 45)։

3. Գնդի պրոեկցիան և նրա կտրվածքը հորիզոնական և ուղղաձիգ հարթություններով։

3. Ուսուցչի բացատրությունը՝ մոդելի վրա ցույց տալով և գրատախտակի վրա գծելով: Գծագրումն ձևակներում:

4. Մարմինների փոխադարձ հատման պարզագույն դեպքեր — փոխադարձ հատումն երկու հատվածակողմերի, երկու գլանների և գլանի ու կոնի:

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

5. Գլանաձև մակերևույթի վրա կառուցել պտուտակագծի պրոեկցիան:

5. Բացատրություն՝ մոդելի վրա ցույց տալով և գրատախտակի վրա գծելով: Գծագրումն ձևակներում:

6. Շրջանային գծեր ունեցող մարմինների դիտելի պատկերացումն կաբինետային պրոեկցիայում և իզոմետրիայում:

6. Կառուցել դիտելի պատկերացումները պարզ մոդելների՝ գլանի, լրիվ և հատած կոնի, կլոր անցքեր ունեցող սալիկի և այլն: (Ցույց տալ ֆրոնտալ պրոեկցիայում և իզոմետրիայում ստացվող պատկերացումների առանձնահատկությունները):

7. Տեխնիկական գծագրության հիմնական նորմաները. պրոեկցիաների փոխադարձ դասավորումը. գաղափար կտրվածքի և հատումի մասին. պարույրի (резьба) պատկերացման պայմանական յեղանակները (նշանները):

7. Զրույց պրոեկցիաների դասավորման, գծագրի գծերի չափանշման, պարույրի պատկերացման պայմանականության մասին: Կտրվածքներ և հատումներ. կանոնավոր և անկանոն պատկերացումների դեմոնստրացիա: Գծագրումն ձևակներում: (Գորդոն, §§ 60,62, 63, 65, 66):

8. Ոչ-բարդ դետալներից հանել եսքիզներ, կատարելով անհրաժեշտ կտրվածքներն ու հատույթները և նշանակելով չափսերը: Պատրաստել գծագիր ըստ եսքիզի:

8. Երկու-յերեք մոդելներից հանել եսքիզ՝ ցույց տալով չափերն ու հատույթները:

ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

էջ

Ի. *Մաթեմատիկա*

Բացատրական 3

Ծրագիր

5–ՐԴ ԴԱՍԱՐԱՆ

Թվաբանություն 5

6–ՐԴ ԴԱՍԱՐԱՆ

Հանրահաշիվ 7

Երկրաչափություն 8

7–ՐԴ ԴԱՍԱՐԱՆ

Հանրահաշիվ 10

Երկրաչափություն 11

8–ՐԴ ԴԱՍԱՐԱՆ

Հանրահաշիվ 13

Երկրաչափություն 15

9–ՐԴ ԴԱՍԱՐԱՆ

Հանրահաշիվ 17

Երկրաչափություն

Հարթաչափություն 18

Տարածաչափություն 19

Եռանկյունաչափություն 21

Հանրահաշիվ 22
Երկրաչափություն 23
Եռանկյունաչափություն 24

2. Ֆիզիկա

Բացատրական 26
Ծրագրեր
6-րդ դասարան 37
7-րդ դասարան 42
8-րդ, 9-րդ և 10-րդ դասարաններ
Բացատրական 48
Ծրագրեր
8-րդ դասարան 53
9-րդ դասարան 57
10-րդ դասարան 59
61

3. Գծագրություն

Բացատրական 62

Ծրագրեր

6-րդ դասարան 65
7-րդ դասարան 69
8-րդ դասարան 71
9-րդ դասարան 73
10-րդ դասարան 75

Պատ. խմբագիր՝ Վ. Թորգոմյան
Տեխ. խմբագիր՝ Ի. Վարդանյան
Սրբագրիչ՝ Ս. Շահբազյան
Կոնտրոլ սրբագրիչ՝ Մ. Մարտիկյան

ՀՍՍՌ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ
ԿԵՆՏՐՈՆԱԿԱՆ
ԳՐԱԴԱՐԱՆ № 2
ԱԿԱԴԵՄԻԱ

Հրատ. 4248, Գլավլիտի լիազոր Բ—3160, Պատվեր 1255, Տիրաժ 2000
Թուղթ 62×94. Տպ. 5 մամ. Մեկ մամ. 30720 նիշ. Հեղ. 4,4 մամ.
Հանձնված է արտադրության 15 նոյեմբերի, 1937 թ.
Ստորագրված է տպագրելու 22 դեկտեմբերի, 1937 թ.
Գինը 1 ռ. 50 կ.

Պետհրատի տպարան, Երևան, Լենինի 65

ԳԱԱ Հիմնարար Գիտ. Գրադ.
FL0003640

Գինը 1 ռ. 50 կ.

40

234.

A $\frac{II}{23392}$

Программы

Математика, физика, черчение

Гиз Арм. ССР Ереван 1938 г.

10