



«ԻՆՏԵՐԱԿՏԻՎ ԿՐԹՈՒԹՅԱՆ ԶԱՐԳԱՑՈՒՄ»
ՀԻՄՆԱԴՐԱՄ



**ՀԵՐԹԱԿԱՆ ԱՏԵՍՏԱՎՈՐՄԱՆ ԵՆԹԱԿԱ
ՈՒՍՈՒՑԻՉՆԵՐԻ ՎԵՐԱՊԱՏՐԱՍՏՄԱՆ
ԴԱՍԸՆԹԱՑ 2023**

ՀԵՏԱԶՈՏԱԿԱՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔ

ԹԵՄԱ

Փորձերի դերը ֆիզիկա առարկայի
պրոցեսում:

Վիրտուլ փորձեր և լաբորատոր
աշխատանքներ:

ԱՌԱՐԿԱ

Ֆիզիկա

ՀԵՂԻՆԱԿ

Նարինե Նուրբեկյան

ՄԱՐԶ

Երևան

ՈՒՍՈՒՄՆԱԿԱՆ ՀԱՍՏԱՏՈՒԹՅՈՒՆ «Հայ-չինական

բարեկամության դպրոց» հիմնադրամ

Բովանդակություն

Ներածություն	3
Գլուխ 1 .1.Փորձերի դերը ֆիզիկա առարկայի իմացության պրոցեսում: Լաբորատոր աշխատանքներ.....	4
1.2 Այլընտրանքային գործնական աշխատանքներ: Խաղալիքների կիրառումը ֆիզիկայի երևույթների ուսումնասիրման գործընթացում	7
Գլուխ 2 Ինքնաշեն սարքերի պատրաստումն ու օգտագործումը.....	8
Գլուխ 3.Պարզագույն ֆիզիկական երևույթների ինքնուրույն ուսումնասիրություն.	13
Գլուխ 4.Ցուցադրման և փորձերի կատարումը համակարգչի կիրառմամբ	16
Եզրակացություն.....	18
Օգտագործված գրականության ցանկ	19

Ներածություն

Ֆիզիկական էմպիրիկ փորձարարական գիտություն է: Անհնար է ֆիզիկայի դասավանդումը առանց փորձերի:

Ֆիզիկայի փորձարարական բնույթը դրսևորվում է փորձերի տարբեր տեսակների կիրառմամբ՝ տեսաֆիլմեր, ցուցադրական փորձ, վիրտուալ լաբորատոր աշխատանքներ, կարճատև գործնական աշխատանքներ, ֆրոնտալ լաբորատոր աշխատանքներ, ֆիզիկական պրակտիկում, արտադասարանական և տնային փորձեր, նախագծեր:

Համաձայն միջնակարգ կրթության պետական չափորոշի և «ֆիզիկա» առարկայի հիմնական և ավագ դպրոցների ծրագրերի, ուսումնական առրկայի առջև խնդիր է դրվում զարգացնել հետևյալ հմտություններն ու կարողունակությունները .

Առարկայական կարողունակությունները և հմտություններ.

- Կարողանալ իրականացնել ֆիզիկական փորձեր
- Կատարել ֆիզիկական մեծությունների չափումներ
- Լուծել խնդիրներ՝ հաշվարկային, որակական, փորձարարական
- Կատարել ֆիզիկական երևույթների դիտումներ և վերլուծություն կենցաղում, բնության մեջ, տեխնիկայում, լաբորատոր աշխատանքներ կատարելիս
- Բացատրել դասագրքում նկարագրված, բնության մեջ և կենցաղում, դասարանական փորձի ընթացքում դիտվող ֆիզիկական երևույթները և տեխնիկական պրոցեսները
- Կարդալ և գծել տարբեր գծագրեր (էլեկտրական շղթաներ, տեխնիկական սարքավորումների գծապատկերներ, տարբեր միջավայրերում ճառագայթների ընթացք և այլն)
- Կարդալ և գծել տարբեր ֆիզիկական մեծությունների կախվածության գրաֆիկներ

Մտածողությունը զարգացման վերառարկայական (համապիտանի)

կարողունակություններ՝ վերլուծելու, ընդհանրացնելու, համեմատելու, եզրահանգումներ կատարելու, կոնկրետացնելու, վերացական մտցում ցուցաբերու և այլ կարողունակություններ:

Միավորային գնահատման գործնական աշխատանքները ծրագրով նախատեսված լաբորատոր աշխատանքներն են: Ուսուցիչը պարտավոր է անցկացնել ծրագրով նախատեսված բոլոր լաբորատոր աշխատանքները, եթե դպրոցն ունի այդ հնարավորությունը: Հակառակ դեպքում ուսուցիչը կարող է օգտվել այլընտրանքային հնարավորություններից:

1.1 Փորձերի դերը ֆիզիկա առարկայի իմացության պրոցեսում: Լաբորատոր աշխատանքներ

Լաբորատոր աշխատանքի այլընտրանք են համարվում գործնական աշխատանքի հետևյալ տեսակները. ինքնաշեն սարքերի նախագծում ու պատրաստում, պարզագույն ֆիզիկական երևույթների ինքնուրույն ուսումնասիրություն, ռեֆերատներ, վիրտուալ լաբորատոր աշխատանքներ:

Գնահատելիս հաշվի է առնվում յուրաքանչյուր աշակերտի մասնակցության աստիճանը աշխատանքին, փորձարարական հմտությունները, արդյունքները ներկայացնելու ու մեկնաբանելու կարողունակությունները:

Այս աշխատանքների ընթացքում ձևավորում են փորձարարական հմտություններ, որոնք ներառում են իմացական և գործնական ունակություններ:

Լաբորատոր աշխատանքների համար կարելի է նշել.

Ուժեղ կողմեր	Թույլ կողմեր
<ul style="list-style-type: none"> • Տեսություն և պրակտիկա • Գիտություն և տեխնիկա • Հետաքրքրություն • Ինքնուրույնություն • Անձնային հատկություններ 	<ul style="list-style-type: none"> • Պարզ գիտելիքներ և հմտություններ • Բոլորը կատարում են նույն աշխատանքը • Առաջանում է սարքավորումների խնդիր, և աշակերտներն աշխատում են 2-ից ավելի խմբերում

Հնարավորության դեպքում լաբորատոր աշխատանքները կատարվում են զույգերով: Այն դեպքերում, երբ աշակերտը պատրաստել է ինքնաշեն սարք, նրա հանդեպ հնարավոր է ցուցաբերել անհատական մոտեցում:

Յուրաքանչյուր լաբորատոր աշխատանքի կատարման ընթացքում կատարվում են 5 հաջորդական քայլեր, որոնց կատարման համար տրվում են հրահանգներ: Ուսուցչի հայեցողությամբ այդ հրահանգները կարող են տրվել յուրաքանչյուր քայլի համար առանձին կամ բոլորի համար միանգամից: Աշխատանքի կատարելուց հետո այն կգնահատվի: Դրանք են.

Քայլ 1. Համապատասխան թեմայի՝ տեսական գիտելիքների կրկնություն:

Քայլ 2. Պարզ գործնական առաջադրանքների կատարում, որոնք թույլ կտան աշակերտներին ձեռք բերել որոշակի գործնական հմտություններ և փորձ, որոնք պետք կգան բուն լաբորատոր աշխատանքը կատարելիս: Այդ առաջադրանքները, կամ դրանց մի մասն, ուսուցչի հայեցողությամբ, աշակերտները կարող են կատարել տանը, կամ դպրոցում՝ դասերից հետո: Այդ առաջադրանքներն ուսուցիչը պլանավորում է և աշակերտներին հանձնարարում է նախապես: Նա հստակ նշում է, թե առաջադրանքներից որը որտեղ պետք է կատարվի, ինչպես պետք է գնահատվի: Դրանց կատարման համար ոչ մի հատուկ սարք կամ նյութերի կարիք չպետք է լինի: Աշակերտները պետք է կատարեն

առաջադրանքները՝ ուշադիր կատարեն չափումները, գրանցեն արդյունքները տետրում, նկարագրեն կատարված փորձը:

Քայլ 3. Բուն լաբորատոր աշխատանքի կատարումը: Աշակերտը նախապես ծանոթնում է լաբորատոր աշխատանքի բովանդակությանը դասագրքից, անհրաժեշտ սարքավորումների ցանկին և քայլերի հաջորդականությանը, հասկանում նպատակը: Տետրում լրացնում է աշխատանքի նպատակը, անհրաժեշտ սարքավորումները և նյութերը, նշում է կատարվող փորձի քայլերի հաջորդականությունը, կատարում է դրանք: Կատարված չափումները գրանցում է համապատասխան աղյուսակում և կատարում է եզրակացություն:

Քայլ 4. Ստացած արդյունքների ֆիզիկական իմաստի, օգտագործված մեթոդի էության ընկալման, տվյալ ֆիզիկական մեծության չափման այլ մեթոդների, նոր պայմաններում ստացված արդյունքներն օգտագործելու հնարավորությունների գիտակցումը ստուգելու համար ցանկալի է անցկացնել կարճատև թեստ: Ուսուցիչը այդ աշխատանքը կարող է հանձնարարել կատարել ինչպես տանը, այնպես էլ դպրոցում:

Քայլ 5. Մեկ կամ մի քանի փորձարարական խնդիրների լուծում, ինչը հնարավորություն կտա ստանալ բարձր գնահատական: Փորձարարական խնդիրները թեմային վերաբերող հետազոտական խնդիրներ և առաջադրանքներ են: Աշակերտը պետք է նկարագրի հանձնարարարված խնդրի լուծման մեխանիզմը, հնարավորության դեպքում կատարի իր իսկ կողմից տրված լուծումը, մեկնաբանի արդյունքները:

Յուրաքանչյուր գործնական աշխատանքի բոլոր (կամ ուսուցչի հանձնարարած) քայլերի կատարումը թույլ կտա հաղթահարել տեսական գիտելիքների և գործնական հմտությունների միջև եղած պատնեշը: Դա կսովորեցնի երեխաներին փորձերը կատարել վստահ, հնարել նորերը, օգտվել սարքերից, պատրաստել ինքնաշեն սարքեր: Այդ հմտությունների շնորհիվ աշակերտը ձեռք կբերի կենցաղային պարզագույն տեխնիկայի նորոգելու կամ կսնխարգելիչ ստուգումներ կատարելու հմտություններ:

Ֆիզիկայի ուսումնական ծրագրով պահանջվում է կատարել որոշակի թվով գործնական աշխատանքներ, սակայն բոլորի ամփոփիչ (միավորային) գնահատումը պարտադիր չէ: Մենք առաջարկում ենք գործնական աշխատանքների դասերին գնահատել աշակերտների մի մասին: Դա կարելի է իրականացնել հետևյալ կերպ. աշխատանքը կատարում են բոլորը, սակայն հատուկ ուշադրություն ենք դարձնում այն աշակերտներին, ում պետք է գնահատենք, հետևյալ չափանիշներով. արդյո՞ք ճիշտ են օգտվում սարքավորումներից, պատկերացնում են՞ աշխատանքի ընթացքը և նպատակը, փորձը գիտակցված են՞ կատարում (այս մասին կարելի է դատել նաև երեխաների հնչեցրած հարցերով), աշխատանքին մասնակցելու ակտիվությունը:

Հաշվի առնելով դասարանի առանձնահատկությունները, կարելի է առաջարկել լրացուցիչ առաջադրանքներ, փորձարարական խնդիրներ և թեստեր: Աշակերտի ստացած միավորների գումարի մոտավորապես մեկ երրորդը համապատասխանում է նվազագույն դրական գնահատականին: Բարձր գնահատական ստանալու համար աշակերտը փորձարարական գոնե մեկ խնդիրներ պետք է լուծի:

Այլընտրանքային գործնական աշխատանքներ

1. Ցուցադրական փորձերը ֆիզիկայի դասավանդման ընթացքում
2. Տնային փորձեր

Ստորև ներկայացնում ենք տարբեր տեսակի գործնական աշխատանքների նմուշ-օրինակներ, որոնք կարող են իրականացվել առարկայի նկատմամբ հետաքրքրություն առաջացնելու, առօրյա կյանքում ուսումնական նյութը տեսնելու նպատակով :

Դիտումներ և եզրահանգումներ կատարելու, պատճառա-հետևանքային կապեր «հայտնաբերելու» , դրանք ներկայացնելու կարողությունները և հմտությունները կարևոր տեղ են զբաղեցնում բնագիտական առարկաների ուսումնասիրության, դրանց հանդեպ հետաքրքրության առաջացման հարցում: Այս հմտությունների և կարողությունների ձևավորումը և զարգացումը հնարավոր է իրականացնել խաղերի, խաղալիքների, ինքնաշեն սարքերի օգնությամբ: Դրանց մի մասը կարելի է իրականացնել առանց չափումներ կատարելու, որոշ թեմաների ուսումնասիրության սկզբում, մինչև բանաձևերի և օրենքների ուսումնասիրությունը: Որոշ փորձեր կարելի է հանձնարարել որպես տնային, նկարգրելով կատարման ընթացքը, որոշ՝ ցուցադրման կամ պրոբլեմային իրավիճակ առաջացնելու նպատակով: Կարելի է հանձնարարել կազմել հաշվետվություններ, որոնցում սովորողները կնկարագրեն աշխատանքի կատարման ընթացքը, կներկայացնեն նկարներ, կնշեն դիտակումներն ու եզրահանգումները: Որոշ փորձեր, օրինակ էլեկտրականության երևույթներն ուսումնասիրող փորձերը, ցուցադրվում են նաև դասարաններում, կան հատուկ հավաքածուներ լաբորատորիաներում, որոնցով ցուցադրվում են տարբեր երևույթներ: Սակայն այն հանգամանքը, որ աշակերտն ինքնուրույն կարող է կատարել փորձը, կրկնել այն մի քանի անգամ, մտածել, նկարներ կատարել , հաշվետվություն գրել՝ ակտիվ մասնակցությամբ որոշակի հմտությունների, կարողությունների ձևավորման հնարավորություն է:

Գործնական աշխատանքներ կատարելու հմտությունների զարգացման, տարբեր ցուցադրումներ իրականացնելու համար որպես ուսումնական նյութ կարող

են ծառայել բոլորին քաջ ծանոթ իրեր (կոլբա, գապանակներ), առարկաներ, **խաղալիքներ**: Ստեղծագործական և գործնական հմտությունների զարգացման համար կարելի է հանձնարարել ինքնաշեն սարքերի պատրաստումը: Ընդ որում այդ գործնական աշխատանքների կատարման համար կարող է կիրառվել ինչպես ուսուցանվող, այնպես էլ միավորային գնահատում:

1.2 Այլընտրանքային գործնական աշխատանքներ: Խաղալիքների կիրառումը ֆիզիկայի երևույթների ուսումնասիրման գործընթացում

Խաղալիքների կիրառումը շատ օգտակար է, քանի որ դրանք հնարավորություն են տալիս ծանոթ օբյեկտների վրա ոչ միայն ցուցադրել այս կամ այն ֆիզիկական երևույթները, այլև շրջակա աշխարհում ֆիզիկայի օրենքների դրսևորումը և կիրառումը: Խաղալիքների կիրառման ընթացքում պետք է պահպանվել որոշակի կանոններ:

1. Խաղալիքը պետք է լինի գրավիչ, սակայն առանց փորձի համար ավելորդ , աշակերտների ուշադրությունը շեղող մասերի: Դրանք պետք է ծածկել կամ քողարկել, արպեսզի դրանք լինեն անտեսանելի:
2. Խաղալիքը պետք է լինի ծանոթ, որպեսզի դրա կառուցվածքի հանդեպ հետաքրքրությունը կարող է ուժեղացնել ցուցադրման ազդեցությունը:
3. Փորձը պետք է լինի համոզիչ և արտահայտիչ: Դրա համար պետք է ընտրել խաղալիքներ, որոնք կօգնեն պարզ և հստակ ցուցադրել տվյալ երևույթը:
4. Փորձը պետք է լինի համոզիչ, չպարունակի ուսումնասիրվող հարցին չվերաբերվող երևույթներ, ինչը կարող է հանգեցնել սխալ մեկնաբանությունների:

Խաղալիքները պայմանականորեն կարելի է դասակարգել.

1. ծանրության կենտրոնի դիրքի փոփոխությամբ աշխատող խաղալիքներ
2. լողացող խաղալիքներ
3. հոլակի (գիռոսկոպ) էֆեկտով խաղալիքներ, հուլեր
4. գապանակով (լարվող) խաղալիքներ, «սլինկի» գապանակ
5. իներցիոն խաղալիքներ
6. լույս տվող խաղալիքներ

Գլուխ 2. Ինքնաշեն սարքերի պատրաստումն ու օգտագործումը

Բերենք խաղալիքների, տարբեր առարկաների կիրառմամբ ֆիզիկայի դասերին ցուցադրումների, տնային փորձերի կատարման, ինչպես նաև որակական և փորձարարական խնդիրների լուծման օրինակներ: Խաղալիքների և խաղային տարրերի կիրառմամբ փորձերը ըստ դասարանների:

7-րդ դասարան.

1.Տաք և սառը, քաղցրահամ և աղի ջրերի խտությունների որակական համեմատությունը առանց ակրոմետրի:

Եթե համեմատվում են չխառնվող և միմյանց հետ քիմիական ռեակցիայի մեջ չմտնող հեղուկների խտությունները, ապա բավական է դրանք լցնել որևէ անոթի մեջ: Ժամանակի ընթացքում դրանք կբաժանվեն շերտերի և կդասավորվեն ըստ խտությունների: Դեպի անոթի հատակ հեղուկի խտությունը աճում է:

Իսկ ինչպե՞ս վարվել, եթե հեղուկները խառնվում են, ինչպես, օրինակ, տաք և սառը, քաղցրահամ և աղի ջրերը: Կատարում ենք «երեք խոզուկներ» փորձը:

- 1) Տաք, սառը և աղի սառը ջրերի երեք բաժին լցնում ենք տարբեր գույնի փուչիկների մեջ: Օրինակ, կապույտ փուչիկը լցնում ենք սառը ջրով՝ հազցնում ենք այն ջրի ծորակին և բացելով ծորակը լցնում ենք ջուրը, մինչև այն դառնա թենիսի գնդակի չափսից միքիչ մեծ:
- 2) Կապում ենք փուչիկը թելով: Սա կարևոր և պատասխանատու պահ է՝ փուչիկի մեջ չպետք է մնա օդի պղպջակ: Այսպիսով՝ կապույտ «խոզուկը» – սառը ջրով փուչիկն է:
- 3) Դեղին փուչիկի մեջ լցնում ենք մեկ ճաշի գդալ աղ: Նորից լցնում ենք սառը ջուր: Դարձյալ նայում ենք, որ օդի պղպջակ չմնա: Դեղին «խոզուկը» աղի ջրով փուչիկն է:
- 4) Երրորդ «խոզուկը» տաք ջրով կարմիր փուչիկն է: Որպեսզի ջուրը փուչիկի մեջ ժամանակից շուտ չսառի, այն պահում ենք տաք ջրով կաթսայում:
- 5) Մեծ ամանի մեջ լցնում ենք տաք ջուր և գրանցում ենք, թե ինչպես է իրեն պահում յուրաքանչյուր փուչիկը տաք ջրում: /Լողում է մակերևույթին, հեղուկի ներսում, սզվում է/
- 6) Տաք ջրի փոխարեն լցնենք սառը ջուր, նկարագրում ենք յուրաքանչյուր փուչիկի վարքը սառը ջրում:



7) Ջրի մեջ լցնում ենք աղ և դարձյալ նկարագրում ենք յուրաքանչյուր փուլիկի.....:

Կատարում ենք եզրակացություններ և համեմատում ենք սառը, տաք և աղի ջրերի խտությունները:

Խորհուրդներ.

- Փուլիկների մեջ չպետք է մնա օդ, եթե փուլիկների մեջ օդ մնա, ապա արդյունքը կլինի սխալ:
- Փուլիկները չի կարելի երկար թողնել տաք և սառը ջրերով ամանների մեջ, որպեսզի փուլիկի մեջ գտնվող ջրի ջերմաստիճանը չփոփոխվի:
- Փուլիկի թաղանթի խտությունը քիչ է տարբերվում ջրի խտությունից: Դրանում կարելի է համոզվել, ստուգելով սուզվում է , թե լողում է դատարկ փուլիկը ջրում: Այդ փաստը պետք է հաշվի առնել:

2. **Ճնշման ուսումնասիրություն:** Գրեթե բոլորն ականատես են եղել այն երևույթին, որ երբ փուլիկը կպնում է մեխին, ապա աղմուկով պայթում է: Ուստի, երբ փուլիկը դրվում է մեխերով տախտակի վրա (տես նկար) և սեղմվում է բեռի ճնշմամբ, շատ ենք զարմանում և կատարվածն ընկալում ենք որպես զարմանալի երևույթ: Համոզվելու համար մեզ անհրաժեշտ է ունենալ 1 սմ հեռավորությամբ հավասարաչափ մեխված մեխերով տախտակ



- Փուլիկը փչում ենք և դնում ենք Կուզնեցովի իպլիկատորի սայրերին:
- Ջգուշորեն վերևից ճնշում ենք, հետզհետե ուժեղացնելով ճնշման ուժը: Կարող ենք սեղմել այնպես, որ փուլիկը պայթի:

Դիտում. Հետաքրքիր է, բայց արտաքին ուժը բավականին մեծացնելիս փուլիկը սեղմվում է, սակայն չի պայթում:

Բացատրություն. Սայրերի մեծ քանակության պատճառով փուլիկի վրա գործադրվող ճնշումը դառնում է աննշան, թույլատրելի բարակ ռետինի համար: Այդ փուլիկը դիմանում է 60 Ն ճնշման ուժին (6 կգ զանգվածով մարմին): Այս փորձի արդյունքներով կարելի նաև բացատրել որոշ աճաբարների նման գործողությունները

Գլուխ 3. Պարզագույն ֆիզիկական երևույթների ինքնուրույն ուսումնասիրություն.

Բավականին հետաքրքիր ցուցադրումներ և ուսումնասիրություններ կարելի է իրականացնել «սլինկի» խաղալիքով՝ բավականին փոքր առաձգականություն ունեցող



պլաստիկե զսպանակ, որի գալարները ներկված են վառ գույներով: Առաձգականության փոքր գործակիցը հնարավորություն է տալիս կատարել հետաքրքիր փորձեր և ցուցադրումներ, որոնք անհնար է կատարել սովորական զսպանակով: Ամենահետաքրքիրն այն է , որ սլինկին կարող է «իջնել» աստիճաններով: Բավական է այնուղղահայաց դիրքով դնել աստիճանի եզրին և վերին մասից թեթևակի հրել դեպի ներքևի աստիճանը և զսպանակը «կքայլի», այն ասես «կհոսի» վերևի աստիճանից ներքևի աստիճանի վրա: Երբ զսպանակն ամբողջությամբ կհայտնվի ներքևի աստիճանին, նրա վերևի ծայրը, գծելով օդում աղեղ, «կքայլի» հաջորդ աստիճանին, և շարժումը կշարունակվի: Աշակերտների կարելի է առաջարկել հետազոտել շարժումը, գնահատելով որոշ պարամետրներ՝ մեկ քայլի ժամանակը, զսպանակի՝ շարժմանը մասնակցող մասի զանգվածի հարաբերությունը դրա ընդհանուր զանգվածին և այլն: Սլինկիի միջոցով կարելի է մոդելավորել երկայնական մեխանիկական ալիքներ: Չսպանակը պետք է ձգել, մի ծայրն ամրացնել և վերջին գալարը դնել տատանման մեջ առանցքի ուղղությամբ, կառաջանա ալիք: Հայտնի է, որ միջավայրի խտության նվազման հետ մեծանում է երկայնական ալիքի տարածման արագությունը: Դրանում կարելի է համոզվել, ձգելով զսպանակը և առաջացնելով ալիք:

4. Փուչիկի թաղանթի (ռետինի) ջերմային հասկությունների ուսումնասիրությունը

Այրվող ռետինի տհաճ հոտը շատերի է ծանոթ: Պարզվում է, որ ռետինը միշտ չէ, որ այրվում է: Վերցնենք փուչիկ և մոմ:

- Փուչիկի մեջ ջուր լցնենք և այն մտցնենք մոմի բոցի մեջ:

Դիտում. Ռետինը միայն մրոտվում է

5 . Չայնային երևույթներ.

1. Պարկապզուկ

Կպահանջվեն փուչիկներ և տարբեր տրամագիծ ունեցող մեկ մետր երկարությամբ ծալքավոր խողովակներ:

- Ծալքավոր խողովակին տալիս ենք օղակի տեսք:
- Մի ծայրին հազցնում ենք փուչիկը:
- Խողովակով փչում ենք փուչիկը:

Դիտում. Երբ օդը փուչիկից դուրս է գալիս, անցնելով ծալքավոր խողովակով՝ առաջացնում է ձայն: Տարբեր տրամագծով խողովակներն առաջացնում են տարբեր հաճախականությամբ ձայներ՝ որքան փոքր է տրամագիծը, այնքան բարձր է ձայնը:

2. Ձայնային ոսպնյակ

- Սեղմելով փուչիկն ականջին լսում ենք մինչ այդ չլսվող ձայներ:
- Սեղմենք փուչիկը բարձրախոսին, իսկ ականջը՝ փուչիկին: Նույնիսկ շատ ցածր ձայնը կարելի է լսել՝ փուչիկն ուժեղացնում է ձայնը: Եթե ձեզ ձեր ընկերոջից բաժանի փուչիկը, ապա դուք կլսենք նրա շշուկով ասվածը, եթե սեղմենք ականջը փուչիկին:
- Տեղավորում ենք փուչիկը հեռախոսի և ականջի միջև: Ընտրում ենք այնպիսի դիրք, որի դեպքում ձայնը ամենաուժեղն է:

Դիտում. Երբ փուչիկը հեռացնում ենք, ձայնը թուլանում է:

Բացատրություն. Փուչիկի թաղանթի ջերմաստիճանը չի գերազանցի 100 °C-ի, քանի դեռ փուչիկի մեջ ջուր կա: Դա նշանակում է, ռետինի այրման ջերմաստիճանը մեծ է 100°-ից:

9-րդ դասարան.

Էլեկտրական երևույթների ուսումնասիրություն

Փուչիկներով փորձերն էլեկտրաստատիկայից բվականին գրավիչ են՝ ռետինը լավ մեկուսիչ է, հեշտ է էլեկտրանանում և կուտակում է մեծ քանակությամբ լիցք:

1. Էլեկտրականություն՝ տարբեր աղբյուրներից:

- Փչում ենք միևնույն չափսի երկու փուչիկ: Կապում ենք 40-50 սմ երկարությամբ թելով:
- Էլեկտրականացնում ենք փուչիկները, շփելով բրոյա կտորով կամ մազերի օգնությամբ:
- Բռնում ենք փուչիկները մի ձեռքում:

Դիտում. Փուչիկները վանվում են իրարից:

- Դնում ենք փուչիկները էլեկտրականացված մակերևույթով դեպի վեր:

Դիտում. Փուչիկները վանվում են:

- Լիցքաթափում ենք փուչիկները՝ ձեռքը քսելով մակերևույթին:
Էլեկտրականացնում ենք փուչիկները՝ այս անգամ դնելով փոխադարձ շփման մեջ:
 - Բռնում ենք փուչիկները մի ձեռքում:

Դիտում. Փուչիկներն իրար են կպնում:

- Փուչիկները դնում ենք սեղանին իրարից փոքր հեռավորության վրա էլեկտրականացված մասով դեպի վեր:

Դիտում. Փուչիկները ձգվում են իրար:

- Կրկնում ենք փորձը՝ լիցքավորելով միայն մեկ փուչիկը:

Դիտում. Փուչիկները ձգվում են իրար տարբեր լիցքեր ունեցող փուչիկների նման:

Բացատրություն. Բրոյա լաթով կամ մազերի միջոցով լիցքավորված փուչիկները լիցքավորվում են նույնանուն լիցքերով, իսկ իրար հետ շփման մեջ դրվածները տարանուն: Նույնանուն լիցքեր կրող մարմինները վանվում են, իսկ տարանուն լիցքեր ունեցողները՝ ձգվում:

Մարմինները կարելի էլեկտրականացնել, տեղավորելով դրանք էլեկտրաստատիկ դաշտում: Եթե մարմինը պատրաստված է մետաղից, ապա երևույթը կոչվում է էլեկտրաստատիկ մակածում, իսկ եթե մեկուսիչ է, ապա դիէլեկտրիկի բևեռացում:

2. Աղի սյունյակներ

- Ստվարաթղթի վրա լցնենք կերակրի աղ:
- Փուչիկը փչենք և էլեկտրականացնենք:
- Մոտեցնում ենք փուչիկը աղին:



Դիտում. Աղի փոքրիկ բյուրեղիկներն ուղաձիգ թելիկներով ձգվում են դեպի փուչիկ:

Բացատրություն. Կերակրի աղը բևեռացված դիէլեկտրիկ է: Էլեկտրականացված փուչիկի էլեկտրական դաշտի ազդեցությամբ տեղի է ունենում աղի մոլեկուլի կապված դրական և բացասական լիցքերի շեղումը հակառակ ուղղություններով: Աղի յուրաքանչյուր բյուրեղիկ թեքվում է դեպի լիցքավորված փուչիկը հակառակ նշանի լիցքով: Աղի բյուրեղիկները ձգվում են դեպի փուչիկը՝ շարվելով իրար հետևից:

Դիտողություն. Շաքարավազի բյուրեղիկներն արտաքուստ նման են աղի բյուրեղիկներին, սակայն շաքարի մոլեկուլը բևեռային չէ, այդ պատճառով էլ բյուրեղիկները դժվար են բևեռանում: Բացի այդ, շաքարավազի բյուրեղիկներն ավելի խոշոր են, ինչի պատճառով լավ սյուններ չեն առաջանում:

3 Ցասկոորդներ

- Ստվարաթղթի վրա լցնենք մանր կտրտած նրբաթիթեղ:
- Էլեկտրականացնենք փուչիկը և մոտեցնենք նրբաթիթեղի կտորներին, բայց չկպցնենք:



Դիտում. Կտորներն իրենց պահում են կենդանի մորեխիկների նման՝ բարձրանում կանում են փուչիկին և անմիջապես պոկվում և ընկնում են:

Բացատրություն. Նրբաթիթեղի կտորներն էլեկտրականանում են փուչիկի դաշտում՝ մնալով էլեկտրաչեզոք: Կպնելով փուչիկին՝ լիցքավորվում են և վանվելով՝ հեռանում փուչիկից:

4. Նավակներ

- Պատրաստենք թղթե նավակ և դնենք ջրի մակերևույթին:
- Էլեկտրականացնենք փուչիկը և մոտեցնենք նավակին:

Դիտում. Նավակը հետևում է փուչիկին:

- Ջրի վրա դնում ենք մետաղյա կափարիչ՝ այն շարժվում է դեպի փուչիկը:
- Էլեկտրականացնենք փուչիկը և մոտեցնենք մետաղյա կափարիչին՝ առանց կպնելու:



Դիտում. Մետաղյա կափարիչի լողում է դեպի փուչիկ:

- Ջրի վրա դնում ենք պլաստմասե կափարիչ: այն շարժվում է դեպի փուչիկը:
- Էլեկտրակացնենք փուչիկը և մոտեցնենք կափարիչին՝ առանց կպնելու:

Դիտում. Կափարիչի լողում է դեպի փուչիկ:

Բացատրություն. Փուչիկի էլեկտրական դաշտում թուղթը և պլաստմասսան բևեռանում են և ձգվում են դեպի փուչիկը: Մետաղյա կափարիչում նույնպես մակաձվում է էլեկտրական լիցք: Քանի որ շփման ուժը ջրի վրա շատ փոքր է՝ նավակները հեշտությամբ սկսում են շարժվել:

5. Էլեկտրական կողմնացույց

- Ասեղը մտցնենք ռետինի մեջ և վրան դնենք թղթե սլաք:
- Սլաքը ծածկենք ապակե բանկայով:
- Էլեկտրակացնենք փուչիկը և մոտեցնենք սլաքին:

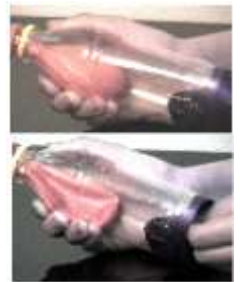
Դիտում. Սլաքը պտտվում է դեպի փուչիկը:

Բացատրություն. Փուչիկի էլեկտրական դաշտում թուղթը բևեռանում է: Ապակին չի էկրանավորում էլեկտրական դաշտը:

Ավագ դպրոցում փուչիկները ևս կարող են օգտագործվել: Բերենք օրինակներ:

1. Ինչպե՞ս են աշխատում թոքերը:

Այս փորձը ստեղծում է փայլուն հնարավորություն կիրառել միջառարկայական կապերը, այն կարելի է ցուցադրել ինտեգրված դասի ընթացքում: Պատրաստենք թոքերի մոդելը և դիտենք դրանց աշխատանքը ֆիզիկայի տեսանկյունից:



- 1) Կտրենք պլաստիկ շշի հատակը:
- 2) Տեղավորենք փուչիկը շշի մեջ և փչելու մասը հագցնենք շշի բերանին
- 1) Շշի կտրած մասը փակենք մեկ այլ փուչիկի կտրած ռետինով և ամրացնենք կաշոյ ժապավենով:
- 2) Երբ թաղանթը ձգում ենք դեպի դուրս, փուչիկի ծավալը մեծանում է, իսկ երբ սեղմում ենք՝ փոքրանում է:

Բացատրություն. Շշի ներսում գտնվող օդի ծավալը մեկուսացված է: Երբ թաղանթը ձգում ենք, ծավալը մեծանում է, ճնշումը փոքրանում և դառնում է մթնոլորտային ճնշումից փոքր: Շշի մեջ գտնվող փուչիկը լցվում է օդով և ծավալը մեծանում է մթնոլորտային ճնշման ազդեցության հետևանքով: Երբ թաղանթը սեղմվում է, շշի մեջ գտնվող օդի զբաղեցրած ծավալը փոքրանում է, ճնշումը դառնում է մթնոլորտայինից մեծ, փուչիկի ծավալը փոքրանում է: Այդպես աշխատում են մեր թոքերը: Դիաֆրագման

ռետինն է, իսկ փուչիկը՝ թոքերը: Ռետինը ձգումը՝ ներշնչման գործողությունն է, իսկ սեղմումը՝ արտաշնչման:

2. Փուչիկը՝ շշի մեջ

- Տեղավորում ենք փուչիկը շշի մեջ և փչելու անցքը հազցնում ենք շշի բերանին:
- Փորձում ենք փչել փուչիկը.

Դիտում. Շշի մեջ գտնվող փուչիկն անհնար է



փչել:

Բացատրություն. Երբ փուչիկը սկսում ենք փչել, դրա ծավալի մեծացման հետ շշում գտնվող օդը սեղմվում է, ճնշումը մեծանում է: Միայն հզոր թոքեր ունեցող մարդը՝ երգիչ, լողորդ, ի վիճակի է մասամբ փչել փուչիկը:

- Շշի հատակին բացում ենք փոքրիկ անցք:
- Փորձում ենք ևս մեկ անգամ փչել: Այս անգամ ստացվում է:
- Երբ փուչիկը փչված է, շշի հատակի անցքը փակում ենք մատով: Փուչիկը մնում է փչած:
- Կտրում ենք պլաստիկ շշի հատակը և նորից փորձում ենք փչել:

Դիտում. Փուչիկը հեշտությամբ է փչվում, եթե շշի ծավալը հաղորդակցվում է մթնոլորտի հետ:

3. Փուչիկը շշի մեջ

- 1) Փուչիկը հազցնում ենք ջրի ծորակին և այնքան ջուր ենք լցնում, որ նրա չափսերը միքիչ մեծ լինեն 2-3 լիտրանոց բանկայի բերանից: Ամուր կապում ենք փուչիկի բերանը:
- 2) Թղթի փոքրիկ կտորն այրում ենք և զցում ենք բանկայի մեջ:
- 3) Փուչիկը դնում ենք բանկայի բերանին:



Դիտում. Կրակը բանկայում հանգում է և փուչիկը ներքաշվում է բանկայի մեջ:

- 1) Բանկայի մեջ տաք ջուր ենք լցնում թեյնիկից:
- 2) Դատարկում ենք ջուրը և անմիջապես փուչիկը դնում ենք բանկայի բերանին:

Դիտում. Փուչիկը դանդաղ ներքաշվում է բանկայի մեջ:

Բացատրություն. Առաջին փորձի ժամանակ բանկայում գտնվող օդը տաքանում է այրված թղթով: Երբ բանկայի բերանին դրվում է փուչիկը, դադարում է թթվածնի ներհոսքը, որն անհրաժեշտ է այրման համար՝ այրումը դադարում է: Տաք օդի խտությունը փոքր է սառը օդի խտությունից: Բանկայի օդը արագ սառում է, խտությունը մեծանում է, ծավալը փոքրանում է և փուչիկը ներքաշվում է բանկայի մեջ:

Երկրորդ փորձի ընթացքում տաք ջուրը տաքացնում է բանկան, իսկ բանկան՝ ներսում գտնվող օդը: Օդով բանկան արագ սառում է և ծանր փուչիկը ներքաշվում է բանկայի մեջ:



4. . Փուչիկը գոլորշու բաղնիքում



- 1) Փուչիկը փչում ենք մինչև միջին չափերի և կապում ենք բերանը:
- 2) Թելով չափում ենք փուչիկը և հանգույցով նշան ենք անում /թելը վերցնում են երկար/
- 3) Դնում ենք փուչիկը թասի մեջ և դրա վրա լցնում ենք տաք ջուր:
- 4) Թելով չափում ենք փուչիկը: Համեմատում ենք արդյունքները:

Դիտում. Փուչիկի չափսերը մեծանում են, ինչի մասին վկայում է չափումը թելով:

5. Փուչիկը սառնարանում

- 1) Փչում ենք փուչիկը և կապում հանգույցով /թելով կապելիս այն շուտ է իջնում/
- 2) Թելով չափում ենք փուչիկը և թելի վրա հանգույցով նշան ենք անում:
- 3) Մի քանի ժամով փուչիկը դնում ենք սառնարանի մեջ:
- 4) Հանում ենք փուչիկը սառնարանից:
- 5) Համեմատում ենք փուչիկի չափսերը մինչև սառնարան դնելը և սառնարանից հանելուց հետո:

Դիտում. Սառնարան դնելուց հետո փուչիկը <<նիհարում է>> և << ծերանում է>>:

6. Օդային պարադրս

Այս փորձը շատերին է զարմացնում: Փորձի համար անհրաժեշտ է 2 միանման փուչիկ, 10–30 սմ տրամագծով խողովակ, որի վրա պետք է ամուր հագնվեն փուչիկները:



- 1) Փուչիկները թեթևակի փչում ենք տարբեր չափսերի:
- 2) Հազցնում ենք փուչիկները խողովակի վրա: Որպեսզի փուչիկներից օդը դուրս չգա, ոլորում ենք նրանց բերանները:
- 3) Բացում ենք բերանները՝ փուչիկները դառնում են հաղորդակից:

Դիտում. Օդը մի փուչիկից անցնում է մյուսը, բայց փոքր փուչիկը փչում է մեծը:

Բացատրություն. Թվում է, թե մեծ փուչիկը պետք է օդով լցնի փոքրին: Սակայն այդպես չի լինում: Բանը նրանում է, որ գազի ճնշումը կախված է մակերևույթի կորության շառավղից՝ որքան փոքր է շառավղիդ, այնքան մեծ է ճնշումը: (Հիշենք հաղորդակից անոթները՝ ջուրը տեղափոխվում է ոչ թե այն անոթից, որտեղ ջուրն է քիչ , այլ այն անոթից, որտեղ ճնշումն է մեծ:) Բացի այդ հիշենք, որ փուչիկը դժվար է փչվում սկզբում, իսկ երբ հաղթահարվում «մեռյալ» կետը, այդ պահից հետո այն փչվում է ավելի հեշտ: Հետևաբար ռետինի առաձգականությունն ունի բավականին լուրջ նշանակություն:

Խորհուրդներ. Կարող է նաև ստացվի այնպես, որ փոքր փուչիկը չի <<փչում>> մեծը:

Դա տեղի է ունենում, երբ փուչիկի առաձգականությունը մեծ է:

Խողովակը կարելի է պատրաստել ինքնուրույն՝ բարակ ստվարաթղթից, պարզապես պետք է հետևել, որ այն լինի հերմետիկ:

Գլուխ 4. Ցուցադրման և փորձերի կատարումը համակարգչի կիրառմամբ

Լիարժեք ցուցադրումներ և փորձեր կատարելու համար անհրաժեշտ է բավարար քանակությամբ համապատասխան գույք: Շատ դեպքերում, եթե նույնիսկ կան սարքեր, ապա դրանք բարոյապես մաշված են, և այդ պատճառով մեծ են լինում անճշտությունները, սխալները: Բացի դրանից կան փորձեր չկատարելու այլ պատճառներ.

- 1) որոշ երևույթներ չեն դիտվում առօրյա կյանքում և դրանց ցուցադրումը անհնար է
- 2) չկա համապատասխան կահավորում
- 3) որոշ ցուցադրումները և փորձերը վտանգավոր են
- 4) երբ ցուցադրումը կամ փորձերը իրականացվում են դասասենյակում, հնարավոր չէ ապահովել որոշ պարամետրերի բազմազանություն, ինչի հետևանքով երևույթի ուսումնասիրությունը դառնում է միակողմանի
- 5) անհնար է աշակերտների կողմից դրանց ինքնուրույն կատարումը՝ միայն ավանդական տեխնոլոգիաներ կիրառելով:

Ցուցադրումների և փորձերի անցկացման միայն ավանդական եղանակը չի ապահովում գործնական հմտությունների և կարողությունների պատշաճ մակարդակ: Սովորողները դժվարանում են վերլուծել, հասկանալ և մեկնաբանել փորձի ընթացքում ստացված գրաֆիկները և աղյուսակները, բացատրել ֆիզիկական երևույթների էությունը, չեն կարողանում ինքնուրույն հայթայթել ինֆորմացիա տարբեր աղբյուրներից:

Եթե **ցուցադրումներ** և **փորձեր** կատարելիս կիրառվեն համակարգչային մոդելներ, հնարավոր կլինի լրացնել ֆիզիկայի լաբորատորիայի սարքավորումների պակասը: Այդ մոտեցմամբ աշակերտները ձեռք կբերեն ֆիզիկայից ինքնուրույն գիտելիքներ ստանալու հմտություններ և հնարավորություն՝ կիրառելով մոդելներ:

Համակարգչի օգնությամբ հնարավոր է արագ փոփոխել ցուցադրման կամ փորձի պայմանները, ինչը նպաստում է տրամաբանական գործողությունների հարստացմանը և փորձի արդյունքների ձևակերպմանը:

Օրինակ՝ <https://sovorir.am/site/lesson/id/1152>

Համակարգչով ցուցադրման կամ փորձի իրականացման առավելություններն են՝

- Համակարգչով կատարված փորձը լրացնելով ֆիզիկայի դասընթացի «փորձնական քաժիմը, մեծացնում է դասի արդյունավետությունը:
- Համակարգչով կատարված ցուցադրման կամ փորձի ընթացքում կարելի է ընդգծել ուսումնասիրվող երևույթի կարևոր գործոնը, անջատել երկրորդականները:
- Բացահայտել օրինաչափությունները:
- Ցուցադրումը կամ փորձը կատարել փոփոխվող պարամետրերով, պահպանել արդյունքները և անհրաժեշտության դեպքում անդրադառնալ դրանց:
- Համակարգչային ինտերակտիվ/փոխնեգործուն ցուցադրման/փորձի կատարման ժամանակ սովորողը ակտիվ մասնակցում է փորձի ընթացքին:
- Համակարգչի օգնությամբ կարելի է մոդելավորել ոչ թե բնության երևույթը, այլ դրա պարզեցված տեսական մոդելը:
- Ցուցադրման կամ փորձի ընթացքում սովորողը հնարավորություն ունի դիտելու համապատասխան գրաֆիկական կառուցումները:
- Կան երևույթներ, պատմական փորձեր, որոնք դժվար է պատկերացնել առանց համակարգչային մոդելների :

Ցուցադրումները և փորձերը համակարգչով կատարելու համար անհրաժեշտ են Համացանցից օգտվելու որոշակի գիտելիքներ և հմտություններ:

ԵԶՐԱԿԱՑՈՒԹՅՈՒՆ

Դիտումներ և եզրահանգումներ կատարելու, պատճառա-հետևանքային կապեր «հայտնաբերելու», դրանք ներկայացնելու կարողությունները և հմտությունները կարևոր տեղ են զբաղեցնում բնագիտական առարկաների ուսումնասիրության, դրանց հանդեպ հետաքրքրության առաջացման հարցում: Այս հմտությունների և կարողությունների ձևավորումը և զարգացումը հնարավոր է իրականացնել խաղերի, խաղալիքների, ինքնաշեն սարքերի օգնությամբ: Դրանց մի մասը կարելի է իրականացնել առանց չափումներ կատարելու, որոշ թեմաների ուսումնասիրության սկզբում, մինչև բանաձևերի և օրենքների ուսումնասիրությունը: Որոշ փորձեր կարելի հանձնարարել որպես տնային, նկարգրելով կատարման ընթացքը, որոշ՝ ցուցադրման կամ պրոբլեմային իրավիճակ առաջացնելու նպատակով: Կարելի է հանձնարարել կազմել հաշվետվություններ, որոնցում սովորողները կնկարագրեն աշխատանքի կատարման ընթացքը, կներկայացնեն նկարներ, կնշեն դիտակումներն ու եզրահանգումները: Որոշ փորձեր, օրինակ էլեկտրականության երևույթներն ուսումնասիրող փորձերը, ցուցադրվում են նաև դասարաններում, կան հատուկ հավաքածուներ լաբորատորիաներում, որոնցով ցուցադրվում են տարբեր երևույթներ: Սակայն այն հանգամանքը, որ աշակերտն ինքնուրույն կարող է կատարել փորձը, կրկնել այն մի քանի անգամ, մտածել, նկարներ կատարել, հաշվետվություն գրել՝ ակտիվ մասնակցությամբ որոշակի հմտությունների, կարողությունների ձևավորման հնարավորություն է:

Գործնական աշխատանքներ կատարելու հմտությունների զարգացման, տարբեր ցուցադրումներ իրականացնելու համար որպես ուսումնական նյութ կարող են ծառայել բոլորին քաջ ծանոթ իրեր (կոլբա, զսպանակներ), առարկաներ, **խաղալիքներ**: Ստեղծագործական և գործնական հմտությունների զարգացման համար կարելի է հանձնարարել ինքնաշեն սարքերի պատրաստումը: Ընդ որում այդ գործնական աշխատանքների կատարման համար կարող է կիրառվել ինչպես ուսուցանվող, այնպես էլ միավորային գնահատում:

ՕԳՏԱԳՈՐԾՎԱԾ ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ

1. Генденштейн Л.Э., Кирик Л.А., Дик Ю.И. Физика не должна быть не любимой! // Физика в школе. - 2006.
2. Гомулина Н.Н. Возможности использования электронных образовательных изданий по физике. // Физика в школе. - 2006.
3. Иванов Б.Н. Современная физика в школе. – М.: Лаборатория базовых знаний, 2002
4. Кабардин О.Ф. Факультативный курс физики: 10 кл.: Учебное пособие для учащихся// М.: Просвещение, 1987
5. Поваляев О.А., Обьедков Е.С. Перспективы использования компьютерного лабораторного комплекса в преподавании физики в школе. Материалы конференции «Образование-94» — Москва, 57 июля 1994.
6. Современный кабинет физики [Текст]: методическое пособие / Г.Г. Никифоров [и др.]. – М.: Дрофа, 2009. – 112 с.
7. Учебное оборудование для кабинетов физики общеобразовательных учреждений [Текст]: методическое пособие / Г.Г. Никифоров [и др.]. – М.: Дрофа, 2005.
8. <https://sovorir.am/site/lesson/id/140>
9. <https://sovorir.am/site/category/id/4>