6731

53
6-89

15.05.2013
6731
19 AUG 2006
20 MAY 20

Վ.Ս.Խ.Հ. ԼՈՒՍԺՈՂԿՈՄԱՏ

ՈՒՍՈՒՄՆԱ-ՄԵԹՈԴԱԿԱՆ ՍԵԿՏՈՐ

53
Ծ-89
95

ԾՐԱԳԻՐ ՖԻԶԻԿԱՅԻ

II ԱՍՏԻՃԱՆԻ ԴՊՐՈՑՆԵՐԻ ՀԱՄԱՐ

(Ֆ.Գ. ՅՈԹՆԱՄՅԱԿԻ V VI VII ԽՄԲԵՐԻ)

7703-53

ՎՐԱՍՏԱՆԻ ՊԵՏՀՐԱՏ

„ՍԱԽԵԼԳԱՄԻ"

ԹԻՖԼԻՍ 1932 թ.

Лит. Пол. Треста. Главлит №2084. тираж 500 э.

[illegible]

Ծրագիր ֆիզիկայի
ՖԶ. կոմբինատի համար

Ներածական ՖԶ. կոմբինատի ֆիզիկայի ծրագրին

I ՖԶ. կոմբինատի 1931թ. ծրագիր-նախագծի հիմնական թերությունները

1. ՖԶ. կոմբինատի 1931թ. ծրագիր նախագծի հիմնական թերությունը նրա այն դասավորությունն էր, որը նախատեսում էր աշակերտությանն աշխատանքի մեջ [illegible] գրավել ըստ նախագծերի (պրոյեկտների): Դրա հետևանքով ֆիզիկայի կանոնավոր [illegible] ներից վերցրած առանձին ֆիզիկական հարցերը բավարար հաջորդականությամբ չէին [illegible] լում այդ թեմաների շուրջը: Առանձնապես [illegible] մեջ էր ընկնում մեխանի[illegible] ության (մեխանիկայի) կրճատումը (դրա հետ միասին մեքենագիտության հենց [illegible] էլ անբավարար էր) և սիստեմատիկ շարադրության բացակայությունը:

2. Ծրագրի նման կառուցումը ֆիզիկական գիտելիքների բավարարական ծավալ [illegible] հոլում կոմբինատական աշակերտներին և հենց դրանով բավարարական պատրաստություն [illegible] կարող տալ նրանց՝ տեխնիկումներում հենց ուսումը շարունակելու համար:

3. Այդ ծրագրում ֆիզիկական թեորիայի հարցերն ստորադասված էին ծրագրում տրված արտադրական կոմպլեքսներին, որոնց ընտրությունը նույնպես բավական պատահական բնույթ էր կրում. մինչդեռ փորձական և միջնակարգ դպրոցների վերաբերյալ [illegible] վորոշման մեջ նշված է, որ «դպրոցի պոլիտեխնիզացիան գիտությունների, մանավանդ ֆիզիկայի և մաթեմատիկայի, սիստեմատիկ և հաստատուն յուրացումից անջատել[illegible] ամեն մի փորձ ներկայանում է պոլիտեխնիկական դպրոցի իդեայի ամենա[illegible] աղավաղում»:

4. ՖԶ. կոմբինատի ֆիզիկայի ծրագիր-նախագիծը չէր ձգտում վերակառուցել ֆիզիկան նրա, որպես գիտության, ժամանակակից դրության հիման վրա, չէր աշխատում դիալեկտիկական մտածողություն դաստիարակել թեկուզ փորձական ձևով, [illegible] ամեն մի բնական ընդհանրացումից, չէր աշխատում պատմական հայացք [illegible] ֆիզիկայի զարգացման վերաբերյալ և այդ զարգացումը չէր կապում տեխնիկայի [illegible] ության հետ:

5. Ինչ վերաբերում է պոլիտեխնիզմի հենց բնույթին ծրագրում, ապա պետք է նշել [illegible] արտադրության այս կամ այն ճյուղի ֆիզիկական հիմունքների փոխարեն տրվում [illegible] մի քանակությամբ մանրամասնություններ, որոնք ավելի շուտ արհեստավորներ[illegible] են [illegible] քան պոլիտեխնիկապես զարգացած մարդ ([illegible] բաժին [illegible] մշակումն):

20782

Պոլիտեխնիզմն ըստ էության այդտեղ փոխարինված էր նեղ տեխնիցիզմով և այս կամ այն տեխնիկական հարցի դեղատոմսով (ռեցեպտուրայով):

Վերոհիշյալ բոլոր թերությունները ցույց են տալիս, որ ծրագրի հիմնական թերությունների աղբյուրը թեորիայի և պրակտիկայի դիալեկտիկական միասնության բացակայությունն է:

II ՖԶ. կոմբինատի և [illegible] դպրոցի ֆիզիկայի ծրագրի հիմնական սկզբունքները

1. Ծրագիրը պետք է ապահովի սիստեմատիկ գիտելիքների ճշտիվ վորոշված շրջանի յուրացումը, որպեսզի դպրոցը պատրաստի բազմակողմանի զարգացած սոցիալիզմի կառուցողներ, որոնք թեորիան կապեն պրակտիկայի հետ և տիրապետեն տեխնիկային: Ուստի և անհրաժեշտ է անողոք կռիվ մղել մի կողմից ուսումը պոլիտեխնիկական կրթությունից և կոմմունիստական դաստիարակությունից խզելու աջ ոպորտունիստական միտումների դեմ, իսկ մյուս կողմից՝ դպրոցի պոլիտեխնիզացիան գիտությունների, մանավանդ ֆիզիկայի, սիստեմատիկ և հաստատուն յուրացումից անջատելու ձախլիկ փորձերի դեմ:

2. Ֆիզիկայի դասընթացի սիստեմատիկ կառուցման համար անհրաժեշտ է ծրագրի հիմքում դնել շարժման ձևերի և այդ ձևերի մեկը մյուսին փոխարկվելու հետևողական ուսումնասիրությունը, սկսելով պարզ նյութից և աստիճանաբար բարդացնելով՝ համապատասխան աշակերտության տարիքին և պատրաստության:

Ուսման V տարում դասընթացն սկսվում է նրանով, որ աշակերտությանը տրվում է անհրաժեշտ չափումների ունակություններ. ապա ուսումնասիրում են մարմինների հատկությունները՝ կարծր, հեղուկ և գազանման վիճակում:

Ուսման VI տարում նախ ուսումնասիրում են շարժման ամենապարզ ձևը – մեխանիկական փոփոխումները – մեխանիկան, իսկ հետո՝ ջերմությունը:

Ուսման VII տարում անցնում են լույսը և էլեկտրականությունը:

Ֆիզիկայի առանձին բաժինների կառուցման և ուսումնասիրության դեպքում ելակետը լինելու է այն նյութը, որ աշակերտությունը ցույց է բերել արտադրական աշխատանքից և իր կենսական շրջապատից:

Այնուհետև ուսումնասիրում են տվյալ պրոցեսների հիմնական ֆիզիկական օրենքները. ցույց են բերում անհրաժեշտ ունակություններ, և թեմայի մշակումը վերջանում է նրանով, որ մի ընդհանուր հայացք է գցվում, թե ուսումնասիրած ֆիզիկական օրենքները և [illegible] վույթներն ինչ աչքի ընկնող գործադրումն են գտնում արդյունաբերության, գյուղատնտեսության և երկրի պաշտպանության բնագավառներում:

Նման կառուցվածքը համապատասխանում է Լենինի այն սկզբունքային նկատողությունների, որ արել է Ն. Կ. Կրուպսկայայի պոլիտեխնիկական կրթության վերաբերյալ թեզիսների առթիվ: Վ. Ի. Լենինը էլեկտրականության ուսումնասիրության նկատմամբ հետևյալ հաջորդականությունն է նշում.

„ա) Հիմնական գաղափարներ էլեկտրականության մասին (ճշգրիտ վորոշել, թե ինչպիսի գաղափարներ).

բ) Էլեկտրականության կիրառումը մեքենային արդյունաբերության մեջ.

գ) Նույնը՝ քիմիական արդյունաբերության մեջ.

դ) Նույնը՝ ՌՍՖՍՀ էլեկտրիֆիկացիայի պլանում.

ե) Առնվազն 1-3 անգամ հաճախել էլեկտրակայան, գործարան, խորհրդակցություն.

զ) Իմանալ գյուղատնտեսության (ագրոնոմիայի) այս և այն հիմունքները և այլն...

Ցուցել մանրամասնորեն առնվազն այսքան գիտելիք”։

4. Նյութի մշակումը չպետք է դասախոսության բնույթ կրի, այլ պետք է հենվի ակներևության, լաբորատոր աշխատանքների վրա. և ակներևությունը փոխել սարքեր շինելու, սարքեր աշխատելու մաքսիմալ հնարավորություն տալ. իսկ աշխատանքները պետք է կրեն ինչպես քանակական (չափական), այնպես էլ վորակական բնույթ։

5. Ուսուցումը դնելով ժամանակակից տեխնիկայի հիման վրա, պետք է այդ տեխնիկան վերցնել վոչ թե պատրաստի, քարացած ձևով, այլ վորպես յերկարատև պատմական զարգացման արդյունք, բացահայտելով ամբողջ երկրորդության առաջ, ըստ հնարավորության, նաև գիտության ու տեխնիկայի զարգացման հեռանկարները։

III Մեթոդոլոգիայի հարցերը ֆիզիկայի դասընթացում։

Բուրժուական (իդեալիստական) հասկացողության հիմնական գծերը ֆիզիկայի, վորպես գիտության վերաբերմամբ հետևյալներն են.

ա) Ֆիզիկան ընդհանրապես անօրգանական բնության վերաբերյալ գիտություն է և ուսումնասիրում է մարմինների զանազան յերևույթները, առանց ինկատի ունենալու նրանց կազմի փոփոխությունները.

բ) Շարժման զանազան ձևերի վերաբերմամբ ընդունվում է կամ շարժման բոլոր ձևերի մի ձևի (էլեկտրո-մագնիսականի) վերածման սկզբունքային հնարավորությունը կամ շարժման մի ձևի անցումը մյուսներին.

գ) Ձգտումն սահմանափակվելու միայն էմպիրիկ (փորձնական) տվյալներով ֆիզիկայի տարրական դասընթացի նյութը յուրացնելու դեպքում, առանց անհրաժեշտ տեսական ընդհանրացումներ անելու.

դ) Ֆիզիկական օրինաչափությունների վերացական (աբստրակտ) բացատրություններ.

ե) Ֆիզիկայի նյութի մեկնաբանություն, անկախ ֆիզիկայի, վորպես գիտության, պատմական զարգացումից և ամբողջ տեխնիկայի պատմությունից, վորը վորոշիչ մոմենտ է ներկայանում ֆիզիկայի զարգացման համար.

զ) Նյութը հաճախ մեկնաբանվում է վորպես զգայությունների կոմպլեքս, այսինքն բացառվում է նյութական աշխարհի օբյեկտիվ գոյությունն անկախ սուբյեկտից։

Էնգելսն այսպես է վորոշում ֆիզիկայի առարկան և նրա տեղը բնության վերաբերյալ

գիտությունների մեջ. „Բնագիտության առարկան մարմնի շարժումն նյութն է։ Մարմինները անբաժանելի չեն իրենց ձևի շարժումից, և տեսակները կարելի չե ճանաչել միայն շարժման մեջ. շարժումից դուրս և ուրիշ մարմինների հետ վոչ մի հարաբերություն չունեցող մարմինների մասին վոչինչ չի կարելի ասել։ Միայն շարժման մեջ է մարմինը ցույց տալիս, վոր ինչ կա։ Ուստի և բնագիտությունը ճանաչում է մարմինը միայն վերցնելով նրան մի այլ մարմնի հարաբերությամբ շարժման մեջ։ Շարժման զանազան ձևերի ճանաչողությունը մարմինների ճանաչողություն է։ Ուստի և շարժման այդ զանազան ձևերի հետազոտությունը բնագիտության գլխավոր առարկան է։ Ֆիզիկան մի գիտություն է, վորը հետազոտում է շարժման այն ձևերը (ջերմությունը, լույսը, էլեկտրականությունը, մագնիսականությունը), և դրանցից յուրաքանչյուրին առանձին-առանձին հետազոտելուց հետո արձանագրում է, վոր այդ ձևերը վորոշ պայմաններում փոխարկվում են մեկը մյուսին և վերջում գտնում է, վոր դրանք բոլորն էլ ինտենսիվության վորոշ աստիճանում, վորը (աստիճանը) փոփոխվում է համապատասխան զանազան շարժվող մարմինների, առաջ են բերում ֆիզիկայի սահմաններից դուրս ելնող գործողություններ. „Մարմնի ներքին կառուցվածքի փոփոխություններ, քիմիական գործողություններ”
(Էնգելս — „Диалектика природы" հրատ. 2-րդ, էջեր XXX — XXXI)։

„Ֆիզիկայի մեջ մարմինները քննարկվում են վորպես քիմիապես անփոփոխ և անբաժանելի. մենք այստեղ գործ ունենք նրանց մոլեկուլյար դրությունների փոփոխությունների և շարժման ձևի փոփոխությունների հետ, վորի ժամանակ ամեն դեպքում էլ առնվազն կողմերից մեկում գործողության մեջ են մտնում մոլեկուլները։ Այստեղ ամեն մի փոփոխություն քանակի անցումն է վորակին՝ մարմնին հատուկ, կամ նրան հաղորդված վորևէ մի ձևի շարժման քանակի փոփոխության հետևանքով...

Այսպես օրինակ, անհրաժեշտ է հոսանքի (տոկի) ուժի վորոշ մինիմում, վորպեսզի պլատինե լարը լույս տա. այնպես էլ յուրաքանչյուր մետաղ ունի իր հալման կետը, այնպես էլ յուրաքանչյուր հեղուկ ունի իր սառցման և եռման վորոշ կետը տվյալ ճնշման դեպքում — վորքանով վոր մենք մեր ունեցած միջոցներով հնարավորություն ունենք առաջ բերել համապատասխան ջերմություն (տեմպերատուրա), այնպես էլ, վերջապես, յուրաքանչյուր մի գազ ունի իր ճգնաժամային (կրիտիկական) կետը, վորի դեպքում համապատասխան ճնշումով և սառեցումով կարելի չե փոխարկել այն հեղուկ վիճակի։ Մի խոսքով, ֆիզիկայի այսպես կոչված կոնստանտները մեծ մասամբ վոչ այլ ինչ են, յեթե վոչ հանգուցային կետերի անուններ, ուր քանակական փոփոխությունը, շարժման հավելումը կամ պակասումը վորակական փոփոխություն է առաջացնում համապատասխան մարմնի վիճակի մեջ, ուր հետևաբար քանակը փոխարկվում է վորակի („Диалектика природы," էջեր 160 — 161)։

„Բնախույզները շարժումը միշտ էլ ընդունում են վորպես հավասար մեխանիկական շարժման (տեղափոխության)։ Դա իբրև ժառանգություն անցել է մինչհեղափոխական 18-րդ դարից և շատ է դժվարացնում իրերի պարզ հասկացողությունը։ Այստեղ շարժումն ընդհանրապես փոփոխություն է։ Ինչպես այդ թյուրիմացությունից էլ բխում է այն բուռն ձգտումը, վորով ամեն ինչ, վեր է ածվում մեխանիկական շարժման

[illegible] է լարման [illegible] ֆիզիկայի բնույթը ("[illegible]тика", էջ [illegible]):

[illegible] ֆիզիկայի [illegible], [illegible] [illegible] ջերմության, [illegible] (... ջերմության), [illegible] ... ("Диалектика", էջեր 244):

[illegible] բոլոր [illegible], նրա բոլոր օրենքները պետք է դրվեն վորպես դիալեկտիկորեն զարգացող [illegible] ընդհանրապես և վոչ իբրև փակված ճշմարտություններ (մեխանիկական [illegible] և օրենքներ, ջերմության, լույսի և էլեկտրականության բնույթի վերաբերյալ հարցեր):

Պատմականություն [illegible] մեջ մտցնելը վոչ մի դեպքում պետք է հասկանալ վորպես փաստերի և գիտնականների [illegible] հայտնագործությունների ժամանակագրական հաջորդականության ուսումնասիրություն [illegible] [illegible] մեջ: [illegible] այն, ինչ վոր [illegible] ներկայացված է [illegible] պատմական [illegible]:

Պատմականություն մտցնելն օգնում է ֆիզիկայի մաթեմատիկականը վոչ ֆորմալ-[illegible] [illegible]: այսինքն հնարավորություն է [illegible] ֆիզիկայի [illegible] [illegible] մեջ [illegible] և [illegible] ֆիզիկան վորպես [illegible] մի ամբողջություն [illegible] ուժերի [illegible] հիման վրա և դրանց հետ կապված:

Մեր այս նշած [illegible] [illegible] է ուսման [illegible] [illegible]: [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] մեջ [illegible]: [illegible] և 5-րդ [illegible] [illegible] [illegible] է: [illegible] պետք է [illegible] [illegible] [illegible], [illegible] [illegible], պետք է [illegible], վոր [illegible] [illegible] են [illegible] [illegible] և վոր ֆիզիկական օրենքներ [illegible] [illegible] է, [illegible]: 6-րդ [illegible] [illegible] են [illegible] լարման յերկու ձևերի – մեխանիկական – ջերմային ձևեր Մայեր: [illegible] [illegible] պետք է [illegible] [illegible] Մենդելեևի – կոնի [illegible] (լարման [illegible]) [illegible] Մայեր [illegible] [illegible] վրա: [illegible] [illegible] է լարման ձևերի [illegible] ուսումնասիրությունը, և [illegible] մեխանիկայի [illegible] են [illegible] լարմաներն [illegible]:

Նման [illegible] [illegible] է և [illegible] [illegible] ա) [illegible] [illegible] վոր ջերմությունը մեխանիկական լարման [illegible] [illegible] է վոր [illegible] մեխանիկայի, [illegible] է, [illegible] վոր ջերմային յերևույթների ուսում-

նասիրությունը ֆիզիկայի – [illegible] [illegible] [illegible] է մեխանիկական յերևույթների ուսումնասիրության հետ:

6-րդ [illegible] [illegible] պետք է [illegible], [illegible] վոր [illegible] [illegible] լարման է, վորը [illegible] [illegible] իբրև [illegible] [illegible], պետք է [illegible] [illegible] լարման [illegible] ձևերին և նշել վոր [illegible] ձևերը չեն [illegible] [illegible] մեջ [illegible] [illegible] լարման ձևերի [illegible] [illegible]: [illegible] է ֆիզիկայի [illegible] [illegible] [illegible], վորը (ֆիզիկան) ուսումնասիրում է [illegible] լարման [illegible] [illegible] ձևերը:

Լարման ձևերի ուսումնասիրությունը պետք է սկսել ամենապարզ մեխանիկական [illegible] և [illegible] [illegible] մեխանիկայի [illegible] և [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] ուժերի [illegible] հիման վրա: „[illegible], [illegible] [illegible] և [illegible] [illegible] հետ կապված [illegible] [illegible] մի [illegible] [illegible] [illegible] է [illegible], վորոնց [illegible] [illegible] է մեխանիկայի [illegible] [illegible] [illegible] է [illegible] [illegible] [illegible] (ֆիզիկայի) [illegible] [illegible] 17-րդ [illegible], [illegible] վոր [illegible], [illegible] [illegible] և [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] ժամանակակից մեխանիկան" ([illegible], էջեր 26[illegible]):

Մեխանիկական խնդիրների լուծման [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] Նյուտոնի [illegible] հիմքն է կազմել:

„Ուժ, վորպես լարման փոփոխության պատճառ" [illegible] պետք է [illegible] [illegible], վոր լարման վոչ մի առանձին պատճառ չկա, [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] մեջ է գտնվում: Ուժի [illegible] գործադրվում է [illegible] մեխանիկական [illegible] [illegible] [illegible] և չի կարող լարման [illegible] ձևերի [illegible] գործադրվել: [illegible] մեխանիկայում [illegible] [illegible] վորպես լարման պատճառ [illegible] է [illegible] [illegible], [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] լարման մեջ դնելու համար: [illegible] [illegible] [illegible] լարման մեկն է և վոչ մի առանձին [illegible] կարող չկա: [illegible] այստեղ էլ պետք է [illegible] վոր ցույց տա ամեն մի փոփոխություն վերածել մեխանիկական [illegible], [illegible] [illegible] բոլոր յերևույթները մեխանիկայի: [illegible] [illegible] [illegible] լարման [illegible] [illegible] ձևեր, վորոնք ուսումնասիրվելու չեն [illegible], [illegible] լարման ձևերը մեխանիկականացնելու [illegible] [illegible] [illegible] է: Ուժ [illegible] [illegible] [illegible] „Մեխանիկայում լարման պատճառներն [illegible] են [illegible] [illegible] և չեն [illegible] [illegible] նրանց [illegible], [illegible] [illegible] [illegible] նրանց [illegible]: [illegible], [illegible] լարման [illegible] պատճառ [illegible] են [illegible], [illegible] [illegible] չի [illegible] [illegible] [illegible] վորպես [illegible], [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] են [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] նաև ֆիզիկայի, քիմիայի և բիոլոգիայի [illegible], վոր [illegible] [illegible]

...նույնությանն է հանգում": „Էներգիա" տերմինի վերաբերմամբ ուշադրություն պետք է հրավիրել Էնգելսի ցուցմունքը. „Էներգիա" տերմինը բոլորովին ճիշտ չի վորոշում շարժման ամբողջ կերպարը, քանի վոր ընդգծում է նրա մի կողմը միայն – ազդեցությունը, բայց վոչ հակազդեցությունը: Բացի դրանից նա ընդունակ է նաև միտքն առաջ բերել, իբր թե „էներգիան" մի արտաքին բան է մատերիայի համար, նրա վրա պատվաստված մի բան: Բայց համենայն դեպս նա ('էներգիան') գերադասելի է „ուժ" արտահայտության համեմատ („Диалектика природы", երես 174): Լենինը նույնպես նկատում է. „Իրոք, էներգիա գաղափարի մեջ սուբյեկտիվիզմ մոմենտ կա, վոր գոյություն չունի, օրինակ, շարժում գաղափարի մեջ: Կամ ավելի ճիշտ, էներգիա գաղափարի կամ այդ գաղափարն արտահայտող բառի մեջ մի ինչ վոր բան կա, վոր բացասում է օբյեկտիվությունը: Լուսնի էներգիան՝ տարբեր լուսնի շարժումից" (Լենինյան ժողովածու, XII, երես 91):

Անհրաժեշտ է նմանապես նախազգուշացնել այն տարածված կարծիքից, վորը ֆիզիկական աշխատանքը նույնանում է կենդանական իմաստով աշխատանքի հետ (տես Էնգելսի „Диалектика природы" երես 195).

Ջերմության ուսմունքն անցնելիս անհրաժեշտ է ցույց տալ այն պատճառները, վորոնք պայմանավորում են ջերմության վերաբերյալ ուսման համեմատաբար ուշ զարգացումը և մինչև դարերումներեքենայի հաղթած մեխանիկական խարմարություն էր: 18-րդ դարում արդյունաբերության աճման հետ կապված ուժեղ և մշտական շարժիչի պահանջ առաջացավ, վորպիսին ներկայացավ շոգեմեքենան: Անհրաժեշտ է ի նկատի ունենալ, վոր 18-րդ դարի արդյունաբերական հեղափոխությունն առաջ է եկել գործադիր մեխանիզմի հեղաշրջման հետևանքով. այսինքն „մեքենան, վորից առաջանում է արդյունաբերական հեղափոխությունը, միևնույն ժամանակում միայն մի գործիքով աշխատող բանվորին փոխարինում է այնպիսի մեխանիզմով, վորը գործում է միանույն կամ միատեսակ գործիքների մասսայով և գործի է դրվում մի շարժիչ ուժով („Կապիտալ" հ. I, երես 284):

„Ուատտի խոշոր հանճարը նրանով է արտահայտվում, վոր 1784 թ. ապրիլին վերցրած նրա արտոնագիրը (պատենտը), տալով շոգեմեքենայի նկարագիրը, պատկերացնում է այդ-վող վորպես մի գյուտ հատուկ նպատակների համար միայն, այլ վորպես ունիվերսալ շարժիչ խոշոր արդյունաբերության համար" („Կապիտալ, հ. I, երես 285): „Ջերմության բնույթը" հարցվածում, մոլեկուլային–կինետիկ թեորիան վերլուծելիս պետք է նշել, վոր ջերմությունը շարժման վորակորեն մի առանձին տեսակն է: Չէ՞ վոր իրոք, չի կարելի խոսել մոլեկուլի ջերմության մասին, չի կարելի Բոյլ–Մարիոտի և այլն օրենքները կիրառել առանձին մոլեկուլների նկատմամբ: Մոլեկուլները շարժման մեջ են, սակայն շարժման ջերմային ձևն ունի իր օրենքները, վորոնք մեխանիկական օրինաչափությունների չեն հանգում: Մեխանիստական թեկալները հակառակված է համարում բոլոր վորակական կանոնականությունները միայն այն ժամանակ, երբ նրանք կարող են վերածվել քանակական կանոնականությունների. Նրա համար վորակն ու քանակը բացարձակորեն զանազան կատեգորիաներ են: Մինչդեռ, ինչպես ցույց է տվել Էնգելսը, „Բնության շղթաներում ամենամանր ողակների առանձին ան-

ցումների և կապերի հասարակում է հենց կազմում բնագիտության բովանդակությունը" („Анти-Дюринг", երես 63):

„Մարմինների ագրեգատ վիճակի փոփոխություն" հարցվածն առատ հնարավորություններ է ներկայացնում քանակի վորակի փոխվելու վերաբերյալ դիալեկտիկական օրենքը դրսևորելու համար: Էնգելսի ցուցմունքը, վոր արդեն բերել ենք վերը, այս մասում լրացնում ենք հետևյալով. „Այն ժամանակից, երբ հաջողվեց „մշտական" գազերը հեղուկ դարձնել, այն ժամանակից, երբ ապացուցվեց, վոր մարմինը կարող է այն վիճակին վերածվել ուր հեղուկ և գազանման ձևերն այլևս չեն տարբերվում, ագրեգատվիճակները կորցրին իրենց առաջվա բացարձակ բնույթի վերջին մնացորդը:

Այլ ձևով քանակի վորակի փոխվելու օրենքի երկու մասերը. առաջին մաս–„Ամեն մի վորակական փոփոխություն առաջ է գալիս քանակի վորոշ փոփոխություններից", երկրորդ մասը–ամեն մի քանակական փոփոխություն վորոշ սահմանում անցնում է վորակական փոփոխության, այսինքն առաջ է բերում վորակի փոփոխություն": „Մեխանիկական էներգիայի փոխանցումն ջերմային և ընդհակառակը" հարցվածում պետք է առանձնապես ընդգծել, վոր շփման ժամանակ մեխանիկական աշխատանքի փոխանցումը ջերմայինի հայտնի էր դեռ հին ժամանակները, բայց գիտերի ալիքապտույտն այս բնագավառում վերջացավ միայն այն ժամանակ, երբ հաջողվեց ջերմությունը փոխարկել մեխանիկական շարժման: Էներգիայի պահպանման և փոխարկման օրենքում կարևորագույն կողմը էներգիայի փոխանցումն է և աշակերտության անհրաժեշտ առանձնապես ընդգծել էներգիայի փոխարկումը:

Ուսման 7-րդ տարում ուսումնասիրում են էլեկտրականությունը և լույսը: Ամեն մի շարժում կապված է երկնային մարմինների, մոլեկուլների, ատոմների կանգավորածների կամ եթերի մասնիկների տեղափոխության հետ:

Վորքան բարձր է շարժման ձևը, այնքան ավելի մանր է այդ տեղափոխությունը: Նա ամենևին չի սպառում համապատասխան շարժման բնույթը, բայց անբաժան է նրանից (Էնգելս „Диалектика природы", երես 164): Էլեկտրոնների շարժումը շարժման շատ ավելի բարձր ձևն է քան մոլեկուլների շարժումը: Ժամանակակից էլեկտրոտեխնիկայի բարգավաճումը պատմականորեն կապված է հիմնական պրոբլեմի – բավականաչափ ուժեղ լարումներ և ուժեղ հոսանքներ ստանալու և հաղորդելու խնդրի–լուծման հետ: Այդ պրոբլեմը լուծել է Ֆարադեյը (էլեկտրոմագնիսային ինդուկցիայի գյուտը 1831 թ):

Պետք է քննության առնել էլեկտրականության վերաբերյալ ուսման զարգացման 3 էտապները՝ կապված արտադրողական ուժերի զարգացման հետ. 1) սկսած հույներից մինչև 18-րդ դարավերջը բնորոշվում է տեխնիկական աննշան կիրառումներով, 2) կապի կիրառումը տեխնիկայի մեջ առաջացրեց թույլ հոսանքների ուսումնասիրությունը, 3) վերջին էտապը՝ ժամանակակից էլեկտրոտեխնիկայի ծագումը – դինամոմեքենաներ, էլեկտրոմոտորներ, տրանսֆորմատորներ – հնարավորություն տվեց թափանցելու մեկրո աշխարհը, առաջ բերեց ատոմի կառուցվածքի էլեկտրոնային թեորիան: Սահմանումները մեջ պահանջ առաջադրում՝ էլեկտրականության մասին ուսմունքը տվյալ ապրիլանում և զարգա-

ցնել նյութի կառուցման վերաբերյալ ժամանակակից ուսման հիման վրա:

Պետք է ընդգծել միջին միջավայրի - էֆիրի դերը և մատնանշել նրա նյութականությունը:

Դասատուն պետք է [illegible] այն դրույթները, վոր տվել է Լենինն իր «Մատերիալիզմ և էմպիրիոկրիտիցիզմ» գրվածքում. «Դիալեկտիկական մատերիալիզմը պնդում է մատերիայի կառուցվածքի և նրա հատկությունների վերաբերյալ ամեն մի գիտական սկզբունքի մոտավոր և հարաբերական բնույթը, բացարձակ սահմանների բացակայությունը բնության մեջ, շարժուն մատերիայի մի վիճակից մյուսին փոխարկվելը, վորոնք ըստ երևույթին, մեր տեսակետից անհաշտելի են: Վորքան էլ «առողջ մտքի» տեսակետից արտառոց լինի անկշռելի էֆիրի փոխարկումն ընդհանուր մատերիայի և ընդհակառակը, վորքան էլ «տարօրինակ» լինի այն բանը, վոր էլեկտրոնը չունի մի ուրիշ մասսա բացի էլեկտրո-մագնիտայինից, վորքան էլ արտասովոր լինի շարժման մեխանիկական օրենքների միայն բնության երևույթների շրջանով սահմանափակվելը և նրանց ենթարկումն էլեկտրո-մագնիտային երևույթների ավելի խոր օրենքներին և այլն, — այդ բոլորը միայն մի ավելորդ անգամ հաստատում են դիալեկտիկական մատերիալիզմը:»

Ֆիզիկայի դիալեկտիկական բացատրության ուսուցիչը կարող է գտնել Էնգելսի «Բնության դիալեկտիկա», «Անտի-Դյուրինգ», «Ֆեյերբախ» գրվածքներում, Լենինի «Մատերիալիզմ և էմպիրիոկրիտիցիզմ» գրքում (չերր. ժողովածու IX և XIII հատ.): Առանձնապես ի նկատի պետք է ունենալ, վոր լենինյան փիլիսոփայական աշխատությունները թե փիլիսոփայության, թե բնագիտության և թե մասնավորապես ֆիզիկայի բնագավառներում մարքսիզմի զարգացման նոր, ավելի բարձր էտապն են: Ներկայացնում այն իմաստով, վոր նրանք բնագիտության զարգացման հետևանքների ընդհանրացումներն են Մարքսից և Էնգելսից հետո և [illegible] են բուրժուական դարաշրջանի բնական գիտությունների, մանավանդ ֆիզիկայի դրության վերլուծությունը, այդ պրոցեսների իմաստի և էության դրսևորումը մատերիալիստական դիալեկտիկայի տեսակետից («ПОД ЗНАМЕНЕМ МАРКСИЗМА» № 10-12, 1930թ. երես 33):

Ֆիզիկայի դասատուն անհրաժեշտաբար իրազեկ պետք է լինի ժամանակակից մարքս-լենինյան մտքի արդյունքներին փիլիսոփայության և բնագիտության բնագավառներում, վորոնք վերհանված են «ЗА МАРКСИСТКО-ЛЕНИНСКОЕ ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ» և «ПОД ЗНАМЕНЕМ МАРКСИЗМА» պարբերականներում:

Իդեալիստների և մեխանիստների դեմ պայքարը ֆիզիկայի բնագավառում լուսաբանված է Ցեյտլինի «ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ, ФИЛОСОФИЯ И МАРКСИЗМ» գրքում:

Ֆիզիկան և պոլիտեխնիզմը

Գիտության և տեխնիկայի փոխհարաբերությունն այսպես է տվել Էնգելսը. «Յեթե... տեխնիկան զգալի չափով (մեծ մասամբ) կախումն ունի գիտության վիճակից, ապա, դրա հակառակը, գիտությունն ավելի մեծ կախումն ունի տեխնիկայի վիճակից և պահանջներից» («ПИСЬМА МАРКСА И ЭНГЕЛЬСА», հրատ. «МОСК. РАБОЧИЙ», 1928թ. երես 347):

Այն տեխնիկան, վոր գիտության վրա չի հենվում, դատապարտված է ճահճացման և ետադիմության, իսկ տեխնիկայից անջատ գիտությունն հնարավոր չէ: Գիտության նպատակն է տալ աշխարհի ճիշտ պատկերը. այդ պատկերի ճշտության չափանիշը պրակտիկան է, փորձը, ինդուստրիան (Լենին - «МАТЕРИАЛИЗМ И ЭМПИРИОКРИТИЦИЗМ», պետհրատ, 1920թ. գլ. III, § 4, երես 169): Չպետք է մոռանալ, վոր աշխարհի ճանաչողությունը վոչ թե ինքնանպատակ է, այլ աշխարհը վերափոխելու միջոց:

Ֆիզիկան իր հարաբերությամբ դեպի տեխնիկան ու ժողովրդական տնտեսությունը ժամանակակից ծրագրերում և մեթոդական դոկումենտներում զանազան կերպ է մեկնաբանվում: Յերբեմն ֆիզիկան վերցնում են վորպես ինչ որ մեկ ներփակ գիտելիքների մի սիստեմ, վորը [illegible] տեխնիկայի բնագավառից (նկարներին և այլն): Այս թերությունը նկատվում է նույնիսկ 1934թ. [illegible] ծրագրերում, ուր ֆիզիկան լուծված է տեխնիկական և տեխնոլոգիական նյութերում և կորցնում է իր սիստեմատիկականությունը, վոր անհրաժեշտ է մի ընդհանուր նյութի ավելի կարճ միջոցում յուրացնելու և հարկավոր դեպքում օգտագործելու համար:

Անհրաժեշտ է ֆիզիկան վերցնել վորպես շարժման հիմնական ձևերի և նրանց փոխադարձ փոխարկման վերաբերյալ մի գիտություն, վորի օգնությամբ մենք հնարավորություն ենք ստանում ամենանպատակահարմար ձևով կատարել և վերցնել զանազան արտադրական պրոցեսներ:

Այսպիսով ֆիզիկան մենք պետք է ընդունենք վորպես ժամանակակից տեխնիկայի [illegible], առանց հասկանալու այն զանազան տեխնիկական փաստեր կազմող նյութի [illegible]:

Ղեկավար ունենալով ՀԿԿ (բ) կենտկոմի տարրական և միջնակարգ դպրոցների վերաբերյալ վորոշումը, մենք պետք է ֆիզիկային առնչվենք, ինչպես վոր ցույց է տված ՀԿ(բ)Կ վորոշման մեջ. «Դպրոցի պոլիտեխնիզացման գիտությունների, մանավանդ ֆիզիկայի, քիմիայի և մաթեմատիկայի հիմունքների և հասարակագիտության յուրացմանը կից ընթանալու ամեն մի դեպքում պոլիտեխնիկական դպրոցի [illegible] ամենակարևոր [illegible] ներկայացնում» (ՀԿ(բ)Կ-ի վորոշումից): Պոլիտեխնիկական կրթություն ստանալու տեխնիկայի հիմքերը կարելի է միայն ֆիզիկո-մաթեմատիկական գիտությունների, մանավանդ ֆիզիկայի սիստեմատիկ յուրացման հիման վրա: Կուսակցության ծրագիրը պոլիտեխնիկական կրթությունն ընդունում է վորպես արտադրության գլխավոր ճյուղերի ծանոթության [illegible] արտադրողական աշխատանքի հիման վրա:

Ահա կապն այդ արտադրողական աշխատանքին, ինչպես նշում է ՀԿ(բ)-ի վորոշումը, պետք է ստորադասվի դպրոցի ուսումնա-դաստիարակչական խնդիրներին:

Ուստի ֆիզիկայի ծրագրի ամբողջ բովանդակությունը պետք է կազմված լինի այն [illegible] հաշվով, թե ինչպես են կիրառվում էներգետիկական կարգի այս և այն օրենքները

ճյուղները հիմունքներն ու զարգացումը տեխնիկայում, արտադրության գլխավոր ճյուղեր:

Աշակերտության սիստեմատիկ կերպով զուգորդած ֆիզիկական թեորիայի կապը սոցիալիստական տեխնիկայի հետ պետք է իրագործվի ֆիզիկայի ծրագիրն անցնելիս: Դրա հետ միասին պոլիտեխնիկական մեթոդը պետք է իրականացվի ֆիզիկայի դասավանդման մեջ այնպես, որ աշակերտությունը կարողանա կոնկրետ կերպով տեսնել ֆիզիկական օրինաչափությունների կիրառման նշանակությունը տեխնիկայի մեջ: Այս հանգամանքը պահանջում է առավելագույն կերպով օգտագործել լաբորատորական մեթոդը և այնպիսի լաբորատորային աշխատանքներ տալը, որոնցով ցուցադրելիորեն իրականանա ֆիզիկայի և տեխնիկայի կապը և նրա կիրառումն արտադրության գլխավոր ճյուղերում: Ուստի և ծրագրում նշվում է լաբորատոր աշխատանքների երկու խումբ. առաջին խումբը ֆիզիկայի այս կամ այն բաժնի վերաբերյալ առանձին օրինաչափությունների հաստատման համար է, իսկ երկրորդ խումբը, գլխավորապես արտադրական լաբորատոր աշխատանքների համար է և նպատակ ունի ցույց տալու, թե ինչպես են այդ օրինաչափությունները կիրառվում տեխնիկայի և ժողովրդական տնտեսության այս կամ այն բնագավառում:

Ֆիզիկայի վերաբերյալ աշխատանքի նման դրվածքը պահանջում է լաբորատոր սարքավորման արմատական փոփոխություն ինչպես վորակական, այնպես էլ քանակական տեսակետից: Չէ՞ որ ֆիզիկական կաբինետները լոկ էին գլխավորապես ֆիզիկայի վերացական-սիստեմատիկ դասընթացի յուրացմանը ծառայող ցուցադրական գործիքներով, այժմ նոր ծրագրերը պահանջում են կաբինետների լիակատար վերասարքավորում: Այդ կաբինետներն ամենից առաջ պետք է վերածել ֆիզիկո-տեխնիկական և էներգետիկական լաբորատորիաների, վորոնցում, պահպանելով հանդերձ անհրաժեշտ քանակությամբ ցուցադրումներ ու պարզաբանումներ, պետք է ֆիզիկայի վերաբերյալ ամբողջությունը մղել լաբորատոր ձևականով: Դրա հետ միասին լաբորատոր սարքավորումը, գործիքների և այլ պարագաների կառուցվածքը պետք է այնպես լինի, վորպեսզի արտացոլի ֆիզիկայի կապը տեխնիկայի, արտադրության գլխավոր ճյուղերի հետ: Անհրաժեշտ է ընդհանրացնել ֆիզիկայի դասատուների այն փորձերը գործիքների կառուցման և աշակերտության լաբորատոր աշխատանքների դրվածքի վերաբերմամբ, վորոնք անդրադարձնում են վերոհիշյալ սահմանումները: Այդ գործիքներից շատերը կարելի է շինել հենց դպրոցում ինքնասարքավորման կարգով. և ֆիզիկայի վերաբերյալ լաբորատոր աշխատանքների ծրագիրն ի նկատի ունի այդ հանգամանքը:

Ուսման 5-րդ տարի.

Ծրագիր

Ներածություն

Մեքենայական մեխանիզմը մեծացնում է աշխատանքի արտադրողականությունը:

Մեքենայի [illegible] (մեխանիկական) [illegible]:

Մեխանիկական շարժումը մեր շուրջը (գնացք, [illegible], [illegible] և էլեկտրա-[illegible]) [illegible] և փոխակերպում:

Մեքենայի դերը երկրի [illegible] գործում: Մեր [illegible] տեխնիկական [illegible] և „[illegible] ու [illegible]" [illegible]:

„Բոլշևիկները պետք է տիրապետեն գիտությանը, տեխնիկային" (Ի. Ստալինի ճառից): Ֆիզիկայի [illegible] տեխնիկայի համար: Որոշակի [illegible], որ [illegible] ֆիզիկական օրենքներ և [illegible], որ [illegible] ֆիզիկայի [illegible] շարժել են տեխնիկան:

1. Մարմնական չափումներ.

ա) Երկարության չափումը.

Ինչ է նշանակում չափել երկարությունը: (Համեմատել երկարությունը երկարության միավորի հետ: Երկարությունները [illegible] [illegible]): Չափող գործիքներ: (քանոն, [illegible], [illegible] - [illegible]). [illegible] [illegible] ([illegible]) [illegible] գործում:

Յերկարության չափումը արհեստագործության մեջ. չափող գործիքներ՝ կրոնցիրկուլ, ներքինաչափ: Չափումների մեխանիկական արտադրական որոշման-չափող շաբլոններ: Թույլատրություն նշանակություններ զանազան դետալների համար, թույլատրության վերահսկումը սահմանային կալիբրի (գրամաչափի-կալիբրի) օգնությամբ: Համապատասխան նկարների ժամանակ ուշադրություն դարձնել աշխատանքի որոշման մեջ նշանակումների, չափումների մոտեցումների վրա. վերահսկումի ժամանակ կարգված չափումների վրա:

1-ին լաբորատոր աշխատանք չափող քանոներ հետ (չափումներ միլիմետրերով, միլիմետրերի մասերը աչքաչափով որոշելով բաց ճշտությամբ. Աշխատանքը (մանրամասը) գծագրի հետ, ամենամոտը դեպի մետրի յերկարություններ սանտիմետրի հետ (միևնույն օբեկտները դեցիմետրերով և սանտիմետրերով չափելով), մանրամասը չափերը դնել պատրաստի գծագրի վրա:

2-րդ լաբորատոր աշխատանք - կրոնցիրկուլ և ներքինաչափ - նրանցից օգտվելը մանրամասները չափելու ժամանակ:

b) Ծավալների չափումը:

Ինչ ե նշանակում ծավալների չափումը: Ծավալների միավորը մետրական սիստեմով: Հեղուկ, սորուն և զանազան մարմինների ծավալները չափելու յեղանակները (սորուն մարմինները սույզելով):

3-րդ լաբորատոր աշխատանք. - չափող բաժակից (մենզուրայից) օգտվելը. որոշել անոթի տարողությունը, սորուն մարմնի ծավալը որոշ ավելը:

c) Կշռի չափումը.

Կշռի միավորը (կիլոգրամմ, գրամմ, միլիգրամմ): Կշեռքները: Մեկ խորանարդ սանտիմետր ջրի կշռի որոշումը, ծանրություն, նրա ուղղությունը, ուղղորդ և հարթաչափ (հարթաչափ): Ուղղաչափից և հարթաչափից օգտվելը

լաբորատորական և տնայնական գործում (հրահանգի և հարթաչափի դետալների նշանակության ժամանակ):

d) Ուժի չափումը կշռի միավորներով: Դինամոմետրը և նրա վրա բաժանմունքներ նշանակելը (աստիճանավորումը) կշռաքարը որոշելու ժամանակ:

4-րդ լաբորատոր աշխատանք - սորուն մարմինների, հեղուկների կշռումը, կշեռքի զգայունության որոշումը:

5-րդ լաբորատոր աշխատանք - Մենզուրի վրա բաց կշռի բաժանմունքներ նշանակելը (աստիճանավորումը):

6-րդ լաբորատոր աշխատանք - Մեկ խորանարդ սանտիմետր զանազան սորուն և հեղուկ մարմինների կշռի որոշումը (տեսակարար կշիռ):

7-րդ լաբորատոր աշխատանք: Զսպանակավոր դինամոմետրի վրա բաժանմունքներ նշանակելը:

8-րդ լաբորատոր աշխատանքը հարթաչափի և ուղղորդի հետ:

Գիտելիքներ և ունակություններ

Առաջին թեմայով գործնական չափումներ աշակերտները պիտի իմանան, թե ինչ ե նշանակում չափել մեծությունը. պիտի իմանան յերկարության, ծավալի և կշռի միավորները մետրական չափերով, դեցիմետրի հարաբերությունը սանտիմետրի, թույլատրության նշանակությունը արտադրության մեջ, մենզուրի աստիճանավորումը, կշռելու կանոնները, դինամոմետրի աստիճանավորումը բաց կշռի և ծանրության ուղղությունը:

Կարողանալ չափել յերկարությունը չափող քանոներ օգնությամբ աչքաչափով միլիմետրերի մասերը գնահատելով, օգտվել կարկիներից և ներքինաչափից: Չափել պինդ մարմնի ծավալը (սույզելով): Չափել զանազան մարմնի ծավալը (ջրով): Կշռել պինդ և հեղուկ մարմինը (աշակերտական ճշտությամբ):

...իրի չուչ տա. վերցրեք թիվը, որի համար նա կարող է ճերաց-ռավորել, օրինակ, 3 գրամմ, 0,3 գրամմ, 0,03 գրամմ, նույնը ձե աշակերտը ինչ կշռով է աշխատում): Ստուգել ուղղակցիգ ուղղությունը. Գտնել մարմնի 1-խորանարդ սանտիմետրի կշիռը (տեսակարար կշիռ):

II Ջերմության ազդեցությունը մարմնի վրա.

Մարմնի ջերմ վիճակը: Պինդ, հեղուկ և գազանման մարմինների օրինակներ: Այս օրինակների վրա հասկացնել մարմինների վիճակի մեջ եղած տարբերությունները (ծավալ, ձև): Համակցողություն պայթյունը և ջիգի մասին:

Մարմնի անցումը մեկ վիճակից մյուսին ջերմության ազդեցության տակ: Ջրի սառցումը, սառցի հալումը, ջրի ջեռումը և գոլորշու խտացման ցուցադրումը:

Ջրի շրջանառությունը բնության մեջ: Մարմինների հալումը և սն-ձուլման կիրառումը տեխնիկայի մեջ մետաղները հեղուկությամբ մասերի բաժանելու և նրանց հարկավոր ձև տալու համար:

Ջրի թորումը մաքրման համար:

Պինդ, հեղուկ և գազանման մարմինների ջերմային լայնացումը: Ջերմաչափի կառուցվածքը: Ց և Ռ ցույցանակը: Սնդիկային և սպիրտային ջերմաչափեր: Բժշկական ջերմաչափ:

Ջրի ջերմային լայնացման առանձնահատկությունները և նրա նշանակությունը բնության մեջ:

Մարմինների ջերմային լայնացման հաշվառումը և տեխնիկան. շոգեքարշ խողովակի ծռվածքը, երկաթգծի ռելսերի կցվածքը:

9-րդ լաբորատոր աշխատանք: Զանազան հեղուկների ջերմային լայնացման համեմատումը:

10-րդ լաբորատոր աշխատանք: Հեղուկների և գազերի լայնացման համեմատումը:

11-րդ լաբորատոր աշխատանք: Պինդ մարմինների լայն... ցումը:

12-րդ լաբորատոր աշխատանք: Ջերմաչափի հաստատո... կետերի ստուգումը:

13-րդ լաբորատոր աշխատանք: Ջրի ջերմային լայնացմ... առանձնահատկությունները (բարեխառնությունը չի չա... վում:

Գիտելիքներ և ունակություններ

Յերկրորդ թեմայով (ջերմության ազդեցությունը մարմնի վրա), աշակերտները պիտի իմանան, թե մարմնի պինդ, հեղուկ և գազանման վիճակները ինչով են տարբերվում մեկ մյուսից: Տեխնիկայի մեջ վորոշ են հաշվի առնում պինդ մարմինների փոփոխվելուց լայնացումը (բերել օրինակ և բացատր... ել):

Միապետակ են արդյոք լայնանում հեղուկները տաքա... լուց (օրինակ):

Ո՞րն է ավելի ուժեղ լայնանում՝ հեղուկը թե գազը:

Ջերմաչափի կառուցվածքը և նրա հաստատուն կետեր... Բժշկական ջերմաչափի առանձնահատկությունները: Ջ... ջերմային լայնացման առանձնահատկությունները և ն... հետևանքները:

Կարողանալ՝ չափել օդի բարեխառնությունը (գնահ... ել աստիճանի մասերը աչքաչափով): Օգտվել բժշկակ... ջերմաչափից:

III Պինդ մարմին.

Մարմնի չափողությունը արդի մարմնի ազդեցության տակ (ցուցադրում): Կործանիչ, ձգեր Համակցողության ատևմ... ... թեռնակիծի մասին:

ԵՒարկածությունների հաշվառումը մեքենաների և կառու...

գազերը չինելու ժամանակ, լարվածությունները, կիրառ ներգործում է մարմինների և մարմինների հավասարակշռության հավասարակշռության և նրանց բնույթը:

Պինդ մարմնի ճնշումը հենարանի վրա: Մթնոլորտային ճնշում: Մթնոլորտային ճնշման հայտնաբերումը պարզագույն փորձերով: Մթնոլորտային ճնշման հաշվումը կառուցվածքները չինելու ժամանակ (հակակշռողության հողի վրա բոլորովին ճնշման մասին): Դահուկները (лыжи) նշանակությունը ձյունի վրայով քայլելու ժամանակ, դանակի և գործիքների բերանի նշանակությունը:

14-րդ լաբորատոր աշխատանք: Զանազան թելերի փորձարկումը կտրումի համար (ճռնվածք):

Գիտելիքներ և ունակություններ

«Պինդ մարմին» թեմայով աշակերտները պետք գիտենան. ինչ բան է ձգողականությունը և ինչպես է առաջանում. ինչ է նշանակում առաձգականության թեստ. ինչ է նշանակում մթնոլորտային ճնշում:

Կարողանալ. փչել կշռով (կամ ծանրաչափով և մեկ խորանարդ սմ դրամների կշռով — մթնոլորտային կշռով) և որոշել մարմնի մակերեսով հաշվել մթնոլորտային ճնշումը: Որոշել առաձգականության թեստերը թելի համար:

Է. Հեղուկների հատկությունները.

Հեղուկի կողքից առաջացած ճնշումը, ճնշման փոխանցելը հեղուկի միջոցով, շարժվող հեղուկի աշխատանքը): Սպառ հեղուկի հորիզոնական մակերևույթը (անոթի թեքման ժամանակ հորիզոնական հարթության պահպանման հաստատումը): Հեղուկի մակարդակը հաղորդակից անոթներում (ջրացույց): Ն...ջրի (կոմունիկացիոն) գործիքը փակել, ...: Արտեզյան ջրհորները ...

ամբողջությամբ (էկսկուրսիա կոմունալ ձուլկետ):

Հեղուկի ճնշումը անոթի պատերի և հատակի վրա: Որքա... քանակից, հեղուկի ճնշումը ներքևից վերև: Ճնշման հաշվումը խորությունից:

Ճնշման հաղորդումը ջրի համար և մյուս հեղուկների ... Արքիմեդի օրենքը և նրա փորձնական կիրառումը:

Հիդրավլիկական մամլիչ: Հիդրավլիկական մամլիչի կիրառումը գործնականում: Մամլիչի ճնշման հաշվումը: Ճնշ... փոխանցումը ջրով: Պասկալի օրենքը:

Ճարտարագիտ... գրի աշխատանքը: Հավասարակշռության պահանջի մասին, հատուկ տեղափոխումը գրի հոսանքով: Ս... հանման սեղմ շարժումը. նկարագրող անոթ: Մարդկանց կազմությունը ... մասին: Սարքերների կիրառում ... մեքենաների ... էլեկտրոտեխնիկական ... Ս... ... ... էլեկտրիֆիկացիայի ... պլանում:

15-րդ լաբորատոր աշխատանք: Տարբեր գործողության պայմանների ուսումնասիրումը:

16-րդ լաբորատոր աշխատանք: Ճնշման բաշխման հետազոտումը հեղուկի ներսում:

Գիտելիքներ և ունակություններ.

Չորրորդ թեմայով («Հեղուկների հատկությունները») աշակերտները պետք գիտենան թե

ինչ է ... հեղուկի մակերևույթը:

հեղուկը ինչպես մակարդակով հաղորդակից անոթներում:

հաղորդակից անոթների կիրառումը գործնականում ... բերել):

ինչպես է կախված հեղուկի ճնշումը անոթի հատակի ... ներքևից վերև:

ինչպես է ... հեղուկի ճնշումը խորությունից ...

մասին:

Ինչպես է կառուցված գծուղը: Ինչպես է կառուցված և ինչպես է գործում ջրաբաշխական մամլիչը:

Ճնշման փոխադրելը ջրով և Պասկալի օրենքը:

Ինչպես են կառուցված և ինչպես են գործում [illegible] և մեքենաների անիվը:

Որտեղ և ինչի համար են կիրառվում շլյուզները (ԽՍՀՄ-ի ամենախոշոր հիդրոէլեկտրակայանների ամփոփումը):

Կարողանալ. Հաշվել հեղուկի տեսակարար ճնշումը՝ [illegible] սյան խորությունը և հեղուկի տեսակարար կշիռը (կիրառել տեսակարար կշռի ֆորմուլան): Հաշվել [illegible] ճնշումը հատակի վրա, որի մակերեսույթը հայտնի չէ, ջրմուղային աշտարակի բարձրությամբ (հաշվի չէ առնվում մթնոլորտային ճնշումը):

V. Մթնոլորտային ճնշումը և շարժվող օդի աշխատանքը:

Մթնոլորտային ճնշման հայտնաբերման պատմությունը: Ծծող և ճնշող ջրային մեքենաներ (պոմպեր) Պնևմատիկական (ճնշված գազը) արդյունաբերության մեջ ([illegible]): Պնևմատիկ հարիչ: Պնևմատիկ գործիքներ: Օդային [illegible] համար

Մթնոլորտային ճնշման կիրառումը տեխնիկայի մեջ: Օդի [illegible] (Տորիչելլիի փորձը): [illegible] և մետաղային բարոմետրի կառուցվածքը: Բարոմետրի նշանակությունը օդերևութաբանական դիտողությունների համար: Մթնոլորտային ճնշման [illegible] բարձրության [illegible] վրա. [illegible]: [illegible]: [illegible] վերաբերյալ [illegible]: Օդի շարժվող [illegible] աշխատանքը [illegible].

[illegible] (կարդալ ...)

[illegible] մեջ ([illegible] համար):

17-րդ դարի [illegible]: Մեկ խորանարդ [illegible] մետրի օդի կշիռ [illegible] ([illegible] ճնշում):

18-րդ դարի աշխատանք[illegible]: Ջրային մեքենայի [illegible] ժամանակ [illegible] թյունը:

[illegible]

Հինգերորդ թեմայով աշխատանքներ [illegible]. Մթնոլորտային ճնշման հայտնաբերման պատմությունը: Ջրային մեքենաների կառուցվածքը և գործողությունը: [illegible] խորանարդ սանտիմետր [illegible] նորմալ պայմաններում: [illegible] Տորիչելլիի խողովակում: Ինչ կլինի, [illegible] խողովակի դատարկության մեջ բաց թողնենք օդ: Ինչպես է չափվում մթնոլորտային ճնշումը: Ինչպես է [illegible] և մետաղային բարոմետրը: Ինչպես են [illegible] մեքենաները: Ինչպես է գործում [illegible] նոմետրը:

[illegible] վերաբերյալ [illegible] աշխատանքներ:

Կարողանալ: Հաշվել մթնոլորտային ճնշումը [illegible] մակերեսույթի վրա: [illegible] տեսակարար ճնշումով և մակերեսի մեծությամբ գտնել [illegible] ճնշումը մակերեսի վրա: Կարդալ բարոմետրի [illegible] և բացատրել, թե ինչ է այդ նշանակում: [illegible] կշիռը (մեկ խորանարդ սանտիմետր նորմալ պայմաններում [illegible]

VI [illegible] մարմնի կազմության մասին.

Մարմինների ջերմային ընդարձակման բացատրությունը:

Մոլեկուլների միջև եղած ձգողականության ապացույցը (կապարի կտոր):

Առաձգականություն, որ բացատրվում է [illegible]: [illegible]

Դիֆուզիայի ցուցադրումը (հեղուկների և գազերի): [illegible] գազերի դիֆուզիայի [illegible] ծակոտկեն [illegible] մեջ նրանց [illegible] ժամանակ (կավային գլան):

Գիտելիքներ և ունակություններ.

Այս թեմայով աշակերտները պետք է իմանան,

որ մարմինը կազմված է մոլեկուլներից (բերել փորձը և բացատրել):

Ինչ բան է փոխվում մարմնի մեջ, երբ նա ընդարձակվում է տաքանալիս:

Ինչ բան է մեզ համոզում, որ մոլեկուլների միջև գործում են ձգողականության ուժեր: (բերել փորձը և բացատրել): Ինչ է կոչվում առաձգականություն: Ինչպես է շրջանառում հողը: Ինչ [illegible]:

Ինչ բան է դիֆուզիան և ինչպես է նա առաջանում:

Ուսման 5-րդ տարվա ֆիզիկայի նյութի վրա ժամ. համար ծրագիրը նախատեսում է (մոտավորապես) 90-95 ժամ:

Բացատրական գրություն ֆիզիկայի ծրագրի վերաբերմամբ

5-րդ տարվա ֆիզիկայի դասընթացը հանդիսանում է նախնական դասընթաց, որը պայմանավորված է աշակերտների տարիքային առանձնահատկություններով, բայց միևնույն թեմաներ [illegible] են ավարտված ձևով և աշակերտներին [illegible] [illegible] սիստեմատիկ դասընթացի ընթացքում:

Ուսման այս տարում հատկապես [illegible] է ծանոթացում [illegible] մարմինների (հեղուկ և [illegible]

[illegible], աշակերտները սովորում են [illegible] հեղուկները և գազերը), ծանոթացում մոլեկուլային-կինետիկական թեորիայի և, մասամբ, ծանոթացում ջերմության փոխանցման ձևերին:

Դասընթացն սկսվում է [illegible] որոնք բացում են ֆիզիկայի նշանակությունը [illegible] տեխնիկայի զարգացման և նրան հասկանալու համար, գիտության և տեխնիկայի [illegible] առաջադիմության և արտադրողական ուժերի զարգացման ներգործությունը նրանց վրա: [illegible] թեմաներին [illegible] դասընթացի [illegible], բացատրելով նրանց [illegible] օրինակներով:

Առաջին թեման՝ „Նախնական գաղափարներ" [illegible] սկսում է դասընթացը: Այս թեմայի, ինչպես և [illegible] թեմայի, [illegible] հատուկ [illegible] ծանոթությամբ, որոնք պետք է աշակերտները [illegible] [illegible]:

Երկրորդ թեման՝ „Ջերմության ազդեցությունը մարմնի վրա" [illegible] է մարմինների [illegible] մասին, մարմինների ջերմային ընդարձակումը, ջերմության փոխանցումը: Մարմինների [illegible] հատկությունների [illegible] կապված է նրանց [illegible] ծանոթությամբ: Վերջին թեմայում աշակերտները կիրառում են ջերմային երևույթները, բայց [illegible] նրանց մասին [illegible] ծանոթության հիման վրա բացատրելու նպատակով:

Երրորդ թեմայում [illegible] մարմինների [illegible] է մարմինների [illegible] և [illegible] ծանոթությամբ: [illegible] հասկացողությունը:

Չորրորդ թեմայի „Հեղուկների առանձնահատկությունները" թեմայի [illegible] ուսումնասիրվում է հիդրոստատիկայի ճնշումը, որը [illegible] հեղուկի կշռից: Հեղուկները [illegible] են [illegible]: [illegible]

[illegible]ամբ: Ճնշման հաշվումը կատարվում է մեկ մայրե գրի համար, այլ և մյուս հանգույցների համար, որը աշակերտներին առաջարկվա- ծք գեղեցկագիր կերպով կիրառելու մեջ վարժություններ կատարել:

Իններորդ թեմայում կարգ և առաջ ուսումնասիրվում են զըր- ման մեքենաները, որ համապատասխանում է ողջ ճնշման հայտ- նաբերում պարմությունը: Այստեղ առաջ է հանգրմանում չոյց բաղ հայտնաբերումների պարմությունը և այն հանգամանքնե- [illegible] հարյուսյալ են նրան: Հանգչեցարարվում է [illegible] [illegible] [illegible]ությունը դարչնել փերևերկայի մեջ ընթրոն [illegible] [illegible] մասվորի-փերևերկական մեկնորդի վրա: Ողատան մեքե- նաների առկայում սկսվում է ողամուղ մեքենաներից, որոնց գոր- ծությունն ավելի հեշտ է հասկանալ: Ողամուղ մեքենան (պոմպը) [illegible] պալի լավ լավ հասկանալ մեխանիզմ մասնամերի գործո- ղությունը:

Տասներորդ թեմայում Մոլեկուլյար-կինետիկ թեորիայի լարա- [illegible] պետք ամբողջությամբ հիմնել չուցադրման վրա: Անհրա- [illegible]է, որպեսզի այստեղ և եր աշակերտներն ըրենք կիրա- [illegible] (պատասխան ոգևությամբ) նրանց արդեն հայտնի [illegible]ները բացատրման թեորիան, և այս դեպքում արդյունքը- [illegible] է նաև թեորիան և արտացվում է [illegible] ընթացքում անցյալ [illegible] կիրառությունը և մի քանի վերածում:

Տասնմեկերորդ թեմայից յետո տրված է գրիֆելիների և ու- [illegible]ությունների ծավալը, որոնց աշակերտը պետք դիրա- [illegible] [illegible] թեման մշակելուց հետո:

Փորձնականներից ոգտվելը վերածվում է գեղեցկագիր կերպ [illegible], որին աշակերտները վերադառնում են մի շարք [illegible]ների մեջ: Նախ տրվում է միայն համապատասխանություն մեկ [illegible] անորոշմերի գեղեցկագիր կերպ մասին: Հետո [illegible] [illegible] պահում է ոգտվել այս փորձերից [illegible] վերջին աշակերտները պետք գրքապտեին նրան [illegible]:

[illegible] գրում բերած ցուցադրումները և լաբորատոր աշխատանք- [illegible] [illegible]երն են և չեն պահանջում առանձին բաց-

[illegible]ություններ, բայց արտահայտումը մինչ ունակությունը [illegible] պալի աշխատանքները կատարել հատուկ գործիքներով, [illegible] դեպքում անհրաժեշտ է դիմել բնության կերպով շինած [illegible]երին (օրինակ, ջրամոնտերի աշխատանքավորման զըր- ման մեքենաների մասնիկների գործողության ուսումնասիրու- թյան ժամանակ և այլն): Բացատրական գրության առած [illegible]ություններում տրված են մի քանի դիտողություններ [illegible] լաբորատոր աշխատանքներ կատարելու վերա- [illegible]մամբ:

Ծրագրի մեջ եկսկուրսիաներ մասնավորեներ են արված, [illegible] նրանց համար առանձին ժամանակ չի հատկացված:

[illegible] առարկայի անցման համար ընդհանուր ժամանակը վերցրած [illegible] դեկտեմբերին 4 ժամի հաշվից, բարեկամ 27 դեկապի դեպքում:

Այսպիսով, ինչպես յերևում է ծրագրում բերված հաշվից, ա- [illegible]կերտներն ունեն ժամանակ մի կորուղ բեղերով:

Ծանոթություն առանձին աշխատանքների վերաբերյալ: Գար[illegible] [illegible]արանակումը: Գայլը գրով լիքը և գրի մեջ լուծ դրված կերպ[illegible] [illegible]ուցված մեխանիզմի մեջ է լցվում յերկրորդ աղակի անոթը, [illegible] [illegible] մի բերանի մեջ պինդ կերպով մտցրված է ձագար, ինչ [illegible] [illegible] ունեցող խողովակով որը կարող է կորել ձագարից լցնելու ժամանակ դուրս մեխանիզմի մեջ:

Հեղուկների համեմատական ընդարձակումը: Ապակյա է [illegible]երցնել նույն խողովակներ և ընդարձակման միջոց փարբերվող [illegible]ականություններ ունեցող հեղուկներ, սպիրտ, ջուր և նավթ կամ [illegible]:

Հեղուկի և գազի համեմատական ընդարձակումը: Խողովակ ունեցող յերկու մարդկանց մեկը, որոնցից մեկը լցված է հե- ղուկով, մյուսը ողով փակված գրի խցանով:

Ջրի ընդարձակման առանձնահատկությունները: Նեղ նեղ խողովակ ունեցող արկղը լցված է ներկած գրով և սառ- վում է գրով լիքը անոթի մեջ, որտեղ ավելացված է սառույց: Հարկավոր չէ չափել բարեխառնությունը կոդերներ կամ ցրտում: Հարկավոր է ամբողջ նրա 4° հետ, որովհետև ամենացածր մակարդակը չի համընկնում նրա 4° հետ,

բայց զիր անկախական լայնացումը ստեղծման ժամանակ ...նկարելի չէ:

Որի փաստական կերպը ոգևորվելու ... թյամբ, չերբև չկա ծրագրային բաղկում: Որը ուսանում է, ... խնալով:

Ուսման Օ-րդ-գարր

Մեքանիկա. Ժամերի ընդհանուր թիվը - 51.

Ծրագիր

1. Գաղափար շարժման մասին: Շարժման ամենապարզ ձևը — մեքանիկական տեղափոխումն է: Մեքանիկայի առաջնակ, ճշգրիտ գիտություն, որ ուսումնասիրում է մեքանիկական տեղափոխման օրենքները: Մեքանիկայի ուսմունքի զարգացման փուլերը պահանջների կապակցությամբ:

Մեքանիկական շարժման օրինակներ (արգելքի, ... ընթացքի շարժումը, բանող մեքանիզմների շարժումը և այլն): Շարժման դասակարգումը և բնութագիրը (ուղղագիծ և կորագիծ շարժում, առաջընթաց, պտտական և ճոճական շարժումներ կոնկրետ օրինակներով): Գաղափար հարաբերական շարժման մասին: Հանգստության հարաբերականությունը:

2. Հավասարաչափ շարժում: Գաղափար հավասարաչափ շարժման մասին և նրա չափումը: Հավասարաչափ շարժման հավասարումը: Ճանապարհը ժամանակից կախված լինելու գրաֆիկը:

3. Շարժումը ղեկավարելու պրոբլեմը: Շարժման առաջացման համար անհրաժեշտ պայմանը: Միայն մարմնի փոխազդեցության անհրաժեշտությունը մի ճորթե ուրիշ մարմնի ... Անհավասարաչափ շարժում: Միջին արագություն ...

մասին (Նյուտոնների կգալողություններ): Դասընթացը ... մե-ծության մասին ընդհանուր հարթակ շարժման (ձեռքով ուժերի մեծ այն ուժը, որը, մեկ բանի հավասար պայմաններում, ամե-նի արագ է վարում ...): Ուժերի համեմատու-մը: ... Ուժերը չափելու միավորները՝ գրամմ, կիլո-գրամմ, տոնն: Ուժի ... ումը մեծությամբ և ուղղությամբ: Մեկ ուղղով ազդող ուժերի գումարումը:

4. Միմյանց շարժիչ առաջացրած շարժումը և ընդհանրական ... ընդհանրացման մասին: Շարժում իներցիայով: Օրինակ-ներ, որոնք ցույց են տալիս իներցիայի նշանակությունը տրան-սպորտում և արդյունաբերության մեջ: Անհրաժեշտությունը կանգառում վտանգավորությունը: ... պատճառները ... տրամադրում, ... և մեքենայի գործիքների աշխատանքը:

5. Շփման ուժ, շփման ուժի ուսումնասիրությունը:

Շփման ուժի կախումը ճնշումից, նյութից, մակերեսից, ... : Հավասարակշռության շփման գործակցի մասին: Շփման վնասը մե-քենաների մեջ: Դրա փոքրացման ձևերը: Գնդիկավոր առանց-քակալները և նրանց արդյունաբերության նշանակությունը Խ.Մ.Հ.Մ. ... ... և ... բանեցնելու ... նշանա-կությունը: Շփման չափումները մեր երկրում:

... Շփման ուժի ուսումնասիրությունը (... մակերևույթների նյութի ներգործությունը, ճնշումը):

6. Պտտող մոմենտ և պտտական շարժման արագությունը. Պտտ-տական շարժման արագության չափումը միավորում պտույտ-ների թվով: Գաղափար անկյունային արագության մասին: Երկա-նային արագության արտահայտությունը պտույտների թվի և պտտման շառավիղի միջոցով:

Իներցիայի ազդեցությունը պտտման ժամանակ: Կենտրոնա-խույս մեքենաների օրինակներ: Շարժումը արգելակող պայման-ները: Շարժման մի ձևից մյուսին փոխակերպման կիրառու-թյունը շարժիչը մեկ ... փոխանցման ... փոխը: Փո-խանցման ... փոքր և ...:

... փոխանցումներ ...:

Շարժիչից դեպի գործառեղանը շարժման փոխանցման և բա-
խշման անհարմարությունը՝ դրանցից փոխանցման
նույնքան: Այս թերությունների վերացումը էլեկտրոմարտորների
կիրառման ժամանակ: Եկեկուրսիա դեպի արտադրություն:

7. Աշխատանքը և նրա չափումը: Աշխատանքի միավորներ՝ կիլոգրամմետր, ջոուլ: Հզորություն, հզորության միավոր՝ կիլոգրամմետր, ջոուլ, վատ: Աշխատանքի և հզորության հաշվումը ծանրության բարձրացման ժամանակ: Օգտակար գործողության գործակցի մասին հասկացողություն: Երկման դիմադրությունը վերացնելու համար աշխատանքի հաշվումը:

Շարժափոխ էներգիայի մասին: Պոտենցիալ և կինետիկ էներգիա: „perpetuum mobile" պրոբլեմը և էներգիայի պահպանման օրենքը: Այս կիրառումը թեք հարթության, կարևոր դոմկրատի, արագությունների արկղի և ուրիշ մեխանիզմների վերաբերյալ:

8 Շարժման փոխանցումը: Ձողի: Աշխատանքների ... ...ության պայմանները: Ուժերի հարաբերակցություն ... ծերի վերանորոգումը: Ճախարակային մեխանիզմները (ակցան, ... լծակավոր մամուլներ և այլն) օրինակներ:

Աշխատանքների հավասարություններով նկարագրված լծակների և նրանց բաղադրությունը: Օգտակար և վնասակար ... ... ճոճանակ, ծանրաչափ և բազմաճախարակ: Թեք հարթությունը և նրա վրա հիմնված մեխանիզմները: Ուժերի հարաբերակցությունը թեք հարթությունով բեռը բարձրացնելու ժամանակ (աշխատանքների հավասարությունը):

Ջերմություն: ժամերի ընդհանուր թիվը — 51

1. Ներածական զրույց

Ջերմային էներգիան, որպես մարդու կողմից օգտագործվող էներգիայի կարևորագույն տեսակներից մեկը:
Ջերմության ուսմունքի զարգացումը արտադրողական ուժերի ... ուսմունքը:
(XVIII դարի տեխնիկական հեղաշրջումը) - հիման վրա,-

...ում և կանոնավոր շարժիչի պատմական առաջացումը: Ջերմային էներգիայի դերը ժամանակակից տեխնիկայի մեջ:

2. Ջերմային էներգիայի չափումը.

Դաղափար ջերմության քանակի մասին: Ջերմության քանակի չափելու համար ընդունված միավորը - գրամմ և կիլոգրամմ-կալորիա: Ջուրը փափկեցնելու համար անհրաժեշտ է ջերմության քանակի հաշվումը: Նյութեր տեսակի ջերմունակությունների կալորիական ... Ջերմունակության որոշումը կալորիմետրի միջոցով: Հասկացողություն պայմանական վառելիքի մասին: Առավելագույն գործիքներ ջերմային հաշվեկշիռ:

2-րդ լաբորատոր աշխատանք. պինդ կամ հեղուկային ... օգտակար գործողության գործակցի որոշումը:

3. Ջերմության փոխանցումը:

Կոնվեկցիան գազերի և հեղուկների մեջ:

3-րդ լաբորատոր աշխատանք - կոնվեկցիայի դիտումը: Կոնվեկցիայի դիտումը հեղուկների և գազերի մեջ:

Գազերի և հեղուկների մեջ կոնվեկցիայի երևույթները ... օրինակներ (ամառային ... մասին, տեղական ... հոսանքներ և ջրհորները, ջրային պարփակում-օդամա, բնական ... ... (և այլն):

Ջերմահաղորդություն: Զանազան նյութերի ջերմահաղորդության համեմատություն: Ջերմության լավ և վատ հաղորդիչներ: Հեղուկների և գազերի ջերմահաղորդությունը: Պինդ և զանազան նյութերի ջերմահաղորդությունը:

Ջերմային կորուստի օրինակներ. ... ... տեղական ..., ... փոքր և բարակները փոխանակ, ..., ..., ..., ջերմության կորուստների ...ում, ... և ... ... ժամանակ, ... վերջերս:

4-րդ լաբորատոր աշխատանք.- ջրի ... կորի ...

Ճառագայթում և ճառագայթակլանում:

Ջերմության անարդյունավետ կորուստները բնութագրել վառելիքի այրման ժամանակ (կորուստ անկատարյալ այրման հետևանքով, կորուստ հեռացող գազերի հետ, կորուստ շրջապատող տարածության մեջ ճառագայթներ արձակելով):

Ուրիշ վառելիքի ռացիոնալ այրման համար մեր արդյունաբերության մեջ:

4. Մարմնի ջերմունակությունը և նյութի տեսակարար [illegible]

Կալորաչափ:

5-րդ լաբորատոր աշխատանք: Մարմնի տեսակարար ջերմունակության չափումը: Մարմնին տաքացնելու համար անհրաժեշտ ջերմության քանակի հաշվումը:

5. Ջերմության բնույթը:

Պատկերացում նյութի պինդ, հեղուկ և գազանման կացության մասին մոլեկուլային թեորիայի տեսակետից: Մոլեկուլների շարժումը: Գազերի ճնշումը, որպես մոլեկուլների հարվածների հետևանք: Մարմինների լայնացման բացատրությունը մոլեկուլա-կինետիկական թեորիայի տեսակետից: Գազերի լայնացման օրենքը:

Աշխատության ձևափոխումը ջերմության [illegible] ժամանակ: Ջերմությունը, որպես շարժման հատուկ մի տեսակ:

6. Նյութի ագրեգատային վիճակի փոփոխումը:

Մարմինների հալումը: Բյուրեղացման [illegible] թյունը բյուրեղային մարմինների հալման և պնդացման ժամանակ: Հալման պրոցեսը մոլեկուլային-կինետիկ թեորիայի տեսակետից:

6-րդ լաբորատոր աշխատանք: Բյուրեղացման [illegible] ջերմության որոշումը նաֆթալինի հալման և պնդացման ժամանակ:

Լուծույթների [illegible] և պնդացման բյուրեղացման [illegible] [illegible]

Մեխանիկա.

Ծրագրի առաջին բաժնի մշակումը դասավանդվում է կրույթի ձևով: Այս կրույթը մի կողմից, պետք հանդիսանա որպես առաջին նպատ ֆիզիկայի ուսումնական ծավալուն մատերիալիստական ըմբռնման համար, որպես նյութի շարժման ձևերի փոփոխման ուսմունք, ներածություն. Մեխանիկայի համար, որպես գիտության շարժման պարզագույն տեսակի մյուս կողմից՝ նա պետք ցույց տա աշակերտներին «կուռ» գիտության կառուցման կարևորը գիտական ու տեխնիկական պահանջներից ինչպես անցյալում պատմական մոտեցումով, այնպես և ներկայումս (պատ. ժողովրդական տնտեսության սոցիալիստական վերակառուցման տեխնիկական հիմունքների հասկացողությունը): Շարժումների դասակարգումը և բնութագիրը պետք կատարել աշակերտների արդեն ունեցած կենսական փորձի հիման վրա: Այդ կենսական փորձին էլ հարկավոր է դիմել պարզելով հարաբերական շարժման հարցը: Այստեղ հարմար է դիմել ճանապարհորդների շարժումը գնացքում կամ շոգենավում, բայց անհրաժեշտ է մտցնել նաև տիեզերական շարժումը (Երկրի, արեգակնային սիստեմի, աստղերի) որպեսզի ընդգծել բացարձակ շարժման որոշման անհնարինությունը: Հարկավոր է առանձնապես կանգ առնել «հանգիստ» հարաբերական հասկացողության վրա և ընդգծել, որ շարժումը նյութի հիմնական հատկությունն է, իսկ «հանգիստը» շարժման անհրաժեշտ մոմենտը:

Ծրագրի չորրորդ բաժինն ընդգրկում է «շարժումը մասերի պատճառը» թեման: Շարժման կանոնավոր տեսակները քննարկելիս հանգում ենք այն [illegible] որ անհրաժեշտ է կենտ մարմնի փոխադարձ ազդեցություն մի որևէ ուրիշ մարմնի հետ, որպես շարժման փոփոխության պայման: Այս տեսակետից էլ հենց քննարկված է անհավասարաչափ շարժումը, որի շարադրանքի ժամանակ սահմանափակվել միայն անհավասարաչափ շարժման ընդհանուր պատկերացումով, չտալով նրա մաթեմատիկական շարադրանքը: Ուժի (մեխանիզմների ըմբռնումը) [illegible] հասկացողություն [illegible] աշակերտները կենսական փորձից: [illegible] պատմականորեն և ուժի [illegible] հասկացողությունն առաջացել է մեխանիզմների ըմբռնումներից: Այս հասկացողությունը [illegible] հարկավոր չէ: [illegible]

շարժման հակայողությունը բերում է այն հանգամանքը, որ մի որևէ շար-
ժիչի հարուցած շարժումը չի դադարում ակնթարթորեն, երբ դադարում է
շարժիչի շարժումը: Նյուտոնի օրենքներն իրենց սովորական փեսական ձևա-
վորումներով ծրագրների մեջ չեն մտնում: Արդյունքն է միայն հակայողություն
իներցիայի մասին, որպես փորձնական փաստերի ընդհանրացում: Իսկ շփման
ուղղության և շփվող մակերևույթների փոխադարձ ճնշման հարցը պահան-
ջում է նախորոք մշակել ամբողջ ձևերի նշանները. (մեծությունը, ուղղությունը և
այլ-ձևերը կերը) նրա ձերկրաչափական պատկերացումով: Շփման ուսումնասիրու-
թյունը պետք կապված լինի շփման գործակիցը որոշելու հաշվումների
հետ: Ծրագրի հաջորդ բաժինն ընդգրկում է պարզագույն դեպքի-հավա-
սարաչափ շարժման վերլուծումը: Այս դեպքում ևս մշակումը հիմնվում է
աշակերտների ունեցած կենսական փորձի պաշարի վրա: Հարկավոր է մի-
այն ընդհանրացնել, Դրսել այն և ապա նրան մաթեմատիկական ձևավո-
րում: Հավասարաչափ առաջընթաց շարժման ուսումնասիրության բնա-
կան շարունակությունը հանդիսանում է հավասարաչափ պտտման
ուսումնասիրությունը: Այս բաժինը մշակելու ժամանակ անհրաժեշտ է
կատարյալ պարզություն մտցնել աշակերտների պատկերացումների մեջ,
որպեսզի նրանք կարողանան անսխալ կերպով շարժման վերաբերյալ
որ կայանադի խնդիրների լուծումը: Քանի որ աշակերտների երևա-
կայությունը միշտ էլ բավական զարգացած չի լինում, հարկավոր է
առաջին խնդիրները տալ դասարանում և ցուցադրված ամենապա-
րզ մոդելների նյութական շարժումները հաշվելու վերաբերյալ, աստիճա-
նաբար անցնելով գծագրին և պայմանների բանավոր ձևավորումնե-
րին: Հավասարաչափ առաջընթաց շարժման ուսումնասիրությունը
կապվում է իներցիայի օրենքի հետ. պտտական շարժման ուսումնա-
սիրության ժամանակ պետք ցույց տալ իներցիայի առաջացումը, որպես
մարմնի ձգտումը շարունակելու շարժումը շոշափողով և այդ պատճա-
ռով հեռանալու պտտման կենտրոնից: Ֆիզիկայի նույն բնույթի հարցերը կապ-
ված են արտադրական կյանքերի հետ: Այս հանգամանքը ոչ միայն
պետք ընդգծել մեքենաների պարզագույնը, այլև արտադրության ուսում-
նասիրության վերաբերյալ, հետո բերած գիտելիքների կիրառումով_

(ավելի Դիզել - մեքենա-գործիքների ուսումնասիրության վերաբերյալ):
Նարյի այսպիսի դրումը բացառում է այս ուսումնասիրությունը միայն նկա-
րագրական դարձնելու հնարավորությունը, ինչպես նախընթաց ծրագրներում
էր: Մեքենայի նկարագրությունը ֆիզիկայի գործը չէ: Նրա գործն է-պարզա-
բանել նրանց կառուցվածքի ֆիզիկական հիմունքները, վարժեցնել գիտական
մոտեցման ունակություններ դեպի մեքենաները: Այս համապատասխանությամ-
բ էլ ծրագրի կողմից գործառնականի (հաստոցի) նախապես ուսումնասիրու-
թյունը ավելի լավ է իրագործել էքսկուրսիական կերպով, էքսկուրսիա կազմա-
կերպելով դեպի արտադրություն բանող գործառնականը (հաստոցը) դիտելու
համար: Էքսկուրսիայի թեման հարկավոր է մանրամասն կերպով նշագրել,
հասցնելով մինչև միայն մեկ գործառնականի (հաստոցի) ուսումնասիրությունը
(եթե հնարավորություն կա բոլոր աշակերտներին փոքրիկ օղակներով ցրել
միայնակ գործառնականների մոտ): Դրա փոխարեն էքսկուրսիան պետք իրա-
ցնել, տալով աշակերտներին արագադիտություն - ինքնուրույն կերպով, առանց
հարցումներ անելու ծառայողին (բացի, դասատուի կոնսուլտացիայի օգ-
գործելով), ուսումնասիրել գործառնականի (հաստոցի) աշխատանքը (կինեմատիկ
սխեմայով): Այս խնդիրը ավելի լավ կլինի, եթե աշակերտներին նախապես
բավական բացատրություններ և ցուցմունքներ կտրվեն (նախանական զրույց):
Այս ցուցմունքների նյութը կայանում է նրանում, որ մեքենա-գործիքնե-
րի մշակության լցվող վողջ անվերջ բազմազանությունը կարելի է հեշտությամբ
հասկանալ, եթե տարրալուծենք մեքենայի կատարած վողջ աշխատանքը
հիմնական բանվորական գործողությունների, եթե մեքենան ինքը վերածենք մաս-
նամասերի իմբերի, վորոնք հարմարեցված են այդ գործողությունների յու-
րաքանչյուրի կատարման և անհրաժեշտ վերածենք առանձին մասերի, եթե
հետևենք շարժման փոխանցմանը և կերպարանափոխմանը շարժիչից դեպի
կատարող մեխանիզմը: Որինակ, հարթ տպագրական մեքենան հեշտ է հասկա-
նալ, եթե տարրալուծենք նրա աշխատանքը հիմնական բանվորական գործողու-
թյունները (շարժակածքով փաթաթի տալը, ներկի տալը, թղթի տալը և տպա-
գրված թերթերի ծալումը), եթե վերածենք մեքենան մասնամասերի և ման-
րամասների իրերի (որինակ, պարզելով, վոր շարժածքի տալը կատարվում է ծնկա-
ձև լծակի և շարժանիվի ոգնությամբ, վորը հրում է շարժածքը վրան դրած

...պլակը առաջ և ցետ), կերե հեռևանք շարժման փոխանցման ու կերպարա-
նափոխման (մարտրը փոխային փոխանցման և մի զույգ բանեցնող անիվնե-
րի (шестерня) միջոցով պտտում է ծնկաձև լիսեռը, որի օգնությամբ պտտումը
կերպարանափոխվում է ճոճման). Այսպես, որպես օրինակ վերցրած է հարթ
տպագրական մեքենան, որը պարզված է, փետության համար բայց ու մաք-
րել, թեև մի քիչ բարդ ոեկր է նկարագրության համար:
Նկարագրության վերջում (Ներածական մասը, նկարագրություն և նրա վերլուծում)
Աշակերտները պետք է գաղափար կազմեն մեքենա-գործիքի կինեմատիկ
ուսումնասիրության մեթոդների մասին. կգան մի հորդ համոզման,
որ կարող է ինքը հասկանալ ամեն մի մեքենա, յուրացնել շարժման փոխան-
ցման ու կերպարանափոխման մի քանի փոքրիկ ձևերը, որոնք ծառայում են
մեքենաների համար. այդ բոլորը նրանց պետք կգա պրակտիկայի համար և
այնտեղ վերջնականապես կմշակվի:
Այս նկարագրության մշակման համար մեծ օժանդակություն ցույց կտա դպրոցի
կինոֆիկացիան և համապատասխան կինոմեխանիզմ(?) ֆիլմերի ցույց տալը:
Յեթե խմբակը բավական լավով կարգավորված է, հարկավոր է նկարագրու-
թյան մշակման ժամանակ նշել մեքենայի կամ մեքենաների խմբի կատա-
րած գործողությունների ընթացքը փոփոխելու հնարավորությունը,
ավելորդ գործողությունները բացառելու նպատակով, որից սպասվում են
այդպիսով ավելացումներ ռացիոնալիզացիա (տես թերթերի հաղորդագրու-
թյունները 1930թ. Աշնանը շոգեկ[illegible]երի վերանորոգման ժամկետների մա-
սին „Подмосковная 4" կայարանը) և այդպիսի կոմբինացիաների մեծ
հնարավորությունները բուռն արտադրության մեջ: Դա կոգնի կամուրջ
գցելու ֆիզիկայի ու տեխնիկագիտության մեջ:
Մեքենաները հասկանալու համար բավական չէ միայն մեկ անգամ դի-
տել նրա կատարած շարժումները: Հարկ կառաջանա նրանց կարգավորել
աշխատանքը, նրանց ինքության առանձին մասերի վրա պետք
[illegible] մասին: Այն համապատասխանել ֆիզիկայի առաջ կդրվի նույն
հարցերը:
Միջին առած, հարկավոր էր սկսել էներգիայի վորպես շարժման ու աշ-
խատանքի չափի, վորպես շարժման չափ կարոտի վորոշումից: Միայն

թառումը:
Ջերմության կլանումը հալման ժամանակ: Հալման ջեր-
մությունը:
Դ-րդ լաբորատորական աշխատանք.
ա) Ջերմության արտահայտելը պնդացման ժամանակ: Բյու-
րեղների պնդացման բարեխառնությունը:
բ) Սառույցի հալման ջերմության վորոշումը:
Ջերմային էներգիայի ոգտագործումը մետաղների ձուլ-
ման ժամանակ. ձուլում, մոդել, ձևավորում կաղապարի մեջ,
մետաղները կաղապարներով (ձևերով) լցնելը: Թուջի եղանա-
կությունը պնդանալիս, մետաղների հատկությունների փոփո-
խումը տաքացնելու ժամանակ – ճկունություն (պլաստիկու-
թյուն) և փխրունություն, մետաղների կռելիությունը:
Ծանոթություն. Ցանկալի է նկարագրել մոտակա մետաղա-
ձուլական գործարանը կամ մեքենաշինարարական գործա-
րանի ձուլարանը:
Յեռացում: Կանոնավոր հեղուկների յեռացման բարեխառ-
նությունը: Գոլորշացման ջերմությունը: Շոգու կոնդենսացիան.
ջերմության կլանումը գոլորշացման ժամանակ:
Ե-րդ լաբորատորական աշխատանք: Ջրի գոլորշացման ջերմության
վորոշումը: Յեռման և գոլորշացման պրոցեսները ջերմության
կուլանային - կինետիկական թեորիայի տեսակետից: Յեռման բա-
րեխառնության կախումը ճնշումից: Շոգեկաթսաները կառուց-
վածքը (կաթսայի արմատուրան՝ ապահովիչ կափույր, ջրաչափը,
մանոմետր (կռանեփետր), [illegible] փականը, շոգեչորա-
տիչ (сухопарник): Ժամանակակից զորավոր կաթսաներ:
Շոգեկաթսայի ջերմային հաշվեկշիռը.
7. Մեխանիկական էներգիայի փոխելը ջերմության և
հակառակը:
Մեխանիկական էներգիան ջերմային էներգիայի փոխա-
րկումներ: Ջերմության մեխանիկական համարժեքը: Ջեր-
մության մեխանիկական համարժեքի վորոշելու մեթոդը: Մեխա-
[illegible] մեջ հորդ կարողության զարգացնելու համար անհրա-

...եղ ջերմության քանակի հաղվումը (ջերմությունը ցիր ումա-ծառով):

Ջերմության ու քանակի հաղվումը, որ անհրաժեշտ է ուժային տեղակայանքի համար օգտակար աշխատանքի հաղվառքով հան-դերձ:

Էներգիայի պահպանման և փոխարկման օրենքը:

Ջերմային էներգիայի փոխարկումը մեխանիկական էներգիայի: Ջերմային մեքենաներ: Մեքենայի հիմնական մասերը — գեոլոյին և սառեցուցիչ: Նրանց միջև ջերմաստիճանության տարբերության անհրաժեշտությունը ջերմային էներգիան մեխանիկական փոխարկելու համար: Ջերմային մեքենաների օգտակար գործողության գործակիցը կախված սառեցուցիչի և գեոլոյինի ջերմաստիճանություններից և կանայան մեքենաների կոնստրուկտիվ առանձնահատկություններից:

Մխոցային շոգեմեքենայի կառուցվածքը: Շոգետուրբինի կառուցվածքը: Ներքին այրման շարժիչի կառուցվածքը: Տրանսպորտային ջերմային շարժիչների առանձնահատկություններն ու կիրառությունը (շոգեկառք, ավտոմոբիլ, սավառնակ, նավ, գործարանային տեղակայանքներ և այլն): Ներքին շարժիչի կիրառումը ռազմական գործում:

շարժումների մեջ: Այս շարժումների մեջ հարևան մասնիկները կարող են ունենալ ուղղությամբ և արագությամբ կամայական տարբեր շարժումներ: Այս հանգամանքի և նույնիսկ մեկ մասնիկի արագությունների և ուղղությունների անկանոն հերթափոխության մեջ (շարժման մասսայականության մեջ) կայանում է հենց ջերմային շարժումների [illegible] („Михельсон. Курс физики"):

Ջերմային էներգիայի մասին պատմական փաստությամբ առանձնապես համար է ցույց տալ աշակերտներին, թե ինչպես աճել ու կարգավորվել է գիտությունը արտադրողական ուժերի աճման հիման վրա: XVIII դարի վերջի տեխնիկական հեղաշրջումը — ուժեղ և կանոնավոր շարժիչ պահանջների առաջացումը ջերմության ուսմունքի զարգացման համար ստացին կարևոր [illegible]: Դպրոցական այս մասում հասկանալի է, որ ջերմային էներգիայի ուսմունքի պատմական բնույթի դեր մեծ չի կարող լինել, վերջապես աշակերտների ունեցած գիտելիքները ջերմային երևույթների մասին դեռ թերի են, բայց հարկավոր է նշել արտադրողական ուժերի աճման ազդեցությունը ջերմության ուսմունքի զարգացման վրա:

Ներածական կուրսը վերջանում է ջերմային էներգիայի և ժամանակակից տեխնիկայի աշակերտներին ըստ հնարավորության ծանոթ [illegible] վերցված օրինակների քննարկումով, նշելով ջերմային էներգիայի առաջին դերը մեր կյանքում և ընդգծելով ջերմային էներգիայի հաղթահարի կարևորության հարցը, որի կապման մեթոդները հանդիսանում են ժամանակակից թեմայի բովանդակությունը:

Հաջորդ թեման — ջերմային էներգիայի չափումներ: Մի շարք օրինակների քննության վրա անհրաժեշտ է պարզել ջերմաստիճանության և ջերմության քանակի միջև եղած տարբերությունը (շիկացած մեխակի կտորը, ունենալով բարձր ջերմաստիճանություն, չի կարող նկատելի կերպով տաքացնել սենյակը, այն ինչ տաքացած վառարանը, ունենալով մեխակի կտորից ավելի ցածր ջերմաստիճանություն, սենյակը տաքացնում է. մի դույլ ջուր մինչև [illegible] բարձրանալու [illegible] տաքացնելու համար պահանջվում է շատ ավելի մեծ քանակությամբ ջերմություն, քան մի բաժակ ջուրը մինչև նույն [illegible] տաքացնելու համար և այլն): Այս հարցը դրվում, թե ինչպես [illegible]

է չափվում ջերմությունը: Այնուհետև տրվում է ջրի փոքր քանակությունների տաքացման համար անհրաժեշտ ջերմության քանակի որոշումը: Այս դեպքում ավելի լավ է երկար կանգ առնել թվաբանական հաշվումների վրա, առանց կիրառելու հանրահաշվական ֆորմուլաները:

Օրինակ: Ինչքան ջերմություն է պահանջվում 100 գր. ջուրը 80° տաքացնելու համար:

Լուծման մեթոդը.

1 գր. 1° տաքացնելու համար — 1 փ. կալ.

100 գր. 1° " " " " — 100 փ. կալ.

100 գր. 80° " " " " 8000 փ. կալ. կամ 8 մեծ կալորիա:

Աստիճանաբար, խնդիրները բարդանում են. տրվում են բարեխառնությունների տարբերությունը, մասսայի փոխարեն տրվում է ջրի ծավալը: Չէ միայն այն բանից հետո, երբ աշակերտները թվաբանական հաշվումների վրա բավականաչափ կյուրացնեն ջերմության քանակը հաշվելու մեթոդները և ձեռք կբերեն մի քանի ունակություններ, հարկավոր է ընդհանրացնել հաշվումի մեթոդը, տալով ֆորմուլան:

Ֆորմուլան ամրապնդվում է խնդիրների լուծման ժամանակ նրա կիրառումով: Եթե տարբեր բարեխառնություններ ունեցող ջրի երկու քանակությունների խառնուրդի վերաբերյալ խնդիր այստեղ հարկավոր չէ դնել. նրա հանրահաշվական լուծումը աշակերտների ուժից վեր է, իսկ ջերմային հավասարակշռության գաղափարը հարկավոր է տալ ուրիշ օրինակի վրա: Ինչպես այստեղ, այնպես էլ հետագայում աշակերտների ինքնուրույն աշխատանքների մի մասը, հատկապես խնդիրների լուծման մասում, պետք է փոխադրել աշակերտների տնային պարապմունքների համար այն ժամանակի սահմաններում, որը ֆիզիկայի համար կնախատեսվի ընդհանուր դպրոցական ուսումնական պլանի մեջ, որը հաշվի չի առնելու նաև տնային մշակումը: Ջերմության մասին հաղորդումից և ջերմության քանակի պարզագույն հաշվումների վերաբերյալ աշակերտների ձեռք բերած մի քանի ունակություններից հետո շատ հարմար է ամրապնդել ջերմության քանակի հասկացողությունը ջերմության տարբեր քանակների ջերմային ազդման քննարկումով: Հասկացողություն է տրվում ջերմության կալորականության մասին: Գործնականորեն, ջերմության կալորականությունը

փորձի և այդ ուղղությամբ մեթոդական մշակումների բացակայությունը հարկադրել կատարելու այդ հարցերի այլ կրատիկյան քննությունը, որ անկարող է մարքսիստական քննադատության փաստերից:

Այսպես ուրեմն հարկ է լինելու սկսել (բացառությամբ մի քանի դպրոցների, որոնցում կդրվեն այդ հասկացողություններին այլ մոտեցման փորձերը) աշխատանքի և հզորության հասկացողություններից:

Այս երկու հասկացողությունները հարկավոր է տալ միաժամանակ կամ համարյա միաժամանակ, որպեսզի աշակերտներին պահել չափից դուրս արդեն մեխանիկական խնդիրների վրա և ցույց տալ հնարավորություն տալ կոնկրետացնելու այդ հասկացողությունները շարժիչի հզորությունը որոշելու վերաբերյալ լաբորատոր աշխատանքի միջոցով: Հզորության որոշումը ամենից հարմար է կատարել հոլովակը բեռնավորելով՝ վրան բաց ժապավեն գցած ծանրաքարերով համար: Ծանրաքարերն պետք է վերցնել այնպես, որպեսզի մոտորի [illegible] աշխատանքի ժամանակ ժապավենը մնա անշարժ (սահի հոլովակի վրայով): [illegible] քանի որ հավասարակշռությունը չի հաստատվել, ժապավենը կարելի է պահել ձեռքով:

Բեռների (ծանրաքարերի) տարբերությունը ցույց է տալիս քաշող ուժը: Հոլովակի շրջագծի չափումը և պտույտների թիվը ժամանակի մի որոշ ժամանակամիջոցում թույլ են տալիս որոշելու աշխատանքը և հզորությունը:

Լաբորատոր աշխատանքից հետո անհրաժեշտ է լուծել բավական թվով խնդիրներ, որպեսզի աշակերտը պարզ կերպով կարողանա որոշել հետևյալ մեծություններից որևէ մեկը՝ աշխատանքը, հզորությունը, ժամանակը, ուժը, հոլովակի տրամագիծը, պտույտների արագությունը, ծանրաքարերը, հարկավոր է, որպեսզի աշակերտները հաշվեն կիլոգրամմետրերը, կիլովատները, ձիու ուժերը և այլն, որոնց վրա քանի ռուբլիներն ու կոպեկները:

Օգտակար գործողության գործակցի հարցը պետք է դարձյալ արծարծել [illegible] բարձրացման աշխատանքը հաշվելու վերաբերյալ [illegible] անհրաժեշտության նաև պարանի բարձրացման խնդիրներ լուծելիս, ըստ [illegible] աղյուսները փոքր բարձրության և [illegible], կամ նրա մարմնի որևէ մասի)

բարձրացնելու ժամանակ ճնշելու, սանդղով կամ մեքենայով կտրելու վերաբերյալ խնդիրներ լուծելով:

Յերբ, այս հարցերը բավական չափով յուրացված են, հարկավոր է անցնել էներգիայի հավասարակշռությանը և էներգիայի պահպանման օրենքին: Այս օրենքը հարկավոր է հանել perpetummobile-ն իրագործելու փորձերի ժամանակ արած անհաջողություններից և էներգիայի պահպանման օրենքից բխող բոլոր դրությունների փորձնական հաստատումներից:

Էներգիայի պահպանման օրենքի վորպես ուղղակի հետևանք կբխում է հնարավոր տեղափոխումների սկզբունքը ազատության մեկ աստիճան ունեցող սիստեմի պարզագույն դեպքի համար, այսինքն, այսպես կոչված մեխանիկայի „վոսկի" կանոնը. Նրա օգնությամբ վերջնականապես պարզաբանվում է օգտակար գործողության գործակցի հասկացողությունը և հավասարակշռության օրենքները նախ լծակի, ճախարակների և անշարժ ճախարակների, իսկ հետո նաև մյուս մեքենաների (վերջացնելով ուղղած մեքենայով):

Հարկավոր է առանձնապես կանգառնել լծակի վրա և հանել հաջող կերպով նրա հավասարակշռությունը „վոսկե կանոնից" և աղեղը բացատրել ներով փոխարինելուց:

Հետագա բացատրելու համար հարկավոր է ցույց տալ, վոր լծակին կցված պտտական փոքրիկ ճոճանակները և լարման ուժի տեղափոխումը չեն ազդում հավասարակշռության վրա, մի բան, վոր անհրաժեշտություն դարձնում հանելով բազուկները վոչ թե լծակով, այլ ուժի վրա իջեցրած ուղղահայացով և միջև չափելով մոմենտների կանոնը:

Վերջում հարկավոր է լուծել բավական մեծ քանակությամբ խնդիրներ, վորպեսզի աշակերտները կարողանան հավասարի կերպով [illegible] բացատրությունները: Հարկավոր է պարզաբանել նույնպես, վոր հնարավոր տեղափոխումների սկզբունքը կիրառելի չէ վոչ միայն հանգստության վերաբերմամբ, այլ և հավասարաչափ շարժման վերաբերմամբ:

Անմենափոքր հնարավորության դեպքում հարկավոր է լինելու կրկնել նկարչական դեպի արդյունքություն կամ դպրոցական արհեստանոցները

բանող գործատեղանը (հաստոցը) պատկերավորելու համար (հզորության բաշխումը, օգտակար գործողության գործակիցը, պարզել թե վորքան ռաշիոնալ կերպով է ընտրված շարժիչը):

<u>Գիտելիքների և ունակությունների քանակը մեխանիկայից</u>

Կարողանալ անսխալ կերպով կատարել գծային և անկյունային (պտույտով) տեղափոխման, գծային և անկյունային արագության, ժամանակի, պտտվող լիսեռի շրջանների կամ տրանսմիսիայի հաշվումները:

Գիտենալ Դալամբերի ֆորմուլան հավասարաչափ շարժման ժամանակ: Կարողանալ պատկերացնել շարժումը գրաֆիկական և կազմել գրաֆիկը:

Կարողանալ գտնել մեկ ուղիղով շարժվող յերկու մարմինների հարաբերական արագությունը: Կարողանալ [illegible] իներցիայի ուժը կանոնական դեպքերում:

Կարողանալ հասկանալ վոչ բարդ մեքենայի կազմությունը նրա աշխատանքը դիտելու հիման վրա:

Կարողանալ անսխալ կերպով կատարել աշխատանքի, հզորության ուժի, արագության, Դալամբերի հաշվումները, վորոշակի գիտենալ այդ մեծությունների համար ընդունված միավորները: Կարողանալ վորոշել մարդու ձիու և այլ կենդանի ֆիզիկական աշխատանքը, հզորության, հոսող ջրի և պտույտների թվով:

Կարողանալ հաշվել շփման ուժը (ֆորմուլայի նշանակությունը), էներգիայի պահպանման օրենքի նշանակությունը և հավասարի կերպով կարողանալ կիրառել այն՝ մեքենաների մեջ Օ.Գ.Գ.-ը հաշվելու համար (լծակ, ճախարակ, վոլորան, մեքենայի հարթություն):

<u>Ջերմություն.</u>

Ուսման վերջնորդ փուլում յերկրորդ կեսի բովանդակությունը հանդիսանում է էներգիայի ջերմային ձևը, նրա չափումը, բնույթը, մարմինների վիճակի փոփոխումը նրանց վրա ջերմային էներգիայի ազդեցությունից և, վերջապես, ջերմային էներգիայի տեխնիկական կիրառումը: Ներածական կուրսի մեջ վորով սկսում է ջերմային էներգիայի ուսումնասիրությունը

բարձրացնելու ժամանակ նետելու, սանղով կամ մեքենայով կարելու վերաբերյալ խնդիրներ լուծելով:

Յերբ, այս հարցերը բավական չափով յուրացված են, հարկավոր է անցնել էներգիայի հաստատունությանը և էներգիայի պահպանման օրենքին: Այս օրենքը հարկավոր է հանել perpetuummobile-ն իրագործելու փորձերի ժամանակ արած անհաջողություններից և էներգիայի պահպանման օրենքից բխող բոլոր դրությունների փորձնական հաստատումներից:

Էներգիայի պահպանման օրենքի վորպես ուղղակի հետևանք դրվում է հնարավոր տեղափոխումների սկզբունքը ազատության մեկ աստիճան ունեցող սիստեմի պարզագույն դեպքի համար, այսինքն, այսպես կոչված մեխանիկայի „ոսկե" կանոնը. Նրա օգնությամբ վերջնականապես պարզաբանվում է օգտակար գործողության գործակցի հասկացողությունը և հավասարակշռության օրենքները նախ շարժուն ճախարակների և անշարժ ճախարակների, իսկ հետո նաև մյուս մեքենաների (վերջացնելով ուզած մեքենայով):

Հարկավոր է առանձնապես կանգ առնել լծակի վրա և հանել հագող կերպով նրա հավասարակշռությունը „ոսկե կանոնից" և ապա բազմաթիվ անգամ փորձարկելով:

Հետագա բացատրելու համար հարկավոր է ցույց տալ, վոր լծակին կցված կամայական կետերի ճնշումները և լարման ուժի տեղափոխումը չեն ազդում հավասարակշռության վրա, մի բան, վոր անհրաժեշտություն դարձնում հանելու բազուկները վոչ թե լծակով, այլ ուժի վրա իջեցրած ուղղահայացով և միշտ ցույց տալ մոմենտների կանոնը:

Վերջում հարկավոր է լուծել բավական մեծ քանակությամբ խնդիրներ, վորպեսզի աշակերտները կարողանան հավասարի կերպով [illegible] խնդիրները: Հարկավոր է պարզաբանել նույնպես, վոր հնարավոր տեղափոխումների սկզբունքը կիրառելի չէ վոչ միայն հանգստության վերաբերմամբ, այլ և հավասարաչափ շարժման վերաբերմամբ:

Ամենափոքր հնարավորության դեպքում հարկավոր է լինելու կրկնել եկսկուրսիան դեպի արտադրություն կամ դպրոցական արհեստանոցները բանող գործատեղանը (Դազգոյը) պատկերավորելու համար (հզորության բաշխումը, օգտակար գործողության գործակիցը, պարզել թե վորքան ռացիոնալ կերպով է ընտրված շարժիչը):

Գիտելիքների և ունակությունների քանակը մեխանիկայից

Կարողանալ անսխալ կերպով կատարել գծային և անկյունային (պտույտով) տեղափոխման, գծային և անկյունային արագության, ժամանակի, պտտվող լիսեռի դարավորի կամ պրանագիծի հաշվումները:

Գիտենալ Ճանապարհի ֆորմուլան հավասարաչափ շարժման ժամանակ:

Կարողանալ պատկերացնել շարժումը գրաֆիկական և կարդալ գրաֆիկը:

Կարողանալ գտնել մեկ ուղիղով շարժվող յերկու մարմինների հարաբերական արագությունը: Կարողանալ [illegible] իներցիայի ուժը կանակոն դեպքերում:

Կարողանալ հասկանալ վոր բարդ մեքենայի կայունությունը նրա աշխատանքը դիտելու հիման վրա:

Կարողանալ անսխալ կերպով կատարել աշխատանքի, հզորության ուժի, արագության, ճանապարհի հաշվումները, վորոշակի գիտենալ այդ մեծությունների համար ընդունված միավորները: Կարողանալ վորոշել մարդու ձիգ-երի հետ կապ վոչ մեծ հզորության, հոսովակի փոխանցումով և այլ տեսակ կցումներով՝ հզորության, հոսովակի փոխանցումով և պտույտների թվով:

Կարողանալ հաշվել շփման ուժը (ֆորմուլայի նշանակությունը), էներգիայի պահպանման օրենքի նշանակությունը և հավասարի կերպով կարողանալ կիրառել այն՝ մեքենաների ՄԳԳ-երը հաշվելու համար (լծակ, ճախարակ, վոլորան, մեքենայի հարթությունը):

Ջերմություն.

Ուսման վեցերորդ տարվա յերկրորդ կեսի բովանդակությունը հանդիսանում է էներգիայի ջերմային ձևը, նրա չափումը, բնույթը, մարմինների վիճակի փոփոխումը նրանց վրա ջերմային էներգիայի ազդեցության տակ և, վերջապես, ջերմային էներգիայի տեխնիկական կիրառումը: Ջերմային էներգիայի ուսումնասիրման վրույցի մեջ վորով սկսում է ջերմային էներգիայի ուսումնասիրությունը

ճառագումը, դառնում հենց սկզբից գաղափար է տալիս ջերմության, որպես էներգիայի ձևերից մեկի, ընդսմին մեզ համար առանձնապես կարևոր ձևերից մեկի հասկացողությունը:

Ջերմություն հասկացողությունը, որպես էներգիայի հասկացողություն, անհրաժեշտ է ամրապնդել տեխնիկայից ու կյանքից վերցրած մի շարք օրինակների քննարկումով, որոնք ծանոթ են աշակերտներին:

Վեցերորդ տարվա առաջին կիսին աշակերտները ծանոթացան շարժման ամենապարզ ձևի հետ — մեխանիկական տեղափոխմանը, ինչպես և մեխանիկական էներգիայի երկու ձևերի՝ կինետիկական և պոտենցիալ էներգիաների հետ: Տալով աշակերտներին հենց սկզբից ջերմության հասկացողությունը, որպես էներգիայի մի առանձին ձևի մասին, կարելի չէ խուսափել նաև նրանց առաջ հարց դնելուց, թե ինչով է տարբերվում ջերմային էներգիան էներգիայի մյուս տեսակներից, մասնավորապես մեխանիկական էներգիայից:

Քանի որ ուսման իններորդ տարում աշակերտները ծանոթանալու են մոլեկուլային-կինետիկական թեորիայի հիմնական հասկացողություններին, ապա և ուսման վեցերորդ տարվա սկզբին կարելի չէ տալ մի որոշ պատկերացում ջերմության թեորիայի մասին, որը թույլատրում է ջերմային երևույթները բացատրել մի քանի շարժումներով: Այս դեպքում անհրաժեշտ է պարզաբանել, որ ջերմային շարժումը շարժման որակապես մի առանձին ձև է, որը չի կարելի ամբողջությամբ հանգեցնել պարզ մեխանիկական տեղափոխմանը: Ջերմային մոլեկուլների շարժումների որակային առանձնահատկությունը հանդիսանում է նրանց խառնիխուռն լինելը, անկարգությունը և մասսայականությունը: „Երբ մենք դիտում ենք մեծ մասսաների տեսանելի շարժումը (քարի անկումը, ջրի հոսանքը և այլն), ապա, իհարկե, այս շարժումները ևս, վերջ ի վերջո հանգում են մարմինների ատոմների և մոլեկուլների շարժմանը: Բայց այստեղ տեսանելի, կարգավորված շարժումների ժամանակ, միլիոնավոր մասնիկներն ունեն միևնույն միատեսակ կամ համարյա միատեսակ շարժումներ, որքան մոտ են մյուս մասնիկներին իրար, այնքան քիչ է հակասական նրանց արագությունները: Ամփոփելով այլ բան ենք տեսնում մենք ջերմային

որոշելու փորձը դպրոցում կատարել համարյա անհնարին է, բայց շատ կարևոր է ծանոթացնել կալորականության որոշման կալորաչափական մեթոդի հետ, որովհետև այս մեթոդն ինքն ըստ ինքյան հասարակ բան է և շատ պարզ կերպով աշակերտներին մոտեցնում է ջերմային հաշվեկշռի հասկացողությանը:

Քննարկելով վառվող գործիքների ջերմային հաշվեկշիռը, անհրաժեշտ է լաբորատոր աշխատանք կատարել պրիմուսի կամ սպիրտային լամպերի տված ջերմության որոշման վերաբերմամբ: Ավելի ճիշտ հետևանքներ ստանալու համար, ամենից լավ է այս փորձի համար վերցնել ջրով լիքը մեծ ամանը (դույլը), որովհետև այս դեպքում գոլորշիացման համար ցրված կորուստը և ուրիշ կորուստները քիչ են:

Քանի որ էկոնոմիկայի ու տեխնիկայի մեջ վառելիքի էներգետիկ պաշարը հաշվում է վառելիքի պայմանական միավորներով, ապա անհրաժեշտ է աշակերտներին այս միավորի մասին հասկացողություն տալ: Անհրաժեշտ է համար լուծել մի շարք խնդիրներ կալորիաների արտահայտության վերաբերյալ, բերել վառելիքի զանազան տեսակները պայմանական միավորներով:

Վառելիքի կալորականության հարցի մշակումը ամրապնդվում է խնդիրների ու օրինակների լուծմամբ:

Այն բանից հետո, երբ աշակերտները կյուրացնեն ջերմության քանակի հասկացողությունը և նրա չափման միավորները, հարմար է անցնել ջերմության փոխանցման հարցի ուսումնասիրությանը:

Ամենից լավ է փոխանցման հարցերը սկսել գազերի ու հեղուկների մեջ կոնվեկցիաների երևույթների (քննարկով) քննարկումով, որովհետև կոնվեկցիայի մեջ ջերմության փոխանցումը կապված է մասնիկների տեսանելի շարժման հետ, որի պատճառով և ավելի հասկանալի է:

Կոնվեկցիայի երևույթի վերաբերյալ հարկավոր է լաբորատոր աշխատանք կատարել: Հասկանալի է, որ այս երևույթների, ինչպես և բոլոր ծանոթների ուսումնասիրության մոտեցումը պիտի (լինի) ելնի աշակերտների ունեցած փորձի ընդհանրացումից: Հետո, երբ երևույթը կուսումնասիրվի լաբորատոր պայմաններում, հարկավոր է կանգ առնել տեխնիկայի մեջ այս երևույթների օգտագործ-

ման օրինակների վրա, ինչպես են հողագործները [illegible] ծածկում հողի պա-
տպումը, անասունների պահպանումը վառարաններից և բնակարաններից,
բնական օդափոխումը բնակարաններում, կենդանիների տաքաները ձմեռ-
ներում և այլն: Մի քիչ ավելի մանրամասն հարկավոր է կանգ առնել ջրա-
յին պաշտպանված վառարանների կառուցման վրա (ջրային պաշտպանման սար-
քեր, ցույց տալ մոդել և նկարներով պատմել ռուսական վառարանը
[illegible] և [illegible] կամ պատմել պատմությունը, եթե
դպրոցում չկա ջրային [illegible]:

Այն բանից հետո, երբ ծանոթանում են կոնվեկցիայով ջերմության
փոխանցման հարցը, կարելի կլինի աշակերտներին ծանոթացնել մարմինների ան-
[illegible] օրինակներով ջերմության փոխանցման, այսինքն՝
ջերմահաղորդության քննարկմանը:

Տարբեր նյութերի ջերմահաղորդության համեմատումը կատարվում է կամ լաբորա-
տոր միջոցով, կամ թե ցուցադրելով: Այս դեպքում անհրաժեշտ է փորձերով
ցույց տալ հեղուկների և գազերի վատ ջերմահաղորդությունը: Տարբեր
նյութերի ջերմահաղորդության համեմատումը պետք է լինի ոչ միայն որա-
կական, այլ և քանակական: Դրա համար հարկավոր է մտցնել ջերմահաղոր-
դության գործակցի հասկացողությունը նույն կարգով, ինչ կարգով ա-
ռաջարկվում [illegible] հասկա-
ցողությունը: Ջերմահաղորդության գործակցի հասկացողությունը մտցնելը
[illegible] այս մասի [illegible]: Աշակերտ-
ները ոչ միայն կիմանան ջերմահաղորդության երևույթը, այլև կգիտե-
նան, թե մի մարմնից մյուսին անցնող ջերմության քանակը կարելի է քա-
նակապես հաշվել [illegible]:

Ջերմահաղորդականության [illegible] ամրապնդվում է
ջերմային [illegible] օրինակների քննարկումով ([illegible],
[illegible], [illegible],
[illegible], [illegible],
[illegible] և
այլն): Ճառագայթման և ճառագայթակլանման հարցը կարելի է [illegible]
ցուցադրումներ կատարելով: [illegible] Ճառագայթման

և ճառագայթակլանման վերաբերյալ աշակերտների դիտողությունները
[illegible]: Հարկավոր է մի շարք փորձեր կատարել պարզաբանելու
համար հետևյալ հարցերը՝ 1) մարմնի մակերևույթի մեծության ազդեցությու-
նը ճառագայթների արձակման և կլանման վրա, 2) մարմնի գունավորման
ազդեցությունը: [illegible] լաբորատոր աշխատանք անել: [illegible]
[illegible] բարեխառնություն ունեցող ջրի սառեցումը միատեսակ թիթեղե
անոթներում՝ մեկը մուգ, մյուսը փայլուն. մրոտված և չմրոտված ջերմա-
չափի պահպանումը և այլ փորձեր:

Այն բանից հետո, երբ կուսումնասիրեն ջերմափոխանցման հարցերը, վերջին
[illegible] թեմաների վերջում հարկավոր է քննել վառելիքի այրման ժամանակ
[illegible] (կորուստներ այրման
վառելիքի [illegible] կորուստի բնութագիրը
[illegible] անլիակատարության հետևանքով, կորուստներ հեռացող գազերի հետ,
կորուստներ ճառագայթման միջոցով:
[illegible] վերջանում է մեր արդյունաբերության մեջ վառելիքի ռացիոնալ այ-
րման համար պայքարելու [illegible]:

[illegible] տեսակարար ջերմունակության հարցը: Այս
հարցը ծրագրի մեջ անմիջապես կալորիայի հասկացողությունից հետո չի
դրված, այլ դրված է այն բանից հետո, երբ այդ հասկացողությունը ամրա-
պնդվել է վառելիքի կալորիականության և ջերմափոխանցման քննարկումով:
[illegible] ավելի նպատակահարմար է, [illegible]
տեսակարար ջերմունակության հարցը քիչ է կապված կալորի-
այի հասկացողության հետ, քան վառելիքի կալորիականության հարցը:
Մի շարք օրինակների ու փորձերի վրա աշակերտներին [illegible] մարմնի
տեսակարար ջերմունակության հասկացողությունը, [illegible] նյութի տեսակարար
ջերմունակության [illegible]: Այս հասկացողությունը ամրապնդվում է
[illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]

$$Q = mc(t_2 - t_1)$$ ֆորմուլան:

[illegible]

-արությունը բավական է սահմանափակել $Q=m(t_2-t_1)$, $Q=mc(t_2-t_1)$ տիպի խնդիրների լուծումով:

Այս դեպքում անհրաժեշտ է համեմատության մեջ դնել այդ փորմուլա-ները, պարզելով նրանց նմանությունը, այսինքն նույնությունը և տարբերությունը: Խնդրի հանրահաշվական լուծումն այն ձևով, որ ցույց այդ խնդիրը տրվում է սովորաբար դասագրքերի մեջ, ուստի VI-րդ դասարանի աշակերտների ուժերից վեր է (այդ չէ նկատի ունի միայն խնդրի ֆիզիկական իմաստը):

Մարմնի տեսակարար ջերմունակության որոշման վերաբերյալ լաբորատոր աշխատանք է արվում խառնելու մեթոդով: Չափումների հետևանքների մշակումը կատարվում է թվաբանորեն, օգտագործելով

$$Q=m(t_2-t_1) \text{ և } Q=mc(t_2-t_1)$$

փորմուլաները: Այս դեպքում ուշադրություն է դարձվում ջերմային հաշվեկշռի գաղափարի վրա, որին ծանոթացել են աշակերտները առաջ: Ծրագրի վերջում տրված է գիտելիքների և ունակությունների համառոտ ամփոփումը, որոնց աշակերտները պետք է հաստատ կերպով յուրացնեն: Միանգամայն պարզ է, որ պահանջել աշակերտներից ծրագրի ամբողջ նյութի հաստատուն գիտելիքը միանգամայն անհնարին է: Մի շարք հարցերի հետ աշակերտները միայն ծանոթանում են, մի քանիսի մասին տրվում է միայն պատկերացում: Ծրագրի այդպիսի հարցերը պարզաբանում են աշակերտին, դարձնում են նրա զարգացումը ավելի լայն:

Բայց ծրագրի յուրաքանչյուր բաժնի մեջ կա հիմնական հարցերի կատե-գորիա, որոնց աշակերտը պետք է հաստատ կերպով գիտենա. հարցերի որոշակի ցանկը տրված է:

Այս կարգի հարցը թեման՝ «Ջերմության քանակը» հանդիսանում է մեթո-դական կողմից շատ կարևոր թեմաներից մեկը:

Ջերմության մոլեկուլային–կինետիկ թեորիայի հիմնական հասկացություն-ների հետ աշակերտները մասամբ ծանոթացել են ուսման V-րդ տարում և մասամբ ուսման VI-րդ տարում ջերմության ուսումնասիրության հետ կապված:

Այս թեմայի ուսումնասիրության սկզբում հարկավոր է սկսել նյութի մոլե-

-կուլային թեորիայի տեսակետից նյութի կառուցվածքի, հեղուկ ու գազանման վիճակի մասին ստացած գիտելիքների ընդհանրացումով: Մոլեկուլների շարժման մասին նրանք հասկացողություն ունեցել են նույնպես ուսման V-րդ տարում (դիֆֆուզիա). այստեղ հարկավոր է այդ երևույթները վերհիշել և խորացնել:

Գազի ճնշումը անոթի պատերի վրա հարկավոր է դիտել որպես շարժվող մոլեկուլների հարվածների հետևանք: Ընդ-ամենը անհրաժեշտ է նշել մեկ մոլեկուլի հարվածի աննշանությունը և այդ հարվածների անհամար քանակությունը մեկ վարկյանի մեջ, որը առաջացնում է հարվածի թվա-ցող անընդհատությունը, այսինքն ճնշումը: Մոլեկուլային կինետիկ թեո-րիայի տեսակետից քննարկվում է մարմինների լայնացումը: Սովորում են գազերի լայնացման օրենքը — Գեյ-Լյուսակի օրենքը: Տրվում է գազերի լայնացման ծավալային գործակցի հասկացողությունը: Որոշ մի դեպքում հարկավոր չէ տրվել գազերի լայնացման ծավալային գործակցի փոր-ձուլան. դա աշակերտների համար միանգամայն ուժից վեր բան է:

Բավական է սահմանափակել լայնացման գործակիցների հասկացողու-թյամբ և տալ գործակցի թվային արժեքը: Գազերի ծավալային լայնա-ցման վերաբերյալ բավական է լուծել երկու-երեք խնդիր:

Հարկ չկա տալ մարմնի բարեխառնության և մոլեկուլների շարժման արագության կապի անալիզը, հարկավոր է միայն սահմանափակվել մի նկարագրությամբ, բարեխառնության բարձրության ժամանակ մոլեկու-լների շարժման արագությունը մեծանում է:

Վերջում օգտակար կլինի միանգամ ևս կանգ առնել ջերմության մոլե-կուլային–կինետիկական թեորիայի հիմնական դրույթների վրա, մի անգամ ևս նշելով, որ ջերմությունը շարժման որոշակի մի առանձին ձևն է:

Թեմայի նյութի բնույթը յուրահատուկ է, որ ծրագիրը պետք է կատարվի համարյա բացառապես վառույց կարգով մի քանի ցուցադրումներով (մեկ համարյա դարձյալ ցույց տալ դիֆֆուզիայի երևույթը, մարմինների լայ-նացման տարբեր, այսինքն թերմոմետրի հաստատությունը և ցույց տալ «Նյութի ագրեգատ վիճակի փոփոխման» թեմայի բովանդակ շարժումը:

-Ձուլումը հարմար է սկսել նյութի չորս մեծանալու և նյութի մեկ մեծա-
կից ծավալն առնելու համար աշակերտների ունեցած փորձնությունների
փորձարկման համար։ Ուսանողները նշվում է բարերատանության նշա-
նակությունը մի ալյումինե մեծակից ծավալն ակներևելու համար։
Նույն քննարկվում է հալման, ինչու գոլորշիացման պրոցեսները մոլեկուլա-
յին-կինետիկական թեորիայի տեսակետից։
Հալման բարերատանության հասկացությունը սահմանվում է նախա-
պես կամ մի վորև է ուրիշ հեղուկ հալող նյութի հալման կետը վորոշելու
վերաբերյալ կատարած լաբորատոր աշխատանքի ժամանակ։ Բերվում են
զանազան նյութերի, հատկապես մետաղների հալման բարերատանությունը։
Աշակերտների ուշադրությունը դարձվում է համաձուլվածքների հալման
կետի իջեցման վրա՝ համեմատած նրա բաղադրիչ մասերի հալման կե-
տերի հետ (ուսանողների որինակներ և վորտեղ են նրանք կիրառում
գտնում տեխնիկայի մեջ)։
Հալման ժամանակ բարերատանության հաստատուն լինելու պարզաբանումը
պարզաբանելիս մտցվում է հալման (ավելի լավ է հրաժարվել հալման
„թաքնված" ջերմության տերմինից) և պնդացման ջերմության հասկացո-
ղություններ։
Պնդացման ժամանակ ջերմության կարման հասկացողությունը
հարմար է հանել վերաստառած հիպոտեզիի ընդունումը դիտելիս։
Հարկավոր է, վորպեսզի այս աշխատանքը լաբորատոր կատարել իրենք
աշակերտները, փաղց նրանց գծերը վերաստառած հիպոտեզիը։
Հալման ջերմությունը քանակապես վորոշելու համար լաբորատոր աշխա-
տանք է արվում սառույցի վերաբերյալ։ Ստացված թվերը ճշգրտվում են կոնս
թվաբանական քանակներով։
Այնուամենայնիվ անհրաժեշտ է վերանայել ջերմային էներգիայի ոգտագործումը
մետաղների ձուլման ժամանակ։ Անհրաժեշտ լավ է էքսկուրսիա տանել
մետաղագործական գործարանը կամ մեքենաշինարարական գործարանի
ձուլարանը։ Իսկ ձեռք դպրոցին մոտիկ չկան այդպիսի գործարաններ, ապա
տանել թեկուզ մեծ դարբնոց։
Հալման ջերմության հասկացողությունն ամրապնդվում է խնդիրներ լու-

ծելով, ընդ-ամեն խնդիրները պետք է լինեն հասարակ, որինակ այսպիսի
կարգի։
1) Ինչքան ջերմություն է հարկավոր 100 կգ. սառույց հալելու համար,
վորը վերցրած է 0° դեպքում.
2) Հալվել 1 տոնն թուջի հալման համար հարկավոր ջերմության քանակը,
ձեռքե. այդ թուջի բարերատանությունն է 20°։
Շոգեռման ցերևույթը ուսումնասիրելիս ցուցադրվում է եռման կետը վորո-
շելու փորձը, բերվում են զանազան հեղուկների եռման բարերատանու-
թյունները և նշվում է զանազան ճնշումների եռման կետի անհրաժեշտու-
թյան գործնական նշանակությունը (կոնսերվային թուրմ, նավթի
ճշգրտումը)։
Այնուհետև աշակերտներին տրվում է հասկացողություն գոլորշացման
ջերմության մասին, վորպես ջերմության քանակի մասին, վորն անհրաժեշտ է
1 գրամմ գոլորշի ստանալու համար նորմալ ճնշման ու եռման բարե-
րատանության ժամանակ։
Ինչո գործնական աշխատանք է կատարվում գոլորշացման ջերմու-
թյան, ավելի ճիշտը գոլորշիների կոնդենսացիան վորոշելու վերաբերյալ։
Գոլորշացման ջերմության վերաբերյալ խնդիրների լուծումը պետք է ըն-
թանա նույն կարգով, ինչ վոր մարմինների հալման վերաբերյալ էր։
Ճնշման ազդեցությունը հեղուկի եռման կետի վրա պետք է պարզաբա-
նել զանազան ճնշումների տակ ջրի եռման ցուցադրումով։ Գոլորշացու-
մի կանխավաճ ճնշումների պրոցեսից հետո քննարկվում է գոլորշացման պրոցեսը։ Ապար-
ման պրոցեսից հետո քննարկվում է գոլորշացման պրոցեսը։ Գոլոր-
շիով գոլորշացման տարբերությունը ցույց տալու համար գոլոր-
շացման ջերմության մասին։ Դրա համար ընդունված է աշակերտ-
ների փորձը (ջերմաչափի սառեցումը, երբ նրա գնդակը թրջվում է
եթերով ջրի սառցումը եթերի գոլորշիացումով և այլն)։
Վերջում եռման ու գոլորշացման երկու պրոցեսները քննարկվում
են ջերմության մոլեկուլային-կինետիկական թեորիայի տեսակետից։
Ծանոթությունը հագեցնող և չհագեցնող գոլորշիների մասին ընդգրկ-
ված ուսումնական ծրագրի մեջ չի մտել։
Միայն մի քանի փորձերով գոլորշիների մասին կարող են տրվել.

շոգեկաթսայի ուսումնասիրության կարգընթաց:
Շոգեկաթսաների ուսումնասիրության ժամանակ հարկավոր է կանգառնել կաթսայի կառուցման, ընդհանուր հանգույցությունների վրա (վառելը, վառելիքի այրելու համար, տարածությունը ջրի համար, ջրի ջրգերտաքացումը, ջախջախման ժամերությունը): Հետո կարելի չէ կալ ջրային կաթսաների արմատ-ջրայի հակիրճ նկարագրությունը), գլխավոր ապակի, ջրմուղային ծորակներ, նախապաշտպանողական փական:
Համառոտ ցույց տալ կաթսաների մեկը մյուսից՝ գլանաձև ջրախողովակային կաթսաներ, նշելով վերջինների առավելությունը:
Վերջում հարկավոր է քննարկել կաթսայի ջերմային հաշվեկշիռը, ցույց տալով ժամանակակից կաթսաների օգտակար գործողության գործակիցը և այդ թվերը, որոնք այդ առավելության դրված են փորձի կայի առաջ:
„Շոգեկաթսաներ" թեմայի մշակումը ցանկալի չէ կատարել էկսկուրսիայի միջոցով՝ գործարանի կաթսաների տեղակայանքը դիտելով կամ ծայրահեղ դեպքում, թանգարանում, եթե այդպիսին կա քաղաքում:
Ջերմանիկական աշխատանքը ջերմության անցնելու հարցի ուսումնասիրությունն սկսվում է ավտոմեքենաների փորձի ու դիտողությունների ընդհանուր ցուցակ (փախուցման մասին ղեկման ու հարվածի ժամանակ), հետո մի շարք փորձեր են դրվում: (Ծրնդաձևի խողովակիկը, օդային հոսանքն և այլն):
Արանից հետո անհրաժեշտ է քննել Ջաուլի կլասիկ փորձը ջերմության մեխանիկական համարժեքը որոշելու վերաբերյալ, այս դեպքում ծանոթ կլինի Ջաուլի գործիքի տեղ հեղուկի ծավալի համար և այլն, լավ ընտրել համար թվերի այնպես, որպեսզի բոլոր դասարանները ուղղեցին թվային հաշվներում, որոնց վերջում արդյունք 427 կգր. մետ. կալ. թիվը: Կարելի չէ նույնպես կատարել Ֆիզիկայի գրականության մեջ ...ային փորձը խողովակիկ և կոպորակի վերաբերյալ:
Այս աշխատանքը հավելված չէ նպատակահարմար լինի լաբորատոր կատարել – սովորաբար հեղուկների վրա են արդյունք, իսկ փորձը պահանջում է ... սարքավորումներ և շատ մեծ ճշտություն ջերմաչափի վարվելիս:

Ջերմության մեխանիկական համարժեքի հայտնագործության ամրապնդված է ջերմության կալորիկանության և ջերմային քանակի ու աշխատանքի համարժեքության հաշվումների վերաբերյալ խնդիրներ լուծելով: Ջերմության քանակը ջրի տաքացման վառելիքի, ածուխի, լուծելով: Ջերմության քանակը, ինչպես և ուժային բաղադրությունների վերաբերյալ նավթի քանակը. ինչպես և ուժային տեղակայանքների վերաբերյալ խնդիրների լուծումով կոպտագույն (բենզինային) հաշվառքով համ ինդիրների լուծումով՝ փորձով մեխ-գերց և այլն: Ջերմության անհրաժեշտ անցումն աշխատանքի՝ փորձով մեխ-ջերմության տեսությունը դրված է չենք կարող դիտել այս ջերմության մասին համակարգությունը դրված է ... գիտելիք:
Շոգեմեքենայի և ուրիշ շարժիչների աշխատանքը գիտելիս:
Ջերմանիկական աշխատանքի անցումը ջերմության և հակառակը ու-սումնասիրելիս օգտակար է մեծ անցած ու դառնալ ջերմության մոլեկուլային-կինետիկական թեորիայի սկզբունքները և մի քիչ կանգառնել Ֆիզիկայի մեջ ջերմության էության պատկերացման զարգացման պատմության վրա: Այս դեպքում կարելի չէ պարզել ջերմության կալորիկի նախկին հայացքի մասին, որպես մի առանձին բաղադրյալ, չկշռած նյութի մասին և թե ինչպես աստիճանաբար ջերմության մոլեկուլային-կինետիկ մասին և տեսակետի մեջ հաստատվեց Օպիտության մեջ որը և մաթեմ մասին ջերմության ... ջերմանիկական աշխատանքը ջերմության փոխարկման հնարավորությունը ... համարժեքությամբ մեխանիկական ջերմության ... Դաշնագործը ջերմության և ջերմության համար ... Աշխատանքը, մեխանիկական աշխատանքի անցման հարցի քննարկման ջերմության և ջերմությունը աշխատանքի անցման էներգիայի պահպանման ու փոխարկման օրենքի մեջ առանձնապես կարևոր է լուսաբանել այդ օրենքի մասին, ընդհանուր այս օրենքի մեջ մեխանիկայի, ... փորձերի ուղղությունները դարձնել մեխանիկայի հարկավոր է աշխատանքների փոխակերպման վրա:
Էներգիայի փոխակերպման ... և ներքին ...
Ջերմային մեքենաները (շոգեմեքենա, տուրբին և ներքին այրման մեքենա) քննարկված են որպես այնպիսի տեղակայանքներ, որոնց մեջ ջերմության կամ գոլորշի մասնիկները շարժման կինետիկական էներգիան ղեկավարվում է մեքենայի, թափանիվի շարժման էներգիայի փոխարկումով և այլն:
Այս դեպքում առանձնապես պետք է կանգառնել այն հարցի վրա, որ ամեն մի ջերմային մեքենա կազմված է երեք գլխավոր մասերից:

1. Ջեռուցիչ, որ (ինչպես շոգեմեքենայի կամ տուրբինի մեջ) փոխանցում է ջուրը, դառնում է գոլորշի և որ գոլորշին սպառում է էներգիա, կամ (ինչպես ներքին այրման շարժիչի մեջ) փոխանցում է գազի ու օդի խառնուրդը:

2. Գլանը, որ գոլորշին (շոգին) կամ գազը լայնանում է և կատարում է աշխատանք:

3. Սառեցուցիչ, որ գոլորշին կամ գազը սառում են: Ջեռուցիչը ամենամեծ ջերմաստիճանն ունի, սառեցուցիչը՝ ամենափոքր: Ջերմությունն անցնում է ջեռուցիչից սառեցուցիչին և ճանապարհին, գլանի կատարում է աշխատանք, նման ինչպես մեխանիկական էներգիայի: Պարզաբանվում է ջեռուցիչի և սառեցուցիչի միջև ջերմաստիճանների տարբերության անհրաժեշտությունը, առանց որի ոչ մի մեքենա չի կարող աշխատել:

Օգտակար գործողության գործակիցը կոչվում է այն թիվը, որը ցույց է տալիս, թե ջեռուցիչի մեջ ծախսված ջերմության որ մասն է մեքենան դարձնում օգտակար աշխատանք:

Ջեռուցիչի մեջ ծախսված ջերմության մի մասը ծախսվում է շփման հաղթահարման, մեքենայի մասերի տաքացման, շրջապատող օդի տաքացման վրա, և վերջապես անցնում է սառեցուցիչի մեջ կորչելով անօգուտ կերպով: Ակնհայտ է, որ որքան քիչ լինի սառեցուցիչի ջերմաստիճանը ջեռուցիչի ջերմաստիճանի համեմատությամբ, այնքան քիչ կլինի նրա մեջ ջերմության կորուստը, այնքան բարձր կլինի օգտակար գործողության գործակիցը: Ջերմության ուրիշ կորուստները կախված են արդեն մեքենաների կոնստրուկցիայի առանձնահատկություններից: Այստեղ ենթադրվում է ասված, որ ջերմային մեքենաների օգտակար գործողության գործակիցը կախված է ջեռուցիչի ու սառեցուցիչի ջերմաստիճանների տարբերությունից և զանազան մեքենաների կոնստրուկցիայի առանձնահատկություններից:

Ջերմային մեքենաների աշխատանքի ֆիզիկական հիմունքների այսպիսի համառոտ քննարկումից հետո քննարկվում է շոգեմեքենայի, շոգետուրբինի և ներքին այրման շարժիչի կառուցվածքը:

Տրվում է շոգեմեքենայի համառոտ պատմությունը: Մոդելի կամ գծագրի վրա պարզաբանվում է նրա աշխատանքի սկզբունքը, հիմնական մասերի անհրաժեշտությունը շոգին վերափոխելու համար, մխոցի ուղղագիծ շարժումը մեքենայի լիսեռի պտտական շարժման կերպարանափոխելու եղանակները: Քննարկվում են ջերմության կորուստները շոգեմեքենայի մեջ և տրվում է մեքենայի օգտակար գործողության գործակիցը, ինչպես և շոգեմեքենայի կիրառման բնագավառները:

Շոգետուրբինի աշխատանքի սկզբունքի մասին հասկացողությունը տրվում է ճիրանիկի անիվի հետ կատարած հասարակ փորձերի վրա, հետո տրվում է համառոտ տեղեկություններ շոգետուրբինի կառուցվածքի մասին, նրա օգտակար գործողության գործակիցը և կիրառման բնագավառները տեխնիկայի մեջ: Վերջում բերվում է շոգեմեքենայի և շոգետուրբինի համեմատական անալիզը:

Ներքին այրման շարժիչի կառուցվածքն ուսումնասիրելիս հարկավոր է սահմանափակվել աշակերտների հետ չորս-տակտ պրոցեսի քննարկումով, հետո տալ համառոտ տեղեկություններ շարժիչի կառուցվածքի մասին:

Անհրաժեշտ է հաղորդել ներքին այրման շարժիչի օգտակար գործողության ջերմային գործակիցի մասին տվյալներ, ցույց տալ նրա կիրառման բնագավառները և վերջում բերել ջերմային մեքենաների բոլոր վերը տիպերի համեմատական անալիզը:

Ընդգծել հարկավոր է, որ ջերմային շարժիչների բոլոր տիպերը աշխատում են վառելիքի որոշ պաշարներով, և նրանց աշխատանքը կապված է վառելիքը նրա գտնման տեղից օգտագործման տեղը հասցնելու հետ, որովհետև միշտ էլ չեն օգտագործվում իրար մոտ կապված է ցնելու հետ, հեռավոր փարանոց ... վրա, առանձնապես մեծ ծախսերի հետ, հետ ... պահպանումը (տորֆ, քար ածուխ և այլն), որոնք ստացվում են կամ մեծ ծավալով ... մեջ: Այստեղից բխում է այս վառելիքի վառելիքները էներգիայի փոխակերպելու իրենց գտնման տեղում մի ուրիշ էներգիայի փոխակերպելու, որը հեշտ է և առանց մեծ ծախսերի փոխադրելի:

1. Ջեռուցիչը, ուր (ինչպես շոգեմեքենայի կամ տուրբինի մեջ) տաքանում է ջուրը, դառնում է գոլորշի և ուր գոլորշին ստանում է էներգիա, կամ (ինչպես ներքին այրման շարժիչի մեջ) վառվում է գազի ու օդի խառնուրդը:

2. Գլանը, ուր գոլորշին (շոգին) կամ գազը լայնանում է և կատարում է աշխատանք:

3. Սառնարանը, ուր գոլորշին կամ գազը սառում են: Ջեռուցիչը ամենամեծ ջերմաստիճանությունն ունի, սառնարանը՝ ամենափոքրը: Ջերմությունն անցնում է ջեռուցիչից սառնարանին և [illegible], գլանը կատարում է աշխատանք, [illegible] մեխանիկական էներգիայի: Ապացուցված է ջեռուցիչի և սառնարանի միջև ջերմաստիճանության տարբերության անհրաժեշտությունը, առանց որի չի մեքենան կարող աշխատել:

Օգտակար գործողության գործակիցը կոչվում է այն թիվը, որը ցույց է տալիս ջեռուցիչի մեջ ծախսված ջերմության որ մասն է մեքենան դարձնում օգտակար աշխատանք:

Ջեռուցիչի մեջ ծախսված ջերմության մի մասը ծախսվում է մաշված մասերի, շփման վրա, մեքենաների մասերի տաքացման, ճառագայթման տաքացման վրա, և վերջապես անցնում է սառնարանի մեջ կորցնելով անօգուտ կերպով: Սխեմայից, որ որքան քիչ լինի սառնարանի ջերմաստիճանությունը ջեռուցիչի ջերմաստիճանության համեմատությամբ, այնքան քիչ կլինի նրա մեջ ջերմության կորուստը, այնքան բարձր կլինի օգտակար գործողության գործակիցը: Ջերմության ուրիշ կորուստները կախված են այլ մեքենաների կոնստրուկցիայի առանձնահատկություններից: Այստեղ ենթադրված է արված, որ ջերմային մեքենաների օգտակար գործողության գործակիցը կախված է ջեռուցիչի ու սառնարանի ջերմաստիճանությունների տարբերությունից և կոնկրետ մեքենաների կոնստրուկցիայի առանձնահատկություններից:

Ջերմային մեքենաների աշխատանքի ֆիզիկական հիմունքների այսպիսի համառոտ քննարկումից հետո քննարկված է շոգեմեքենայի, շոգետուրբինի և ներքին այրման շարժիչի կառուցվածքը:

Տրված է շոգեմեքենայի համառոտ պատմությունը: Նկարի կամ գծագրի վրա պարզաբանված է նրա աշխատանքի սկզբունքը, հիմնականի անհրաժեշտությունը շոգին վերափոխելու համար, ցույց տալու գծի շարժումը մեքենայի լիսեռի պտուտական շարժման վերածման փոխվելու եղանակները: Քննարկված են ջերմության կորուստները շոգեմեքենայի մեջ և տրված է մեքենայի օգտակար գործողության գործակիցը, ինչպես և շոգեմեքենայի կիրառման բնագավառները:

Շոգետուրբինի աշխատանքի սկզբունքի մասին հասկացողությունը տրված է ջրաղացի անիվի հետ կատարած հասարակ փորձերի վրա, հետո տրված է համառոտ տեղեկություններ շոգետուրբինի կառուցվածքի մասին, նրա օգտակար գործողության գործակիցը և կիրառման բնագավառները տեխնիկայի մեջ: Վերջում բերված է շոգեմեքենայի ու շոգետուրբինի համեմատական անալիզը:

Ներքին այրման շարժիչի կառուցվածքն ուսումնասիրելիս հարկավոր է սահմանափակվել աշակերտների հետ չորս-տակտ պրոցեսի քննարկումով, հետո տալ համառոտ տեղեկություններ շարժիչի կառուցվածքի մասին:

Անհրաժեշտ է հաղորդել ներքին այրման շարժիչի օգտակար գործողության ջերմային գործակցի մասին տվյալներ, ցույց տալ նրա կիրառման բնագավառները և վերջում բերել ջերմային մեքենաների բոլոր երեք տիպերի համեմատական անալիզը:

Ընդգծելով հարկավոր է նշել, որ ջերմային շարժիչների բոլոր տիպերը աշխատում են վառելիքի որոշ տեսակներով, և նրանց աշխատանքը կապված է վառելիքը նրա գտնման տեղից օգտագործման տեղը հասցնելու հետ, [illegible] կապված է մեծ ծախսերի հետ, հատկապես փոխադրման ծախսերի վրա, առանձնապես սահմանափակ տեսակի վառելիքների պաշարումների հետ (նավթ, քարածուխ [illegible] և այլն), որոնք [illegible] վառելիքները [illegible] տեղ: Այստեղից բխում է այս տեսակի վառելիքների էներգիան իրենց գտնման տեղում մի ուրիշ էներգիայի փոխակերպելու պրոբլեմը, որը հիմք է և առանց [illegible] ծախսերի փոխադրելու [illegible]

փոխադրել մեծ տարածությունների վրա: Այս խնդրի լուծումը մենք գտնում ենք Խ.Ս.Հ.Մ. էլեկտրիֆիկացիայի մեջ, որի ֆիզիկական հիմունքների ուսումնասիրությունը հանդիսանում է ուսման յոթերորդ տարվա բովանդակությունը:

Գիտելիքների և ունակությունների ընդհանուր թիվը Ջերմության վերաբերյալ

1-ին բաժին „Ջերմային էներգիայի չափումը"

Գիտելիքներ

1. Ինչպիսի միավորներով է չափվում ջերմությունը
2. Ինչ է կոչվում կալորիա
3. Ինչ է կոչվում ջերմության կալորականությունը
4. Ինչ են ընդունում պայմանական ջերմության միավորի համար:

Ունակություններ և հմտություններ. Ջուր տաքացնելու համար ջերմության քանակի հաշվումը:

2-րդ բաժին „Ջերմության փոխանցումը":

Գիտելիքներ

1. Ջերմության փոխանցման ձևերը՝ կոնվեկցիայով, ջերմահաղորդությամբ և ճառագայթումով:

Ունակություններ և հմտություններ.

1. Կարողանալ ջերմահաղորդության բնագավառում ունեցած գիտելիքները կիրառել տեխնիկայի ու կյանքի երևույթների քննարկման վերաբերյալ:
2. Կատարել հաշվումներ ջերմահաղորդությամբ ջերմության փոխանցման վերաբերյալ:

3-րդ բաժին „Մարմնի ջերմունակությունը և նյութի տեսակարար ջերմունակությունը":

Գիտելիքներ

Ունակություններ և հմտություններ

1. Ջրի և մարմնի տաքացման համար ջերմության հաշվումը:
2. Կարողանալ օգտվել տեղեկագրքերից ու աղյուսակներից նյութի տեսակարար ջերմունակությունը գտնելու համար:

4-րդ բաժին „Ջերմության բնույթը"

Գիտելիքներ

1. Նյութի մոլեկուլային-կինետիկական թեորիայի հիմունքները:
2. Գազերի լայնացման օրենքը:

Ունակություններ և հմտություններ

1. Կարողանալ բացատրել մի շարք ջերմային երևույթներ և գազի ճնշումները ջերմության մոլեկուլային-կինետիկական թեորիայի տեսակետից:

5-րդ բաժին „Մարմնի ագրեգատ վիճակի փոփոխումը"

Գիտելիքներ

1. Հալման և պնդացման բարեխառնությունների հաստատունությունը:
2. Մարմինների ծավալի փոփոխումը հալման և պնդման ժամանակ:
3. Ինչ է կոչվում հալման ջերմություն.
4. Ջերմային էներգիայի օգտագործումը մետաղների ձուլման ժամանակ:
5. Խառնուրդների բարեխառնությունների փոփոխումը խառնուրդների մեջ մտած մետաղների հալման բարեխառնության համեմատությամբ:
6. Եռման և կոնդենսացիայի բարեխառնության հաստատունությունը:
7. Ինչ է կոչվում գոլորշման (շոգեցման) ջերմություն:
8. Ինչպես է կախված եռման բարեխառնությունը ճնշումից:
9. Ինչով է տարբերվում եռման պրոցեսը գոլորշացումից:
10. Գիտենալ շոգեկաթսայի տեղակայանքի հիմնական մասերը:

Ունակություններ և հմտություններ

1. Ունակություններ մարմինների հալման և գոլորշման համար ջերմության քանակը հաշվելու մեջ:
2. Կարողանալ ստացած գիտելիքները կիրառել տեխնիկայի և կյանքի մեջ ջերմային էներգիայի

6. Հայ բաժնի Գիրքերենք

կիրառման օրինակների քննարկման վերաբերյալ։
„Մեխանիկական էներգիայի անցումը ջերմության և հակառակը"։

1. Ինչ է կոչվում ջերմության մեխանիկական համարժեքը։
2. Ինչի՞ է հավասար ջերմության մեխանիկական համարժեքը։
3. Ինչպիսի հիմնական մասեր ունի ամեն մի ջերմային մեքենա։
4. Ինչպե՞ս է կոչված ջերմային մեքենայի օգտակար գործողության գործակիցը։
5. Ինչպիսի առանձնահատկություններ ունեն ջերմային մեքենաների զանազան տեսակները։
6. Ուժային կայանքի համար ջերմության քանակի հաշվումը։

Ուսման VII-րդ տարի

Ծրագիր

Լույս 30 ժամ

Լույսի տարածվելը։

Ջերմության փոխանցումը լույսի։ Շիկացած մարմինների լուսավորումը։ Սառը լուսավորումը և նրա տեսակները։ Լույսի ճառագայթային տարածման սկզբունքը։ Արևի ճառագայթային էներգիան և նրա ջերմային ու քիմիական ազդեցությունը։ Արևից երկրի ստացած էներգիայի ընդհանուր քանակը և նրա տեխնիկական օգտագործման խնդիրները։ Լույսի արագությունը։ Ստվերների և կիսաստվերների կազմվելը կետային և տարածական աղբյուրներից։ Լույսի ճառագայթի տարածման ուղղությունը։ Լույսի ուժը և նրա չափումը։ Լույսի ուժի բաշխումը կախված հեռավորությունից։ Լուսավորության սկզբունքը—լյուքս։ Լուսավորության նշանակությունը տեխնիկայի մեջ և հասարակական կյանքում

(արդյունաբերության մեջ, դպրոցական շենքերում, փողոցներում և այլն)։
Երկու հավասար աղբյուրների ուժի համեմատումը։ 1-ին լաբորատոր աշխատանք։ Շենքի զանազան մասերի լուսավորության չափումը լյուքսմետրով։

Լույսի անդրադարձումը հարթ հայելուց և նրա օրենքները։ Լույսի անդրադարձումն անհարթ մակերևույթներից։ Հարթ հայելու կիրառումը տեխնիկայի մեջ (պերիսկոպ, հելիոգրաֆ)։ Անհարթ մակերևույթների նշանակությունը։
Գոգավոր հայելիների անդրադարձումը։ Գոգավոր հայելուց անդրադարձման ժամանակ ճառագայթի ընթացքի կառուցումը։ Զուգահեռ ճառագայթներ և ցրվող ճառագայթներ։ Դասակարգություն ֆոկուսի մասին։ Գոգավոր հայելիների կիրառումը տեխնիկայի մեջ (լուսարձակներ, ավտոմոբիլի լապտեր)։

Լույսի բեկումը։ Լույսի բեկումը հարթ-զուգահեռ թիթեղի և պրիզմայի միջով։
Սպեկտր (տարբեր գույների ճառագայթների տարբեր բեկվածություն)։ Սպիտակ գույնի ստացումը հիմնական գույների խառնման միջոցով։
Մարմինների և թափանցիկ թիթեղների գույները։
Լույսի բեկման կիրառումը տեխնիկայի մեջ. ակնոցներ։ Գոգավոր մակերևույթների նշանակությունը տեխնիկայի մեջ (ոսպնյակներ, [illegible])։
Ոսպնյակներ, ոսպնյակի ֆոկուսը, ճառագայթների ընթացքի կառուցումը։

Օպտիկական գործիքներ. Ճառագայթների ընթացքը լուսանկարչական ապարատ, մոգական լապտեր, պրոյեկցիոն(?) ապարատ։ Օպտիկական գործիքների կառուցման սկզբունքները։ Օպտիկական գործիքների պատմական նշանակությունը գիտության և տեխնիկայի զարգացման մեջ։
II-րդ լաբորատոր աշխատանք. Օպտիկական նստարանի վրա գործիքների մոդելների սարքումը և քննումը. Լուսանկարչական ապարատի և պրոյեկցիոն լապտերի հետ վարվելու ղեկավարություն։

Լույսի քիմիական գործողությունը. Լուսանկարչության սկզբունքները, գործնական ... Լույսի քիմիական գործողության նշանակությունը բույսերի համար։

առողջապահության ու բժշկության մեջ։

Էլեկտրականություն 130 ժամ

Ներածություն

Էլեկտրականությունը որպես շարժման բարձրագույն ձև մեխանիկական և ջերմային շարժման ձևերի նկատմամբ։ Համառոտ տեղեկություններ էլեկտրականության ուսմունքի զարգացման պատմությունից՝ տեխնիկայի և արտադրողական ուժերի զարգացման կապակցությամբ։ Էլեկտրական էներգիայի նշանակությունը ժողովրդական տնտեսության մեջ։ Սոցիալիստական շինարարության մեջ էլեկտրականության նշանակության մասին լենինյան դրույթները։ Էլեկտրական էներգիայի նշանակությունը այս գործի մեջ։

Էլեկտրական շղթա։ Նախնական տեղեկություններ էլեկտրական հոսանքի մասին, որպես մասնիկների (էլեկտրոնների) շարժման բարդ պրոցեսի մասին։ Հաղորդիչներ և անհաղորդիչներ։ Էլեկտրական էներգիայի փոխակերպումը ուրիշ ձևերի՝ ջերմային ձևի (լամպեր, հաղորդիչների շիկացումը), քիմիական ձևի (պղնձարջասպի էլեկտրոլիզ), մեխանիկական ձևի (մագնիսական սլաքի շարժումը, երկաթի քաշումը կոճի մեջ, զանգ, էլեկտրաշարժիչ)։

Փակ էլեկտրական շղթա, նրա հիդրոդինամիկական նմանությունը։ Էլեկտրական շղթայի էլեմենտները. Գեներատոր, հաղորդիչ, ընդունիչ էլեմենտներ, էլեկտրական շղթաների պայմանական նշանակումները։

III-րդ լաբորատոր աշխատանք. Պարզագույն էլեկտրական շղթաների կազմումը (էլեմենտ, զանգ, բանալի, անջատիչ (Выключатель), էլեկտրական լամպեր)։

Էլեկտրական էներգիայի փոխակերպումը քիմիականի և հակառակը

Պղնձարջասպի լուծույթի էլեկտրոլիզ, թթվեցրած ջրի էլեկտրոլիզ, էլեկտրական հոսանքի աղբյուրները (գալվանական և ... - էլեկտրոնային)։ Էլեկտրոլիզի ժամանակ անջատված նյութի քանակի համեմատականությունը հոսած էլեկտրոնների քանակին։ Հոսանքի ուժը որպես էլեկտրոնների քանակ ժամանակի միավորում։ Ամպեր և նրա չափումը։ Հոսանքի ուժի չափումը, ամպերմետրեր։ Հոսանքի ուժի հաստատունությունը շղթայի

մեջ։

Գալվանական էլեմենտներ։ Գրենե և Լեկլանշե (նոր էլեմենտների և մարտկոցների կազմությունը)։ Գաղափար թթվային ակկումուլյատորների կազմության և աշխատանքների մասին։

Էլեկտրականության կարևորագույն կիրառումը քիմիական արդյունաբերության մեջ։ Էլեկտրականության միջոցով սոդայի, քլորի, կալցիումի-քլորիդի ստացումը, էլեկտրոմետաղագործություն (մետաղի մշակումը և ...), ալյումինի և պղնձի էլեկտրոմետաղագործությունը։ Գալվանոպլաստիկա և գալվանոստեգիա։

Դիմադրություն Օմ-ի օրենքը։ Լաբորատոր աշխատանք, հոսանքի ուժի կախվածությունը հաղորդչի դիմադրությունից հոսանքի փակ շղթայի ժամանակ։ Դիմադրության միավորը — Օմ։ Տեսակարար դիմադրություն։ Ռեոստատների իմաստը և նրանց կազմությունը։

Էլեկտրական հոսանքի լարվածությունը. Էլեկտրական էներգիայի քանակը թագրի թերությանը միայն հոսանքի ուժով։ Հասկացողություն հոսանքի լարվածության մասին. Վոլտը, որպես մեկ օմ դիմադրություն ունեցող հաղորդչի վրա ընկած լարվածություն, որի ժամանակ հաղորդիչի միջով հոսում է մեկ ամպեր։ Հոսանքի լարվածության չափումը վոլտմետրով։ Զանազան գեներատորների (էլեմենտների — ակկումուլյատորների) լարվածության չափումը։

II-րդ լաբորատոր աշխատանք. Օմի օրենքը շղթայի որևէ մասի համար։ Օմի օրենքի սահմանման պարզական պայմանները։ Հոսանքի ուժի հաստատունության ... Շղթայի դիմադրության մեծությունը։ Վոլտերը փորձականներով շղթայի դիմադրության չափումը վոլտմետրի և ամպերմետրի օգնությամբ։ Դիմադրության չափումը ջերմային էներգիայի։

Էլեկտրական էներգիայի փոխարկումը ջերմային էներգիայի էլեկտրոնների ընդհարումը հաղորդիչի ատոմների, որպես հետևանք էլեկտրոնների ... մասերում ջերմային էներգիայի մոլեկուլների հետ։ Շղթայի զանազան մասերում ջերմային էներգիայի բաշխումը։ Ջոուլ-Լենցի օրենքը, նրա ֆիզիկայի անհամապատասխան բացահայտումը և մաթեմատիկական ձևակերպումը։ Հոսանքի փորձնական ապացույցը և մաթեմատիկական ձևակերպումը։ Հոսանքի էներգիան և հզորությունը։ Ջաուլի և վատտի չափումը։ Էլեկտրական էներգիայի ջերմային էներգիայի փոխարկման տեխնիկական

կիրառումը: Էլեկտրական տաքացնող գործիքներ: Կոնտակտ էլեկտրական շղթաներ: Ժամանակակից դիմացման լամպերներ: Վոլտի աղեղը:

V-րդ լաբորատոր աշխատանք.— տաքացման պարզագույն գործիքների օգտակար գործողության գործակցի վորոշումը:

Էլեկտրական լուսավորության ցանց: Էլեկտրական շղթա ճյուղավորումներով (ընդունիչների զուգահեռ միացումը): Հալվող նախապահպանողների կառուցվածքը և գործողությունը: Հոսանքի մտցնելը շենքի մեջ և նրա բաշխումը առանձին բնակարաններում:

VI-րդ լաբորատոր աշխատանք. Լուսավորության ցանցի հիմնական սխեմաների սարքումը (արտաքրային լարումը առանց բաշխման վերամիացիչների (переключатель)

Մագնիսական հիմնական երևույթներ. Բևեռներ, մագնիսական դաշտ, մագնիսական ուժագծեր - սպեկտրներ: Երկրի մագնիսական դաշտը: Կողմնացույց: Ծովագնացության դերը մարզիկականության սահմանի զարգացման մեջ առևտրական կապիտալիզմի էպոխայում:

Հոսանքի մագնիսական գործողությունը. Մագնիսական և էլեկտրական երևույթների միջև եղած կապի սահմանումը: Այդ կապի հայտնաբերման և պատմական պայմանականությունը: Էլեկտրոմագնիսի կատարելագործումը հեռագրության նպատակների համար անցյալ դարի 30-ական թվերին: Երկաթի մագնիսացումը հոսանքով: Էլեկտրոմագնիսը և նրա բևեռները: Հոսանքի մագնիսական դաշտը: Էլեկտրոնների ողջանային շարժումը և մագնիսական երևույթը:

VII-րդ լաբորատոր աշխատանք. Հոսանքի մագնիսական գործողությունների ուսումնասիրությունը:

Էլեկտրոմագնիսների տեխնիկական կիրառումը: Էլեկտրական ազդանշան (զանգ, հեռագիր): Տեխնիկական էլեկտրոմագնիսներ:

Էլեկտրական էներգիայի փոխարկումը մեխանիկականի

Հոսանք տանող հաղորդիչի լարերի շարժումը մագնիսական դաշտում: Հոսանք տանող շրջանակը և մագնիսական դաշտը: Հաստատուն հոսանքի շարժիչների կառուցվածքը:

VIII-րդ լաբորատոր աշխատանք. փոքրիկ էլեկտրաշարժիչի սարքումը գործի դնելը. Էլեկտրոմոտորների կիրառումը արդյունաբերության մեջ: Տրամվայ, էլեկտրական երկաթուղի:

Էլեկտրական էներգիայի փոխարկումը մեխանիկականի. Հոսանքի ինդուկցիան: Ֆարադեյի էլեկտրոմագնիսական ինդուկցիայի հայտնաբերումը: Ֆարադեյի աշխատանքի պատմական պայմանները: Շրջանակի շարժումը մագնիսի դաշտում: [illegible] փոփոխական էլեկտրաշարժիչ ուժի ստացումը: [illegible] փոփոխական հոսանքի պարզագույն գեներատորի [illegible]: [illegible] կառուցվածքի սխեման: Համակցողության փոփոխման հոսանքի հոսք կառուցվածքի սխեման: Հաստատուն հոսանքի գեներատորի կառուցվածքի սխեման: Հաստատուն հոսանքի գեներատորի կիրառումը արդյունաբերության մեջ: Դինամո:

Էլեկտրական էներգիայի փոխադրումը հեռավորության վրա.

Համակցողության տրանսֆորմատորի և բաշխիչ ցանցի կառուցվածքի մասին:

Էլեկտրոֆիկացիայի գլխավոր պլանը Խ.Ս.Հ.Մ.-ում

[illegible] էլեկտրական քաղաքի կարգավորումը: Էներգիայի կենտրոնական փոխակ-ների նշանակությունը էլեկտրոֆիկացիայի պլանի մեջ: Շրջանային կայանների կառուցման սխեման: Էներգիայի բեռնավորման և վորոշման կայանների կառուցության հարցը: Հզոր հիդրոէլեկտրական կայաններից մեկի կառուցման սխեման: (Վոլխովի կամ Դնեպրի): Էլեկտրակենտրոններ: Ընդհանուր սխեման: (Չոլխովի կամ Դնեպրի): Գործող — ծանոթություն ծրագրվող և կառուցվող կայանների մասին: Երրորդ պլանի կատարումը:

Ձայներ

Ձայնային հաղորդակցություն Ձայնային շարժման մասին Ձայնանակի ընդհանուր հաղորդակցություն: Ձայնային շարժման մասին, ամպլիտուդ, հաճախականություն, Տեմպերատուրի վրա: Պարբերություն, ամպլիտուդ, հաճախականություն: Տեխնիկական ռեզոնանս և նրա նշանակությունը տեխնիկայի մեջ: Ձայնի առաջացումը և տարածումը: Ձայնի արագությունը. Ձայնի ուժը և բարձրությունը: Ձայնի անդրադարձումը: Արձագանք: Ձայնային ձայների գրանցումը և դրանց վերարտադրումը: Գրամոֆոն: Ձայնաորսիչ հաղորդակցության ձայնակլանողների (ЗВУКОУЛАВЛИТЕЛИ) կառուցման մասին ПВО-ի նպատակների համար: Ձայնային գործիքներ ռազմական գործում (ազդանշաններ, սիրենաներ):

Ռենտգեն և Ռադիո. Ռենտգենյան խողովակի կազմությունը:

Մեկրոֆոն: Ռենտգենյան ապարատների կիրառումը արդյունաբե-րության մեջ և ռազմական գործում: Հաղորդակցության Ռադիոտեխ-նիկայի մասին: Էլեկտրական էներգիայի ալիքաձև փոփոխումը: Հաղորդակցության հաղորդիչ կայանի մասին: Ռադիո-ընդունիչներ: Դրանց տեսակները և դրանց հետ վարվելը:

Մատերիայի կառուցվածքը: Մատերիա և էներգիա: Ժամանակակից հասկացողությունները: Մոլեկուլներ: Ատոմներ: Էլեկտրոններ: Էներգիայի տեսակները, էներգիայի փոխարկման ընդունակությունը և կանոնական չափ էներգիաների համարժեքությունը:

Գիտելիքներ, ունակություններ և հմտություններ

Լույս.

1. Ինչ արագություն ունի լույսը:
2. Ինչպես է տարածվում լույսը համասեռ միջավայրում:
3. Ինչպիսի միավորներով է չափվում լույսի ուժը:
4. Ինչպես է փոխվում լուսավորությունը կախված թե լուսավորելի մակերեսի-ցից ինչ հեռավորություն ունի լույսի աղբյուրից:
5. Կարողանալ չափել լուսավորությունը լյուքսմետրով:
6. Ինչպես է անդրադառնում լույսը հարթ հայելուց:
7. Ինչ է կոչվում գոգավոր հայելու ֆոկուսը:
8. Տեխնիկայի մեջ որտեղ է կիրառվում գոգավոր հայելին:
9. Բացատրել լուսանկարչական ապարատի և մոգական լապտերի կառուցման սկզբունքը:
10. Ինչ է կատարվում սպիտակ ճառագայթի հետ պրիզմայի միջով անցնելիս:
11. Ինչումն է կայանում լույսի բնույթը:
12. Ինչ նպատակների համար է կիրառվում սպեկտրային անալիզը:
13. Ինչն է կոչվում Ռենտգենի և [illegible] լուսաբանական գործիք-ների մեջ:
14. Կարողանալ մոգական լապտերի միջոցով ստանալ պրոյեկցիա:

Էլեկտրականություն

1. Ինչպես է գնահատում էլեկտրիֆիկացիայի պլանը:
2. Ինչու համար էլեկտրականությունը պիտի բացառիկ տեղ բռնի ժողովրդական տնտեսության մեջ:
3. Ինչ բան է էլեկտրական հոսանքը:
4. Ինչ բան է էլեկտրոնը:
5. Ինչպիսի ուղղություն ունի հոսանքը շղթայի մեջ. ինչպիսի ուղղությամբ են շարժվում էլեկտրոնները:
6. Կարողանալ գծագրել շղթայի պարզ սխեմա:
7. Կարողանալ պարզ սխեմայով կապակցել գործիքների միացումը:
8. Ինչ բան է մագնիսական դաշտը:
9. Ինչպես է շինված կողմնացույցը, և ինչի համար է գործածվում:
10. Ինչպես հոսանքի օգնությամբ մագնիս պատրաստել երկաթի կտորից:
11. Ինչպես է բացատրվում մագնիսականությունը էլեկտրոնի թեորիայի համաձայն:
12. Ինչպես է շեղվում մագնիսական սլաքը, որ դրված է հոսանք-ատար հաղորդիչի կողք:
13. Եթե հոսանքը դիտողի կողմից էլեկտրամագնիսի մեջ պտտվի ժամացույցի սլաքի շարժման ուղղությամբ, ապա ինչպես դասա-վորված կլինեն բևեռները:
14. Բացատրել էլեկտրական զանգի [illegible] ընդհանուր գործողությունը:
15. Գիտենալ Մորզի հեռագրի կառուցվածքը:
16. Ինչ է կատարվում պղնձյա [illegible] սոլենոիդների հետ էլեկտր-[illegible] ժամանակ:
17. Ինչպես ենք [illegible] հոսանքի ուղղության մասին էլեկտր-[illegible] ժամանակ:
18. Ինչ բան է ամպերը (չափ էլեկտրոլիզի)
19. Ինչպես է կազմված Լեկլանշի էլեմենտը:
20. Ինչ կառուցվածք ունի ակկումուլյատորը:

21. Էլեկտրոնիկայի դերը կապում և կիրառված էլեկտրական էներգիայի փոխարկումը: Բերել օրինակներ:
22. Ինչ բան է ՊՆ-ը:
23. Ինչից է կախված հաղորդիչի դիմադրությունը:
24. Կարողանալ հաշվել հաղորդիչի դիմադրությունը:
25. Ինչպես է փոփոխվում հոսանքի ուժը հաղորդիչի մեջ, ինչու փոփոխվում է ուղղությունը գեներատորի մեջ:
26. Գիտենալ Օմի օրենքի ձևակերպումը: Կարողանալ այդ ֆորմուլայի մեջ մտած յուրաքանչյուր մեծությունն արտահայտել մյուսով: Կատարել պարզագույն հաշվումներ Օմի օրենքով:
27. Ինչպես հաշվել հաղորդիչի դիմադրությունը, օգտվելով ամպերմետրով և վոլտմետրով:
28. Ինչու համար հաղորդիչի միջով հոսանքի անցման ժամանակ հաղորդիչը տաքանում է:
29. Գիտենալ Ջոուլի և Լենցի օրենքի ձևակերպումը և կարողանալ պարզագույն հաշվումներ անել:
30. Ինչպես է չափվում էլեկտրական էներգիան:
31. Ինչպիսի միավորներով է չափվում էլեկտրական էներգիան:
32. Ինչպես է չափվում էլեկտրական էլեկտրական հոսանքի հզորությունը հոսանքի ուժի և լարման միջոցով:
33. Կարողանալ պարզագույն հաշվումներ անել էլեկտրական հոսանքի հզորության և էներգիայի ծախսության վճարման վերաբերյալ:
34. Գիտենալ հոսանքի ջերմային գործողության գլխավոր տեխնիկական կիրառումները արդյունաբերության մեջ և կենցաղի մեջ:
35. Կարողանալ հասկանալ էլեկտրական լուսավորության պարզագույն ցանցերի կառուցվածքը և գծագրել պարզ էլեկտրական սխեմաներ:
36. Գիտենալ էլեկտրական էներգիայի մեխանիկականի փոխարկման կարևոր ձևերը (հոսանքով մետաղալարի շարժումը մագնիսա-

-կան դաշտում):
37. Ինչ հիմնական մասերից է կազմված հաստատուն հոսանքի շարժիչը: Կարողանալ բացատրել նրանց նշանակությունը:
38. Գիտենալ էլեկտրաշարժիչների կիրառումը արդյունաբերության մեջ:
39. Գիտենալ ինդուկցիայի երևույթը որպես մեխանիկական էներգիայի փոխարկումն էլեկտրական էներգիայի:
40. Կարողանալ բացատրել փոփոխական էլեկտրաշարժիչ ուժի առաջացումը մագնիսական դաշտում շրջանակի շարժման ժամանակ:
41. Ինչ հիմնական մասերից է կազմված փոփոխական հոսանքի գեներատորը:
42. Ինչպես են կոչվում այս մասերը, և ինչ նշանակություն ունեն նրանք:
43. Ինչով է տարբերվում իր կազմությամբ հաստատուն հոսանքի գեներատորը փոփոխական հոսանքի գեներատորից:
44. Ինչպես է կազմված տրանսֆորմատորը և ինչ նշանակություն ունի:
45. Գիտենալ Խ.Ս.Հ.Մ-ի էլեկտրիֆիկացիայի հիմնական սոցիալ-տնտեսական դրույթները:
46. Կարողանալ բացատրել ջերմային էլեկտրակայանի կազմության գծել սխեման պարզ գծագրով և հիդրոէլեկտրակայանի նկարագրով:

Բացատրական գրություն.

Ուսման VII-րդ տարվա ֆիզիկայի ծրագրի բովանդակությունը ֆիզիկայի երկու բաժիններն են՝ լույսի ուսմունքը և էլեկտրականության ուսմունքը: Այս երկու բաժիններով ընդգրկվում է ֆիզիկայի այն կողմերը, որը տրվում է յոթնամյակում այն նպատակով, որպեսզի աշակերտները նախապատրաստվեն տեխնիկումներում և ֆաբզավուտում (Ֆ.Զ.Ու) ուսումը շարունակելու համար:

VII-րդ տարում մենք ունենք աշակերտների մտավոր զարգացման այն աստիճան, որը հիմնված է հանրահաշվի, երկրաչափության և գծագրության

նախագիտելիքների վրա: Այս բանը հնարավորություն է տալիս շատ ավելի խորը կերպով դնել ֆիզիկայի դասավանդումը ընդլայնած բովանդակության հիման վրա համեմատած VI-րդ և V-րդ դասարանների հետ:

Քանի վոր VII-րդ դասում բավականին ժամանակ է հատկացված արտադրության ուսումնասիրությանը, ապա ֆիզիկայի դասավանդումը կարելի է դնել աշակերտների մի վորոշ արտադրական փորձի օգտագործելու վրա: Մյուս կողմից արտադրական ուսուցումը, էներգետիկայի հետ ծանոթացման պլաններից՝ կապի սերտություն է պահանջում ֆիզիկայի դասընթացի կողմից:

Շարժման առանձին ձևերի սիստեմատիկ ուսումնասիրության տեսակետից հարկավոր էր VII-րդ դասում նախ դնել էլեկտրականության ուսումնասիրությունը, վորն, այդպիսով, հաջորդաբար կծավալվեր շարժման մեխանիկային ձևի ուսումնասիրությունից հետո, վոր պարունակված է ամբողջ VI-րդ դասի ծրագրի մեջ: Սակայն, նկատի առնելով այն, վոր VII-րդ դասում մտցված է տիեզերագիտության նախագիտելիքները, հարկ եղավ լույսի ուսմունքը դնել VII-րդ դասի դասընթացի սկզբում:

Այդ պատճառով ծրագրի մեջ ներառնված են միայն ամենաանհրաժեշտ հարցերը մարմինների լուսային շարժումը լուսաբանական գործիքների կազմության սկզբունքները հասկանալու համար: Այս գործիքներից ծրագրի մեջ ներառնված են միայն նրանք, վորոնք ուղղակի հարաբերություն ունեն ֆիզիկայի հետ և գործնական սարքավորման հետ ընդհանրապես:

Տիեզերագիտական գործիքների հետ ծանոթությունը ենթադրված է մտցնել տիեզերագիտության մեջ:

Ծրագիրը հանձնարարում է գործիքների կազմության սկզբունքների վերաբերող լուսաբանության վրա նյութն անցնել փորձնական դիտողական ցուցանակով առանց կիրառելու երկրաչափական կառույցները:

Լույսի բնույթի հարցը (լույսը վորպես էլեկտրամագնիսական շարժում) լուսաբանության վերաբերյալ նյութի վրա դասավորության ժամանակ հարկավոր է թողնել ծանոթյան վրա դասընթացի ծրագրի մեջ, ինչպես և անցյալում լինի դա:

էլեկտրականության դասընթացը ֆաբ.-գործ. յոթնամյակի VII-րդ դասարանի ծրագրի մեջ հանդիսանում է հիմնականը, վորը նպատակ ունի աշակերտներին գաղափար տալու էլեկտրականության հիմնական հասկացությունների մասին, վորոնք նշանակություն ունեն ժողովրդական տնտեսության պլանիկայի մեջ՝ էլեկտրիֆիկացիայի պլանի հիման վրա նրա սոցիալիստական վերակառուցման կապակցությամբ: Ընդամենը էլեկտրականության հիմունքների ծանոթությունը ծրագիրը հանձնարարում է տալ էլեկտրականության բնույթի վերաբերյալ ընդհանուր ժամանակակից հայացքների հիման վրա և դիալեկտիկական մատերիալիզմի հիման վրա ֆիզիկայի վերակառուցման այն դրույթների կապակցությամբ, վոր դրված են ներածական գրության մեջ: Սակայն, փորձնական նյութը, լաբորատոր աշխատանքների հետ միասին, վորոնց հիման վրա դրվում է էլեկտրականության վողջ բաժինը, տալ նաև ժամանակակից մատերիալիստական հայացքներից բխող թեորիական դրույթներն ու ընդհանրացումները էլեկտրականության, վորպես նյութի շարժման մի առանձին ձևի վերաբերյալ:

Ծրագիր այդպես, վորչափ աշակերտների պատմական մտածողությունը նախապատրաստված է V-րդ և VI-րդ դասերի պատմության դասընթացից, անհրաժեշտ է VII-րդ դասում պարզությունը [illegible] տալ ավելի ընդարձակ ձևով, քան այդ արվել է առաջ, ծանոթացնելով աշակերտներին ընդհանրապես գիտության և մանավանդ ֆիզիկայի դիալեկտիկական զարգացման հասկացողությունը:

Ընդհանուր բաներում ծրագիրը ներառնում է իր մեջ միայն էլեկտրական էներգիայի արտադրության ձևերի փոխակերպման ամենաէական հարցերը և հակառակը: Սակայն նրա ուղղության կենտրոնը կայանում է էլեկտրական էներգիան մեխանիկականի և հակառակը փոխարկման ուսումնասիրության մեջ:

Էլեկտրական էներգիան ուսումնասիրելիս մի առանձին ուժով հարկավոր է սրել աշակերտների ուշադրությունը էլեկտրիֆիկացիայի նշանակության Վ. Ի. Լենինի ասածների վրա, էլեկտրիֆիկացիան վորպես ԽՍՀՄ ժողովրդական տնտեսության, նույն թվում և երկրագործության բազա, վորպես տեխնիկական նոր բազա, ժամանակակից

նախագիտելիքների վրա: Այս բանը հնարավորություն է տալիս ղեռ ավելի խորը կերպով դնել ֆիզիկայի դասավանդումը ընդլայնած բովանդակության հիման վրա համեմատած VI-րդ և V-րդ դասերի հետ:

Քանի վոր VII-րդ դասում բավականին ժամանակ է հատկացված աստղագիտության ուսումնասիրությանը, ապա ֆիզիկայի դասավանդումը կարելի է դնել աշակերտների մի վորոշ արտադրական փորձի օգտագործելու վրա: Այդպես կոմբինատ արտադրական ուսուցումը, էներգետիկայի հետ ծանոթացման փաստերից՝ կգալի ստացություն է ստանում ֆիզիկայի դասընթացի կողմից:

Շարժման առանձին ձևերի սիստեմատիկ ուսումնասիրության փաստերից հարկավոր էր VII-րդ դասում նախ դնել էլեկտրականության ուսումնասիրությունը, վորն, այդպիսով, հաջորդաբար կծավալվեր շարժման զեր-ծանցին ձեւի ուսումնասիրություններից հետո, վոր պարունակված է ամբողջ VI-րդ դասարանի ծրագրի մեջ: Սակայն, նկատի առնելով այն, վոր VII-րդ դասում մտցված է մոլեկուլյարագիտության նախագիտելիքները, հարկ ճիշտ լույսի ուսմունքը դնել VII-րդ դասարանի դասընթացի սկզբում:

Ընդամենը ծրագրի մեջ ներառնված են միայն ամենաանհրաժեշտ հարցերը մեխանիկայի լուսական շարժումը լուսաբանական գործիքների կազմության սկզբունքները հասկանալու համար: Այս գործիքներից ծրագրի մեջ ներառնված են միայն նրանք, վորոնք ուղղակի հարաբերություն ունեն ֆիզիկայի հետ և դպրոցական սարքավորման հետ ընդհանրապես:

Օպտիկական գործիքների հետ ծանոթությունը ձևավորված է մտցնել միկրոսկոպագիտության մեջ:

Ծրագիրը համապատասխան է գործիքների կազմության սկզբունքներին վերաբերող լուսաբանության վողջ նյութը անցնել փորձնական դիտողական ցուցադրելով առանց կիրառելու երկրաչափական կառուցումները: Լույսի բնույթի հարցը (լույսը վորպես էլեկտրամագնիսական շարժում) լուսաբանության վերաբերյալ նյութի վերջում դասավորության ժամանակ հարկավոր է թողնել ծածկված վողջ դասընթացի ծրագրի մեջ, ինչպես և անկախ լինի դա:

էլեկտրականության դասընթացը ֆաբ. գործ. յոթնամյակի VII-րդ դասարանի
ծրագրի մեջ հանդիսանում է հիմնականը, վորը նպատակ ունի աշակերտ-
ներին գաղափար տալ էլեկտրականության հիմնական հասկացությունների
մասին, վորոնք նշանակություն ունեն ժողովրդական տնտեսության տեխ-
նիկայի մեջ՝ էլեկտրոֆիզիկայի պլանի հիման վրա նրա սոցիալիստական
վերակառուցման կապակցությամբ: Ընդամենը էլեկտրականության հիմունք-
ների ծանոթությունը ծրագիրը համապատասխան է տալ էլեկտրականու-
թյան բնույթի վերաբերյալ ժամանակակից հայացքների հիման
վրա և դիալեկտիկական մատերիալիզմի հիման վրա ֆիզիկայի վերակա-
ռուցման այն դրույթների կապակցությամբ, վոր դրված են ներածական
գրության մեջ: Ահա և, փորձնական նյութի, լաբորատոր աշխատանք-
ների հետ միասին, վորոնց հիման վրա դրվում է էլեկտրականության
վողջ բաժինը, տալ նաև ժամանակակից մատերիալիստական հայացք-
ներից բխող թեորիական դրույթները ու ընդհանրացումները էլեկտրա
-կանության, վորպես նյութի շարժման մի առանձին ձևի վերաբերյալ:
Ճիշտ այդպես, վորչափ աշակերտների պատրաստման մակարդակը նա-
խապատրաստված է V-րդ և VI-րդ դասերի պատրաստության դասըն-
թացից, անհրաժեշտ է VII-րդ դասում պատրաստության կարգերը
տալ ավելի ընդարձակ ձևով, քան այդ արվել է առաջ, մոտեցնելով
աշակերտներին ընդհանրապես գիտության և մասնավորապես ֆիզի-
հասկացողությունը:
կայի դիալեկտիկական մատերիալիստական
Ընդամենը ժամերում ծրագիրը ներառնում է իր մեջ միայն էլեկտրա
կան էներգիան այլ ձևերի փոխակերպման ամենահիմնական
հարցերը և հակառակը: Սակայն նրա ուղղության կենտրոնը
կայանում է էլեկտրական էներգիան մեխանիկականի և հակառակը
փոխակերպման ուսումնասիրության մեջ:
Էլեկտրական էներգիան ուսումնասիրելիս մի առանձին ուժով հար-
կավոր է դնել աշակերտների ուշադրությունը էլեկտրոֆիզիկայի նշա-
նակության Վ. Ի. Լենինի ասածների վրա, էլեկտրոֆիզիկան վորպես
ՍՍՌՄ ժողովրդական տնտեսության, նույն թվում և երկրագործ-
ության բազա, վորպես տեխնիկական նոր բազա, ժամանակակից

նախագիտելիքների վրա: Այս բանը հնարավորություն է տալիս ըստ ավելի խորը կերպով դնել ֆիզիկայի դասավանդումը ընդլայնած բովանդակության հիման վրա համեմատած VI-րդ և V-րդ տարիների հետ:

Քանի որ VII-րդ տարում բավականին ժամանակ է հատկացված արտադրության ուսումնասիրությանը, ապա ֆիզիկայի դասավանդումը կարելի է դնել աշակերտների մի վորոշ արտադրական փորձի օգտագործելու վրա: Այդպես կողմից արտադրական ստույգը, էներգետիկայի հետ ծանոթացման փաստերից՝ կգալի առաջություն է ստանում ֆիզիկայի դասընթացի կողմից:

Շարժման առանձին ձևերի սիստեմատիկ ուսումնասիրության փաստերից հարկավոր էր VII-րդ տարում նախ դնել էլեկտրականության ուսումնասիրությունը, վորն, այդպիսով, հաջորդաբար կծավալվեր շարժման ջերմային ձևի ուսումնասիրությունից հետո, վոր պարունակված է ամբողջ VI-րդ տարվա ծրագրի մեջ: Սակայն, նկատի առնելով այն, վոր VII-րդ տարում մտցված է ֆոտոգրաֆիության նախագիտելիքները, հարկ եղավ լույսի ուսմունքը դնել VII-րդ տարվա դասընթացի սկզբում:

Ընդամենը ծրագրի մեջ ներառնված են միայն ամենաանհրաժեշտ հարցերը մետրիկայի լուսային շարժումը լուսաբանական գործիքների կառուցման սկզբունքները հասկանալու համար: Այս գործիքներից ծրագրի մեջ ներառնված են միայն նրանք, վորոնք ուղղակի հարաբերություն ունեն ֆիզիկայի հետ և դպրոցական սարքավորման հետ ընդհանրապես:

Ֆոտոգրաֆիական գործիքների հետ ծանոթությունը կենտրոնացված է մտցնել ֆոտոգրաֆիության մեջ:

Ծրագիրը համեմատած է գործիքների կառուցման սկզբունքներին վերաբերող լուսաբանության վողջ նյութն անցնել փորձնական դիտողական ձևանալով առանց կիրառելու երկրաչափական կառույցները:

Լույսի բնույթի հարցը (լույսը վորպես էլեկտրոմագնիսական շարժում) լուսաբանության վերաբերյալ նյութի վերջնական դասավորության ժամանակ հարկավոր է թողնել ամփոփած վողջ դասընթացի ծրագրի մեջ, ինչպես կ-անցումները լինի դա:

էլեկտրականության դասընթացը ֆակ. գործ. ցուցանակի VII-րդ տարվա ծրագրի մեջ հանդիսանում է հիմնականը, վորը նպատակ ունի աշակերտներին գաղափար տալու էլեկտրականության հիմնական հատկությունների մասին, վորոնք նշանակություն ունեն ժողովրդական տնտեսության տեխնիկայի մեջ՝ էլեկտրիֆիկացիայի պլանի հիման վրա նրա սոցիալիստական վերակառուցման կապակցությամբ: Էլեկտրականության հիմունքների ծանոթությունը ծրագիրը հանձնարարում է տալ էլեկտրականության բնույթի վերաբերյալ ընդհանուր ժամանակակից հայացքների հիման վրա և դիալեկտիկական մատերիալիզմի հիման վրա ֆիզիկայի վերակառուցման այն դրույթների կապակցությամբ, վոր դրված են ներածական դասության մեջ: Ուստի և, փորձնական նյութը, լաբորատոր աշխատանքների հետ միասին, վորոնց հիման վրա դրվում է էլեկտրականության վողջ բաժինը, տալ նաև ժամանակակից մատերիալիստական հայացքներից բխող թեորիական դրույթներն ու ընդհանրացումները էլեկտրականության, վորպես նյութի շարժման մի առանձին ձևի վերաբերյալ:

Ցույց տալ այդպես, վորչափ աշակերտների պատրաստվածությունը նախապատրաստված է V-րդ և VI-րդ տարիների պարապմունքների դասընթացից, անհրաժեշտ է VII-րդ տարում պարզությամբ տարբերել տալ ավելի ընդհանուր ձևով, քան այդ արվել է առաջ, ծանոթացնելով աշակերտներին ընդհանրապես գիտության և մասնավորապես ֆիզիկայի դիալեկտիկական զարգացման հաջորդականությունը:

Ինչպես բաներում ծրագիրը ներառնում է իր մեջ միայն էլեկտրական էներգիան այլ ձևերի փոխակերպման առնչությամբ հարցերը և հակառակը: Սակայն նրա ուղղվածության կենտրոնը կայանում է էլեկտրական էներգիան մեխանիկականի և հակառակը փոխարկման ուսումնասիրության մեջ:

Էլեկտրական էներգիան ուսումնասիրելիս մի առանձին տեղ հատկացվում է այն աշակերտների ուշադրությունը էլեկտրիֆիկացիայի նշանակության Վ. Ի. Լենինի ասածների վրա, էլեկտրիֆիկացիան վորպես Ս.Ս.Հ.Մ ժողովրդական տնտեսության, նրա թեքնիկայի և երկրագործության բազա, վորպես սոցիալիստական նոր բազա, ժամանակակից

խոշոր արտադրության տեխնիկական բազա....

«Կոմունիզմը – դա խորհրդային իշխանությունն է պլյուս ամբողջ երկրի էլեկտրիֆիկացիան։ Այլ կերպ կմնա մանր-գյուղացիական, և հարկավոր է, որպեսզի մենք այդ պարզ կերպով գիտակցենք» (Լենին, խորհուրդների VIII համառուսական համագումարում արտասանած ճառը, 1920 թիվ դեկտեմբերի 22-29)։ Ի. Ի. Սկվորցովի՝ «Ռ.Ս.Ֆ.Խ.Հ. էլեկտրիֆիկացիան համաշխարհային տնտեսության անցումային փուլի կապակցությամբ» գրքին գրած առաջաբանում Վ. Ի. Լենինը, հանձնարարելով այս գիրքը բոլոր կոմունիստների ուշադրությանը, չափազանց լավ կերպով նշել է մեր երկրի էլեկտրիֆիկացիայի լայն պրոպագանդի և հարցերի փոփոխման նշանակությունը։ «Մի բան, որ մեզ ամենից շատ պակասում է, ժողովրդական լուսավորության խնդիրն, այլ ոչ թե չինովնիկական «անկոմ» աշխարհաքի համար, դա հենց դպրոցների համար պատրաստի ձեռնարկն է բոլոր, անպայման բոլոր դպրոցների համար, որպես քիչ-քան...

... Խորհուրդների VIII համագումարը որոշեց, որ էլեկտրիֆիկացիայի պլանի դասավանդումը Ռ.Ս.Ֆ.Խ.Հ. բոլոր ուսումնական հիմնարկներում պարտադիր է առանց բացառության... Դպրոցների համար ընկ. Սկվորցովի ներկա ձեռնարկի լույս տեսնելով պիտի ազատել հանել, և մենք կհասնենք այն բանին, որպեսզի յուրաքանչյուր գավառային գրադարանում (իսկ հետո նաև յուրաքանչյուր վոլոստի գրադարանում) լինի այս ձեռնարկից մի քանի օրինակներ, որպեսզի Ռուսաստանի յուրաքանչյուր էլեկտրակայանում (իսկ դրանք 800 ավելի են) ոչ միայն լինի այս գիրքը, այլև կազմակերպվեն անպայման հասարակական ժողովրդական ընթերցումներ էլեկտրականության մասին և Ռ.Ս.Ֆ.Խ.Հ. էլեկտրիֆիկացիայի և ընդհանրապես տեխնիկայի մասին, որպեսզի յուրաքանչյուր ժողովրդական ուսուցիչ յուրաքանչյուր դպրոցում կարդա և յուրացնի այս ձեռնարկը ... և ոչ միայն կարդա, հասկանա ու յուրացնի, այլև կարողանա պարզ և հասկանալի կերպով

ժողովրդի աշակերտներին և ընդհանրապես գյուղացիական ջերիտասարդությանը (Լենին)։ Էլեկտրոտեխնիկների VIII համառուսական համագումարին (1921 թ. հոկտեմբեր) գրած նամակի մեջ Վ. Ի. Լենինը, մատնանշելով այն բանի վրա, որ «խոշոր մեքենայական արդյունաբերությունը. փոխադրված երկրագործության մեջ, միակ տեխնիկական բազան է, սոցիալիզմի բազան», կրկին վողջ թափով ընդգծում է մեր երկրի էլեկտրիֆիկացիայի պրոբլեմի նշանակությունը։ «Բանվորա-գյուղացիական խորհրդային հանրապետությունն սկսել է մեր երկրի սիստեմատիկ և պլանաչափ էլեկտրոֆիկացիան... Ձեր համագումարի օգնությամբ, Ռուսաստանի բոլոր էլեկտրո-տեխնիկների և ամբողջ աշխարհի մի շարք առաջավոր լավագույն գիտական ուժերի օգնությամբ, բանվորների և աշխատավոր գյուղացիների ավանգարդի հերոսական ճիգերով մենք այդ խնդիրը կհաղթահարենք։ Մենք կարտեդրենք երկրի էլեկտրիֆիկացիան» (Լենին)։

Ուսրի և մանկավարժի անհրաժեշտ է վողջ թափով և մանրամասնությամբ մշակել Խ.Ս.Հ.Մ էլեկտրիֆիկացիայի գլխավոր պլանի վերաբերյալ ծրագրի մեջ կրկած նյութը և ցույց տալ թե ինչպես հոյակապ հաղթությունների են հասել կոմունիստները և բանվոր դասակարգը էլեկտրիֆիկացիայի բնագավառում, իրագործելով Վ. Ի. Լենինի պատգամները։

Այս հետ միասին ի լրացում «Ֆիզիկայի դասընթացի մեթոդոլոգիայի հարցերին» (տես Փաբ. Գործ. ժող. Ֆիզիկայի ծրագրի ներածական գրությունը) անհրաժեշտ է օգտագործել էլեկտրականության ուսմունքը պարզելու համար մատերիայի կառուցվածքի վերաբերյալ ժամանակակից մատերիալիստական հայացքը։ Ուսրի և ծրագրի՝ «ատոմների ու մոլեկուլների կառուցվածքի վերաբերյալ ժամանակակից հայացքը» թեմայի մեջ անհրաժեշտ է վողջ թափով կանգ առնել այս արթիվ Վ. Ի. Լ. ասածների վրա (տես Լենին, «Материализм и эмпириокритицизм», տ. X), մանավանդ այս հետևյալի վրա... «Երբ ֆիզիկոսները ասում են՝ «մատերիան չքանում է», նրանք ուզում են դրանով ասել, որ մինչ այժմ բնագիտությունը ֆիզիկական աշխարհի իր բոլոր հետազոտությունները հանգեցրել է

վերջին երեք հասկացողություններին՝ մատերիա, էլեկտրականություն և եթեր: Իսկ այժմ ծնում են միայն վերջին երկուսը, որովհետև մատերիան հաջողված է վերածել էլեկտրականության, որոնք հաջողվում է բացատրել որպես անվերջորեն-փոքր արեգակնային սիստեմի նմանության, որի ներսում դրական էլեկտրոնի շուրջը շարժվում են որոշ (և անսահման մեծ, ինչպես մենք տեսանք) արագությամբ բացասական էլեկտրոնները:
Հետևաբար տասնյակ տարրերի փոխարեն հաջողված է ֆիզիկական աշխարհը վերածել երկու կամ երեք տարրերի (որովհետև դրական և բացասական էլեկտրոնները կազմում են „երկու մատերիա", ասպես տարրեր, ինչպես ասում է ֆիզիկոս Մելլան — 1 с. 294–295):
Հետևաբար, բնագիտությունը տանում է դեպի մատերիայի միասնությունը — այս իսկական բովանդակությունը մատերիայի չքացման, մատերիան էլեկտրականությամբ փոխանակելու և այլնի մասին ասած այն ֆրազայի բովանդակությունը, որը շեղում է անչափ շատերի միտքը: „Մատերիան չքանում է" — այս նշանակում է՝ չքանում է այն սահմանը, մինչև որը մենք գիտեինք մատերիան մինչ այժմ, մեր գիտությունը ավելի խորն է գնում: Չքանում են մատերիայի այնպիսի հատկությունները, որոնք թվում էին առաջ բացարձակ, անփոփոխելի, սկզբնական (անթափանցելիություն, իներցիա, մասսա և այլն) և որոնք այժմ հայտաբերվում են որպես հարաբերական, հատուկ միայն մատերիայի որոշ վիճակներին: Չորովհետև մատերիայի միակ „հատկությունը", որի ճանաչման հետ կապված է փիլիսոփայական մատերիալիզմը, դա օբյեկտիվ ռեալականության լինելու հատկությունն է, գոյություն ունենալ մեր գիտակցությունից դուրս (Լենին, հ. X):
Արանից հետո անհրաժեշտ է տալ մատերիայի շարժման հասկացողության բնորոշումը. „Աշխարհը շարժվող մատերիայի և ... և այս մատերիայի շարժման օրենքները անդրադարձնում է մեխանիկական դանդաղ շարժումների նկատմամբ, էլեկտրոմագնիսական թեորիան — արագ շարժումների նկատմամբ ... Ատոմի քանդելիությունը, նրա անսպառելիությունը, մատերիայի բոլոր ձևերի փոփոխականությունը և նրա շարժումը միշտ եղել է դիալեկտիկական մատերիալիզմի

հենարանը: Բնության մեջ բոլոր առանձները պայմանական են, հարաբերական, շարժուն, արտահայտում են մեր մտքի մոտեցումը մատերիայի ճանաչողությանը, բայց այս ձևերէ չի ապացուցում, որպես չի բնությունը, մատերիան ինքը՝ լինի սիմվոլ, պայմանական նշան, այսինքն մեր մտքի արգասիք" (Լենին հ. X):
Այնուհետև, անհրաժեշտ է կանգ առնել նաև էներգիայի, որպես նյութական շարժման հասկացողության բնորոշման վրա, ինչպես և էներգիայի փոխարկման, որպես մարդու գիտակցությունից և մարդու փորձից անկախ օբյեկտիվ պրոցեսի հասկացողության բնորոշման վրա: „Բնության մեջ եղած բոլոր անթիվ պատճառները, որոնք մինչև այժմ համարել են ինչ-որ խորհրդավոր և անհասկանալի գոյություն" այսպես կոչված ուժերի ձևով — մեխանիկական ուժ, ջերմություն, ճառագայթում (լույս և ճառագայթային ջերմություն), էլեկտրականություն, մագնիսականություն, միացման և քայքայման քիմիական ուժ — հանդիսանում են միևնույն էներգիայի, այսինքն շարժման գոյության առանձին տեսակներ, ձևեր" (Ф. Энгельс „Диалектика природы"):

վերջին երեք հասկացողություններին՝ մատերիա, էլեկտրականություն և եթեր: Իսկ այժմ մնում են միայն վերջին երկուսը, վորովհետև մատերիան հաջողվում է վերածել էլեկտրականության, ատոմը հաջողվում է բացատրել վորպես անվերջորեն — փոքր արեգակնային սիստեմի նմանության, վորի ներսում դրական էլեկտրոնի շուրջը շարժվում են վորոշ (և անսահման մեծ, ինչպես մենք գիտենք) արագությամբ բացասական էլեկտրոնները:
Հետևաբար տասնյակ տարրերի փոխարեն հաջողվում է ֆիզիկական աշխարհը վերածել երկու կամ երեք տարրերի (վերջապես դրական և բացասական էլեկտրոնները կոչվում են „երկու մատերիա", երկու տարրեր, ինչպես ասում է ֆիզիկոս Մելլան — 1 с. 294-295):
Հետևաբար, բնագիտությունը տանում է դեպի մատերիայի միասնությունը — ահա իսկական բովանդակությունը մատերիայի չքացման, մատերիան էլեկտրականությամբ փոխանակելու և այլնի մասին ասած այն ֆրազայի բովանդակությունը, վորը շեղում է անչափ շատերի մտքերը: „Մատերիան չքանում է" — այս նշանակում է՝ չքանում է այն սահմանը, մինչև վորը մենք գիտեյինք մատերիան մինչ այսօր, մեր գիտությունը ավելի խորն է գնում: Չքանում են մատերիայի այնպիսի հատկությունները, վորոնք թվում եյին առաջ բացարձակ, անփոփոխելի, սկզբնական (անթափանցելիություն, իներցիա, մասսա և այլն) և վորոնք այժմ հայտաբերվում են վորպես հարաբերական, հատուկ միայն մատերիայի վորոշ վիճակներին: Վորովհետև մատերիայի միակ „հատկությունը", վորի ճանաչման հետ կապված է փիլիսոփայական մատերիալիզմը, դա ոբյեկտիվ ռեալականության լինելու հատկությունն է, գոյություն ունենալ մեր գիտակցությունից դուրս (Լենին, հ. X):
Դրանից հետո անհրաժեշտ է տալ մատերիայի շարժման հասկացողության ընդհանրացումը. „Աշխարհը շարժվող մատերիա է... և այս մատերիայի շարժման ձևերն անդրադարձվում է մեխանիկական դանդաղ շարժումների նկատմամբ, էլեկտրոմագնիսական թեորիան — արագ շարժումների նկատմամբ... Ատոմի քանդելիությունը, նրա անսպառելիությունը, մատերիայի բոլոր ձևերի փոփոխականությունը և նրա շարժումը միշտ պնդել է դիալեկտիկական մատերիալիզմը

ГОС. БИБЛИОТЕКА

հենարանը: Բնության մեջ բոլոր սահմանները պայմանական են, հարաբերական, շարժուն, արտահայտում են մեր մտքի մոտեցումը մատերիայի իմացությանը, բայց այս ձևերը չի ապացուցում, վորպես թե բնությունը, մատերիան ինքը՝ լինի սիմվոլ, պայմանական նշան, այսինքն մեր մտքի արդյունք" (Լենին հ. X):
Վերջապես, անհրաժեշտ է կանգ առնել նաև էներգիայի, վորպես նյութական շարժման հասկացողության ընդհանրացման վրա, ինչպես և էներգիայի փոխարկման, վորպես մարդու գիտակցությունից և մարդու փորձից անկախ ոբյեկտիվ պրոցեսի հասկացողության ընդհանրացման վրա: „Բնության մեջ գտնված բոլոր անթիվ պատճառները, վորոնք մինչև այժմ վարել են ինչ վոր խորհրդավոր և անհասկանալի գոյություն" այսպես կոչված ուժերի տեսքով — մեխանիկական ուժ, ջերմություն, ճառագայթում (լույս և ճառագայթային ջերմություն), էլեկտրականություն, մագնիսականություն, միացման և քայքայման քիմիական ուժ — հանդիսանում են միևնույն էներգիայի, այսինքն շարժման գոյության առանձին ձևեր, [illegible]" (Ф. Энгельс „Диалектика природы"):

ГОС. БИБЛИОТЕКА

1932/1458
2n

Ազգային գրադարան
NL0258647