

« ԻՆՏԵՐԱԿՏԻՎ ԿՐԹՈՒԹՅԱՆ ԶԱՐԳԱՑՈՒՄ » ՀԻՄՆԱԴՐԱՄ

Հերթական ատեստավորման ենթակա ուսուցիչների վերապատրաստման
դասընթաց 2022

Հետազոտական աշխատանք

Թեմա՝ Ֆիզիկայի խնդիրների դասակարգումն ու լուծման
մեթոդները

Առարկա՝ Ֆիզիկա

Հեղինակ՝ Օֆելյա Ղազարյան

Մարզ՝ Լոռու

Ուսումնական հաստատություն՝ Արձնու միջնակարգ դպրոց

Հետազոտական աշխատանքի ղեկավար՝ մանկավարժական
գիտությունների դոկտոր-պրոֆեսոր՝ Արմեն Ծատուրյան

ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

Ներածություն	1
Որակական խնդիրներ	5
Հաշվարկային խնդիրներ	7
Գրաֆիկական խնդիրներ	9

ՆԵՐԱԾՈՒԹՅՈՒՆ

«Ֆիզիկա» առարկայից տեսական գիտելիքների ամրապնդման համար կարևոր է խնդիրների լուծումը: Շատ դպրոցներում բացակայում են լաբորատորիաները և դա դժվարացնում է գործնական աշխատանքների կատարումը : Այդ բացը կարելի է լրացնել խնդիրների լուծման միջոցով: Խնդիրների լուծման միջոցով աշակերտները պատկերացում են կազմում տվյալ ֆիզիկական երևույթի մասին: Խնդիրների լուծման ժամանակ պետք է պահպանել միջառարկայական կապերը: Օրինակ՝ մոլեկուլային կինետիկ տեսության բաժնում կապը քիմիայի, երկրաչափական օպտիկայում կապը երկրաչափության և այլն: Խնդիրների լուծումը կատարելու համար խնդիրները դասակարգում են և դրա հիման վրա ընտրում մեթոդները:

«Խնդիր» բառը գործածվում է լայն իմաստներով, ինչպես, օրինակ

1. Նպատակ, որը ձգտում են իրագործել,
2. Հանձնարարություն, առաջադրանք, որը պետք է կատարել
3. Հարց, որին պետք է պատասխանել՝ օգտագործելով որոշակի գիտելիքներ և տրամաբանական հնարքներ
4. Ուսուցման, ինչպես նաև սովորողների հմտությունների, գիտելիքների ստուգման միջոց:

Հանձնարարություն, առաջադրանք կատարելը, հարցին պատասխանելը կարելի է դիտել որպես նպատակ, որին հասնելու համար անհրաժեշտ է գտնել միջոցներ: Երբ նպատակին հասնելու համար պահանջվում է մտային աշխատանք, նպատակը դառնում է խնդիր:

Այսպիսով, խնդիրը ենթադրում է առաջին հայացքից պարզորոժ երևացող, բայց անմիջապես անհասանելի նպատակին հասնելու համապատասխան միջոցների գիտակցման որոնման անհրաժեշտություն:

Լուծել խնդիրը՝ նշանակում է գտնել այդ միջոցները:

Խնդիրների լուծումը ֆիզիկայի դասավանդման կարևորագույն բաղադրիչներից է: Ֆիզիկական խնդիրն արտացոլում է որևէ ֆիզիկական երևույթ, որոնք բնութագրող որոշ ֆիզիկական մեծություններ հայտնի չեն: Ֆիզիկական խնդիրը լուծվում է տրամաբանական եզրահանգումների, մաթեմատիկական գործողությունների կամ ֆիզիկական փորձի օգնությամբ օգտագործելով ֆիզիկայի օրենքներն ու մեթոդները:

Ֆիզիկական խնդիրների լուծումը զարգացնում է աշակերտների տեսական գիտելիքները գործնականում կիրառելու ունակությունը, նրանց մեջ ձևավորում է գործնական հմտություններ և ունակություններ: Խնդիրների լուծումը ունի դաստիարակչական նշանակություն, քանի որ խնդիրների լուծման պրոցեսով կարելի է ցուցադրել ֆիզիկայի առաջնակարգ գաղափարների ու հայացքների հաստատման դինամիկան և դիալեկտիկան: Ֆիզիկական խնդրի լուծումը, աշակերտների մեջ աշխատասիրության, կայունության, կամքի, նպատակին հասնելու հաստատակամություն է ձևավորում:

Ըստ բովանդակության ֆիզիկական խնդիրները կարելի է բաժանել երկու դասի դասական խնդիրներ և քվանտային խնդիրներ: Դպրոցական ֆիզիկայում գերակշռող դասական խնդիրներն են ,որոնք ևս, կարելի է բաժանել մեխանիկական, օպտիկական և այլ ֆիզիկական երևույթներով պայմանավորված հատկանիշների:

Երկրորդ դասակարգումը հիմնված է խնդրի անհայտ մեծությունը գտնելու մեթոդների տարբերության վրա:

Գոյություն ունի խնդրի անհայտ տարրերը որոշելու երկու եղանակ՝ փորձարարական և տեսական:

Փորձարարական են այն խնդիրները, որոնցում անհայտ մեծությունը որոշում են փորձի, չափումների միջոցով:

Տեսական խնդիրներում անհայտ տարրերը հաշվարկվում են վերլուծելով տվյալ ֆիզիկական երևույթը և այն ֆիզիկական օրենքները, որոնք նկարագրում են այդ երևույթը:

Խնդիրները կարող են ձևակերպվել ամփոփ կամ թերամփոփ այն խնդիրն է, որում առկա են բոլոր անհրաժեշտ տվյալները խնդիրը լուծելու համար: Ոչ ամփոփ խնդրում , ընդհակառակ , պակաս են անհրաժեշտ տվյալները:

Կարևոր է , որ սովորողն իմանա խնդիրների լուծման հինգ փուլերը.

- 1) Պարզել խնդրի բովանդակությունը և պահանջը:
- 2) Համառոտագրել խնդրի պայմանները:
- 3) Կատարել ճիշտ նկար, գծագիր:
- 4) Խնդրի լուծումը:
 - Պարզել երևույթի բնույթը մեխանիկական , ջերմային և այլն
 - Վերհիշել տվյալ թեմայի հիմնական բանաձևերը, օրենքները, կանոնները
 - Եթե ստացված հավասարումների թիվը բավական չէ անհայտ մեծությունները որոշելու համար, գտնել դրանց միջև լրացուցից կապեր

- Ֆիզիկական խնդիրը մաթեմատիկականի վերածելուց հետո տեղադրել արժեքները:

5) Ընդհանուր տեսքով լուծումը ստանալուց հետո տեղադրել արժեքները:

Կախված խնդրի լուծման բնույթից և մեթոդներից խնդիրները բաժանվում են որակական և հաշվողական խնդիրների:

Որակական են կոչվում այն խնդիրները, որոնք լուծվում են ֆիզիկայի օրենքների վրա հիմնված տրամաբանական դատողությունների միջոցով, առանց որևէ հաշվումներ կատարելու:

Հաշվողական խնդիրները, ենթադրում են մաթեմատիկական գործողությունների կատարման փուլ, որի արդյունքում ստացվում է խնդրի լուծումը տառային արտահայտության կամ թվային տեսքով:

Տարբեր տեսակի խնդիրների լուծման մեթոդներ

1. Փորձարարական խնդիրներ

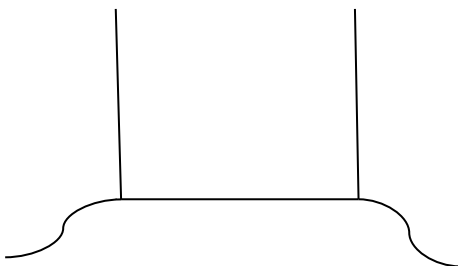
Փորձարարական շատ խնդիրներ իրենցից ներկայացնում են փորձեր, որոնք կատարելուց հետո անհրաժեշտ է լինում տեսականորեն հաշվել որոնելի ֆիզիկական մեծությունը, կամ էլ հակառակը բազմաթիվ փորձեր կարող ենք դիտել որպես խնդիրներ, որոնց պատասխանը պետք է ստուգել փորձի միջոցով:

Խնդիր 1. Ձեր տրամադրության տակ կա կշեռք, կշռաքարերի հավաքածու և անհայտ չափի մեծ փորձանոթի տարողությունը:

Լուծում: Սկզբից անհրաժեշտ է կշռել դատարկ փորձանոթը, որից հետո ջրով լցված փորձանոթը: Պարզ է, որ $m_2 - m_1$ -ն անոթի ամբողջ ծավալը զբաղեցնող ջրի զանգվածն է. Հետևաբար՝

$$V = m_2 - m_1 / \rho_{\text{ջուր}}$$

Խնդիր 2. Որոշել կոնտուրի դիմադրությունը, եթե կոնտուրը ունի նկարում պատկերած տեսքը.



Նկարում պատկերված կոնտուրի դիմադրությունը հավասար է

$$R = r^* 3r / r + 3 r = 3 / 4 r$$

Ստացված արդյունքը փորձնական ստուգման համար հաղորդալարերից պատրաստել նշված պատկերը: Այնուհետև Օհմի օրենքի կիրառմամբ որոշել կողմի և ընդհանուր դիմադրությունը: Ստացված արդյունքը համեմատել տեսական լուծման հետ:

Որակական խնդիրներ

Անվանում են նաև «որակական հարցեր», «տրամաբանական հարցեր», «բանավոր խնդիրներ» և այլն:

Որակական խնդիրներում ուշադրությունը կենտրոնացվում է ֆիզիկական երևույթի որակական կողմի վրա:

Այս խնդիրների լուծման ժամանակ հաշվարկներ չեն կատարվում: Դասակարգման պրոցեսում որակական խնդիրները կարելի է օգտագործել որպես ուսումնասիրվող դասանյութի ամրապնդման միջոց:

Ըստ կառուցվածքային ձևի որակական խնդիրները կարելի է դասակարգել մի քանի տիպերի:

1. Հարց-խնդիրներ, որոնց պահանջը այս կամ այն ֆիզիկական երևույթը բացատրելն է: Այս խնդիրները սովորաբար, սկսվում է «ինչո՞ւ» բառով:

Խնդիր 3. Ինչո՞ւ մետաղե առարկան օդի ջերմաստիճանի կտրուկ ճաքում է:

Լուծում:

Ֆիզիկական մարմիններում ճաքեր գոյանում են նրանցում մեխանիկական լարումներ առաջ գալու հետևանքով: Իսկ լարումներ ծագում են կամ արտաքին ուժերի ազդեցությամբ, կամ էլ մարմնի անհավասարաչափ տաքնալու պատճառով: Ջերմաստիճանի կտրուկ փոփոխության դեպքում մարմնի անհավասարաչափ տաքացումը հնարավոր է, եթե մարմինն օժտված է վատ ջերմահաղորդականությամբ: Հայտնի է, որ մետաղների ջերմահաղորդականությունը շատ մեծ է քարի ջերմահաղորդականությունից:

2. Խնդիրներ, որոնցում պահանջվում է պարզել, թե ի՞նչ տեղի կունենա տվյալ ֆիզիկական համակարգի հետ, երբ վերջինիս վիճակը բնութագրող այս կամ այն պարամետրը փոփոխվի:

Խմբի 4. Թելով կապված միատեսակ 1 և 2 չորսունները շարժվում են F ուժի ազդեցության տակ հարթ հորիզոնական մակերևույթի վրայով ,ընդ որում նմանատիպ 3 չորսուն դրված է 1-ի վրա,ինչպես պատկերված է նկարում:

Ինչպես կփոխվի թելի լարման ուժը ,եթե 3 չորսուն առաջինից դրվի երկրորդի վրա:

Լուծում:

Թելի լարման ուժը գտնելու համար թվում է ,թե պետք է գտնել Նյուտոնի II օրենքը համակարգի մարմինների համար առանձին-առանձին ,սակայն պատասխանը կարելի է ստանալ առանց դա կատարելով հետևյալ որակական դատողությունները:Քանի որ 2 դեպքում էլ ամբողջ համակարգի վրա ազդում է միևնույն ուժը,հետևաբար այն 2 դեպքում էլ ձեռք է բերում միևնույն արագացումը:Թելն առաջին դեպքում 2 չորսուին է հաղորդում այդ արագացումը,իսկ երկրորդ դեպքում 2 և 3 նմանատիպ չորսուններին:

Հետևաբար թելի լարման ուժը մեծացել է 2 անգամ:

3.Խնդիրներ, որոնցում նկարագրվում է որևէ փորձի ընթացքում տեղի ունեցող երևույթը,և առաջարկվում է տալ նկարագրված երևույթի բացատրությունը:

Խմբի 5.Տիեզերագնացը,որը դուրս էր եկել բաց տիեզերք և ոչինչ ամրացված չէր տիեզերանավին,ցանկացավ շրջվել 180° -ով և վերադառնալ դեպի տիեզերանավը:Մի փոքր խորհելուց հետո,նա կարողացավ հասնել իր նպատակին:Ինչպե՞ս նա այդ արեց:

Լուծում:

Տիեզերանավ վերադառնալու համար տիեզերագնացին անհրաժեշտ է որևէ առարկա նետել հակառակ ուղղությամբ:Այդ դեպքում,համաձայն իմպուլսի պահպանման օրենքի ,տիեզերագնացը ձեռք կբերի արագություն,որն ուղղված է դեպի տիեզերանավը՝ $\vec{u} = - m v / M$,որտեղ M-ն և m-ը համապատասխանաբար մարդու և առարկայի զանգվածներն են,u-ն և v-ն՝ արագությունները:

Իմպուլսի պահպանման օրենքից բացի ,բնության պրոցեսները ենթարկվում են նաև այնպես կոչված իմպուլսի մոմենտի պահպանման օրենքին (իմպուլսի մոմենտ է կոչվում մարմնի իմպուլսի և պտտման առանցքից մարմնի ունեցած փոքրագույն հեռավորության արտադրյալը՝ $L = mvr = mr^2\omega$,որտեղ ω -ն պտտման անկյունայի արագությունն է:Արտաքին ուժերի բացակայության դեպքում $mr^2\omega = \text{const}$): Այդ օրենքին համապատասխան ,իր գլխավերևում ձեռքերով պտտելով որևէ առարկա,տիեզերագնացը կպտտվի հակառակ ուղղությամբ:Շրջվելով

Հաշվարկային խնդիրներ

Հաշվարկային խնդիրների լուծման եղանակները կախված են դասի նպատակից, խնդրի բաղադրությունից սովորողների մաթեմատիկական գիտելիքների մակարդակից և այլն: Այս խնդիրների լուծման եղանակներն են թվաբանական, հանրահաշվական, երկրաչափական, գրաֆիկական:

ա) Թվաբանական եղանակ

Կիրառում են ֆիզիկայի ուսուցման առաջին աստիճանում, երբ սովորողները չեն տիրապետում հանրահաշվական բավարար գիտելիքներին և հմտություններին: Կիրառում են տառային արտահայտություններ, չեն կազմում հավասարումներ:

Խնդիր 6. Ի՞նչ ճնշում է գործադրում գետնին 6մ^3 ծավալով մարմարե սյունը, եթե նրա հիմքի մակերեսը $1,4\text{մ}^2$ է: Մարմարի խտությունը 2700 կգ / մ^3 է:

Լուծումն կատարվում է հետևյալ քայլերը

1. Ինչի՞նչ է հավասար մարմարե սյան զանգվածը:

$$m = \rho v$$

2. Որոշել ծանրության ուժը: $F = mg$

3. Ինչի՞նչ է հավասար ճնշումը: $P = \frac{F}{S}$

բ) հանրահաշվական եղանակ

Խնդիր 7. 400լ տարողությամբ վաննայում խառնում են 10°C ջերմաստիճանի սառը ջուրը 60°C ջերմաստիճանի տաք ջրին: Ի՞նչ ծավալով պետք է վերցնել այդ ջրերից, որպեսզի խառնուրդի ջերմաստիճանը լինի 40°C :

Խնդրի պայման և տվյալներին ծանոթանալուց հետո, կիրառելով ջերմային հաշվեկշռի հավասարումը, կստանանք հավասարումների համակարգ

$$\begin{cases} cm_1(t_0 - t_1) + cm_2(t_0 - t_2) = 0 \\ m_1 + m_2 = m \end{cases}$$

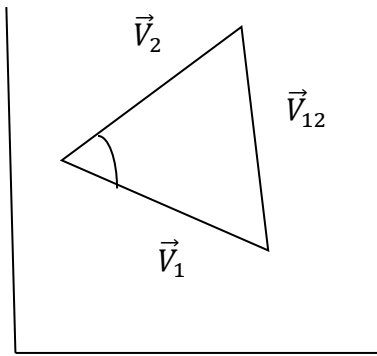
Հաշվի առնելով համակարգը կգրվի

$$\begin{cases} \rho v_1(40 - 10) + \rho v_2(40 - 60) = 0 \\ \rho v_1 + \rho v_2 = \rho v \end{cases}, \text{ որտեղից } \begin{cases} 3v_1 = 2v_2 \\ v_1 + v_2 = 0 \end{cases}$$

գ)երկրաչափական եղանակ

Երկրաչափական եղանակով խնդիր լուծելիս որոնվող մեծությունը գտնվում են կիրառելով գիտելիքները երկրաչափությունից:

Խնդիր 8:Երկու նավեր միևնույն կետից սկսում են շարժվել $v_1= 1մ/վ$ և $v_2= 2մ/վ$ արագություններով միմյանց նկատմամբ անկյան տակ:Խնդրի պայմանն ընթերցելուց հետո կառուցում ենք գծագիր



Հայտնի է, որ հարաբերական արագությունը հավասար է $\vec{V}_{12} = \vec{V}_1 - \vec{V}_2$

Օգտվելով կոսինուսների թեորեմից՝

$$\vec{V}_{12} = \sqrt{v_1^2 + v_2^2 - 2v_1v_2\cos\alpha}$$

Նավերի հեռավորությունը t ժամանակ հետո կլինի

$$d = v_{12}t = t\sqrt{v_1^2 + v_2^2 - 2v_1v_2\cos\alpha}$$

Գնահատման խնդիրներ

Խնդիր-գնահատումներն այն հաշվողական խնդիրներն են ,որոնցում աշակերտը ինքն է կառուցում ֆիզիկական երևույթի մոտավոր մոդելը,ընտրում անհրաժեշտ պարամետրերը,ստանում թվային պատասխանը:Խնդիր-գնահատումներում գրեթե բացակայում են ֆիզիկական մեծությունների թվային արժեքները:Նմանատիպ խնդիրների լուծումը սովորողների մեջ ձևավորում է հետազոտությունների հմտություններ,զարգացնում է նրանց տրամաբանությունը,խթանում հետաքրքրասիրությունը:

Գնահատման շատ խնդիրներու սկզբնական տվյալները,որպես կանոն,բավարար չեն խնդրի լուծումը մինչև վերջը հասնելու համար,և միայն ֆիզիկային հատուկ մտածողությամբ օժտված լինելու դեպքում կարելի է կռահել,թե ինչ տվյալներ են պակասում խնդիրն ամփոփ դարձնելու համար:Շատ դեպքերում ֆիզիկական խնդիր լուծելիս նրա վերլուծության փուլում:

Ցանկացած ֆիզիկական խնդիր, որի լուծումը հանգում է որոնելի ֆիզիկական մեծության կամ դիտարկվող ֆիզիկական երևույթի գնահատմանը, նույնպես անվանում են խնդիր-գնահատում:

Խնդիր 9: Ժամացույցի ժամասլաքի պտտման անկյունային արագությունը քանի՞ անգամ է մեծ երկրի օրական պտտման անկյունային արագությունից:

Լուծում: Ժամասլաքի պտտման պարբերությունը 12ժ է, իսկ Երկրին 24ժ:

Անկյունային արագությունների հարաբերությունը կլինի $\frac{2\pi}{12} \cdot \frac{24}{2\pi} = 2$

Գրաֆիկական խնդիրներ

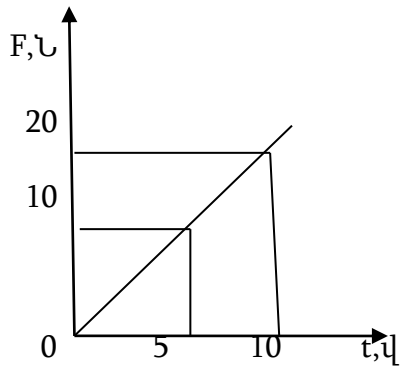
Գրաֆիկական խնդիրների լուծման համար օգտագործվում են գրաֆիկական կամ խնդրին համապատասխանող ֆիզիկական երևույթը բնութագրող մեծությունների կախումը պատկերված է գրաֆիկների տեսքով:

Ֆիզիկական պրոցեսի գրաֆիկական ներկայացումն այդ պրոցեսը դարձնում է ավելի «տեսանելի», ինչը նպաստում է, որ աշակերտները դյուրությամբ, նաև գիտակցաբար ընկալեն խնդրում դիտարկվող ֆիզիկական երևույթը, բացահայտեն այն «ղեկավարող» ֆիզիկական օրենքներն ու օրինաչափությունները:

Գրաֆիկական խնդիրների հիմնական քայլերն են

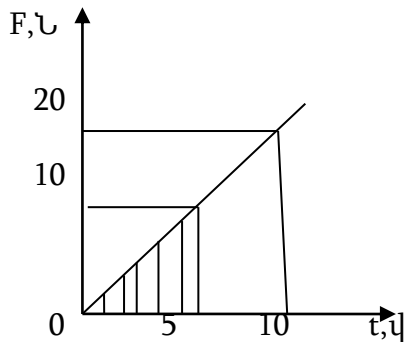
- Եթե ֆիզիկական մեծությունների միջև կախվածությունը տրված է, պետք է վերլուծել և ըմբռնել՝ քննարկելով կախվածության բնույթը յուրաքանչյուր հասվածում:
- Օգտվելով մասշտաբից՝ գրաֆիկից որոշել պահանջվող մեծություններն արբսցիսների և օրդինատների առանցքների վրա, համապատասխան գրաֆիկով օրդինատների և արբսցիսների առանցքներով սահմանափակված մակերես և այլն:
- Եթե կախվածության գրաֆիկը տրված չէ, ապա խնդրի տվյալներով կամ հատուկ աղյուսակներից վերցրած մեծություններով կառուցում են գրաֆիկը:

Խնդիր 10: Դադարի վիճակում գտնվող $m = 5$ կգ զանգվածով մարմնի վրա ազդում է ուժ, որի ժամանակից կախվածության գրաֆիկը պատկերված է նկարում: Ինչի՞ է հավասար մարմնի արագությունը ժամանակի $t = 5$ վ պահին:



Լուծում

Հայտնի է, որ ուժի իմպուլսը հավասար է մարմնի իմպուլսի փոփոխությանը: Մյուս կողմից ուժի իմպուլսը թվապես հավասար է $F(t)$ կախվածության գրաֆիկով սահմանափակված պատկերի մակերեսին:



Կունենանք, որ $\frac{F \cdot t}{2} = mv$, որտեղից $v = \frac{Ft}{2m} = \frac{10 \cdot 5}{2 \cdot 5} = 5 \text{ մ/վ}$:

Ֆիզիկական այս կամ այն խնդրում դիտարկվող երևույթների ուսումնասիրման ժամանակ հաճախ հարկ է լինում որոշել ֆիզիկական պրոցեսը բնութագրող մեծությունների միջև ֆունկցիոնալ կախվածությունը, որն առավել դիտողական և հասկանալի է դառնում, երբ այն պատկերված է գրաֆիկի միջոցով: Գրաֆիկը, կարծես, մեզ «ցուցադրում է» այն ֆիզիկական օրինաչափությունները, որոնք առկա են դիտարկվող պրոցեսում:

Գրաֆիկների օգտագործումը, մի կողմից առավել դիտողական դարձնում է խնդրի լուծման տարբեր փուլերը, իսկ մյուս կողմից հնարավորություն է տալիս արագ գնահատելու ստացված լուծումը, ինչը հատկապես կարևոր է այն դեպքերում, երբ խնդրի անալիտիկ լուծումը խիստ դժվար է կամ անհնարին: Ճիշտ է, գրաֆիկական եղանակով հաշվարկների դեպքում արդյունքները ստացվում են մատավոր, բայց զանազան աղյուսակների, միկրոհաշվիչների, համակարգիչների օգտագործմամբ միշտ է ճշգրտությունը մեծացնել:

ԵԶՐԱԿԱՑՈՒԹՅՈՒՆ

Մասնակցելով վերապատրաստման դասընթացներին, ծանոթացանք տեղեկատվական հեռահաղորդակցության տեխնոլոգիաներին (S2S) նոր մեթոդների միջոցով: Խնդիրների լուծման ժամանակ առանձնակի կարևորություն և հետաքրքրություն է ներկայացնում ֆիզիկայի մեթոդաբանական սկզբունքների կիրառումը, որոնք առանձին դեպքերում ապահովում են խնդրի լուծումը բացառապես որակական մակարդակում:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1.Ֆիզիկայի խնդիրներ:Տեսակները և լուծման մեթոդները – Կ. Աթայան,Ս. Մայիլյան,Հ. Սարգսյան,Լ. Պետրոսյան,Երևան,2004