



«ԻՆՏԵՐԱԿՏԻՎ ԿՐԹՈՒԹՅԱՆ  
ԶԱՐԳԱՑՈՒՄ»  
ՀԻՄՆԱԴՐԱՄ



ՀԵՐԹԱԿԱՆ ԱՏԵՍՏԱՎՈՐՄԱՆ ԵՆԹԱԿԱ  
ՈՒՍՈՒՑԻՉՆԵՐԻ ՎԵՐԱՊԱՏՐԱՍՏՄԱՆ  
ԴԱՍԸՆԹԱՑ 2022

ՀԵՏԱԶՈՏԱԿԱՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔ

ԹԵՄԱ

Ֆիզիկայի որոշ թեմաների դասավանդման  
արդյունավետության բարձրացումը մատչելիության  
մեթոդաբանական սկզբունքի կիրառմամբ

ԱՌԱՐԿԱ

Ֆիզիկա

ՀԵՂԻՆԱԿ

Թեհմինե Կարապետյան

ՄԱՐԶ

Լոռի

ՈՒՍՈՒՄՆԱԿԱՆ ՀԱՍՏԱՏՈՒԹՅՈՒՆ

Պետրովկայի հիմնական դպրոց

ՂԵԿԱՎԱՐ

մ.գ.դ., դոցենտ, ՌԲԱ պրոֆեսոր, Ա.Մ. Ծատուրյան

## ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

- 1) Ներածություն.....
- 2) Ֆիզիկա առարկայի 7-րդ դասարանի որոշ թեմաների ուսուցման մեթոդաբանական հարցեր.....
- 3) Ֆիզիկա 8-րդ դասարան. Մաթեմատիկական և զսպանակավոր ճոճանակներ: Մեփական տատանումների պարբերությունը դասաթեմաների դասավանդման մեթոդաբանական հարցեր .....
- 4) Ֆիզիկա 10-րդ դասարան. ներդաշնաշնակորեն տատանվող մարմնի կորոդինատի, արագության և արագացման կախումը ժամանակից արտահայտող գրաֆիկները .....
- 5) Եզրակացություն.....
- 6) Օգտագործված գրականության ցանկ.....

## ՆԵՐԱԾՈՒԹՅՈՒՆ

Միջնակարգ դպրոցի ֆիզիկայի դասընթացի բարեփոխման կարևորագույն արդյունքը ֆիզիկայի դպրոցական դասընթացը ժամանակակից գիտությանը մոտեցնելն է: Միջնակարգ դպրոցում ֆիզիկայի ուսուցումը կատարում է երեք կարևորագույն ֆունկցիա՝ ուսուցանող, զարգացնող, դաստիարակող:

Այս հետազոտական աշխատանքնի մեջ ներգրավված են որոշ թեմաների, որոնց արդյունավետության համար անհրաժեշտ են կիրառել որոշ մեթոդաբանական սկզբունքներ:

Այդ թեմաներն են.

1) Շարժման հետազիծ

2) Շարժման և դադարի հարաբերականությունը

3) Մարմինների փոխազդեցությունը

4) Մաթեմատիկական և զսպանակավոր ճոճանակներ

5) Ներդաշնակորեն տատանվող մարմնի կոորդինատի, արագության և արագացման կախումը ժամանակից արտահայտող հավասարումները և գրաֆիկները:

**Հետազոտական աշխատանքի նպատակն է ֆիզիկայի որոշ թեմաների դասավանդումը դարձնել առավել արդյունավետ, ելնելով մեթոդաբանական սկզբունքի ընտրությունից:**

**Արդիականությունը** կայանում է նրանում, որ դիդակտիկայի ամենակարևոր դրսևորումը մատչելիության սկզբունքի ապահովումն է:

**Խնդիրները** կայանում են նրանում, որ աշակերտները ուսումնական նյութի որոշ թեմաներում՝ օրինակների կամ գծագրերի ոչ պարզ լինելու պատճառով չեն կարողանում լիարժեք ընկալել նյութի բովանդակությունը, ինչի արդյունքում հայտ է գալիս հիասթափություն և հետաքրքրասիրության նվազում:

**Ֆիզիկա առարկայի 7-րդ դասարանի որոշ թեմաների մեթոդաբանական խնդիրները:**

Այնպես ինչպես ցանկացած գիտություն, ֆիզիկան և ունի իր մեթոդաբանական խնդիրները:

Աշխատանքային փորձը ցույց է տվել, որ ֆիզիկայում երևույթների և օրենքների առավել պարզ և հասկանալի լինելու համար նպատակահարմար է դասագրքերի ավելի պարզեցված և պատկերավոր լինելու հանգամանքը, ինչպես նաև հարստացված լաբորատորիաների առկայությունը:

Այն որ 7-րդ դասարանի ֆիզիկայի դասագիրքը բավականին պարզ և մատչելի է ,դա ակնհայտ է, սակայն այտեղ ևս առկա են կենցաղում կիրառելի օրինակների գետեղման անհրաժեշտություն: Իրականացված ուսումնասիրություններից և դիտարկումներից ակնհայտ է ,որ վերը նշված գրքում գրեթե բացակայում են գունավոր և ֆիզիկական երևույթները նկարագրող պատկերները, մինչդեռ այդ տարիքում որոշ աշակերտներին գրավում են ավելի պատկերավոր նյութեր, որն էլ իր դրական ազդեցությունը կթողնի նյութի դյուրին յուրացման հարցում:

**Ֆիզիկական մարմիններ**



**Նյութեր**



<<Մեխանիկա >>բաժնի հիքում ընկած են շարժման և դադարի հարաբերականության սկզբունքը:



<<Ով ծանոթ չէ շարժման օրենքներին  
Նա չի ճանաչել բնությունը>>  
Գալիլեո Գալիլեյ

7-րդ դասարանում աշակերտները գաղափար են կազմում շարժման և դադարի մասին, նրանց հարաբերականության մասին:

Աշխատանքային փորձը ցույց է տվել, որ այս թեմայի լավ յուրացման համար անհրաժեշտ է , որ օրինակները լինեն խիստ կենցաղային՝ առօրյա կյանքում կիրառելի:

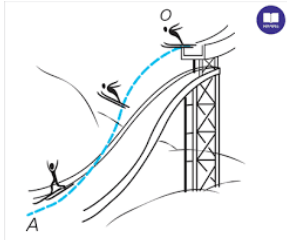
Ժամանակի ընթացքում մարմնի դիրքի փոփոխությունն այլ մարմինների նկատմամբ ,անվանում են մեխանիկական շարժում:Այս սահմանման յուրացման համար անհրաժեշտ է հասկանալ թե շարժումը որ մարմնի նկատմամբ է դիտարկվում:Դասագրքում շատ գեղեցիկ օրինակ է բերվում.



Ի՞նչ կարելի է ասել շարժվող գնացքում նստած ուղևորի շարժման մասին : Նրա կողքին նստած ուղևորը կասի,որ նա անշարժ նստած է վագոնում և վագոնի նկատմամբ գտնվում է դադարի վիճակում,իսկ կառամատույցին կանգնած դիտողը կպնդի ,որ նա շարվում է գետնի նկատմամբ::Այս 2 պնդումներն էլ ճիշտ են ,առաջին դեպքում ուղևորը որպես հաշվարկման մարմին ընտրել է գնացքը,իսկ երկրորդ դեպքում,կառամատույցին կանգնած ուղևորը ընտրել է գետինը,այսպիսով շարժումը և դադարը հարաբերական են:(1(էջ 20))

Սակայն եթե աշակերտին առաջադրանք տրվի,որ նա քանոնի օգնությամբ իր տետրի մեջ մի հատ գիծ տանի,և հետո այդ նույն գրիչի օգնությամբ ,նույն տետրի մեջ մետաղադրամ եզրագծի,ապա նա կնկատի,որ քանոնի նկատմամբ գրիչի շարժման

հետագիծը ուղիղ գիծ էր,իսկ մետաղադրամի նկատմամբ ` շրջանագիծ,և այստեղ նա կհասկանաք,որ պիտի նախ ընտրենք հաշվարկման մարմին ,հետո նոր դիտարկենք մարմնի շարժումը,այսինքն շարժումը հարաբերական է,և այստեղ աշակերտների մոտ հարց կառաջանա.ի՞նչ է շարժման հետագիծը,որտե՞ղ է այն կիրառվում:



Այդ ժամանակ կարելի է նրան ուղղակի ասել,որ երբ հեծանիվով անցել է ջրափոսի միջով ,ի՞նչ է նկատել.և նրան արդեն պարզ կլինի,որ տեսել է իր շարժման հետագիծը,քանի որ այդ տարիքում երեխային նման օրինակներն են գրավում,և դրանց միջոցով է,սեր և հետաքրքրություն առաջանում դեպի առարկան:

<https://youtu.be/dNH0uZRmed0>

Յուրաքանչյուր թեմայում ուսուցիչը պետք է այն ավելի պարզ օրինակների միջոցով բացատրի,որ աշակերտները յուրացնեն նյութը:

Ֆիզիկայի կարևորագույն թեմաներից մեկն էլ <<Մարմինների փոխազդեցությունը:Ուժ>> թեման է:

Այս հասկացությունների մասին աշակերտներին տեղեկություններ ենք տալիս դեռևս 6-րդ դասարանում` <<Բնագիտություն>> առարկայի շրջանակներում:



Այս թեմայի դասավանդման ժամանակ ըստ <<Բնագիտության>> և Ֆիզիկայի 7-րդ դասարանի դասագրքերի բերվելու է երկու սայլակների օրինակը.

Սայլակներից մեկին ամրացված է առաձգական թիթեղ,որը ձկված է և կապված թելով:Երբ այրենք թելը , թիթեղը կմնա անշարժ:

Նորից ձկենք և կապենք թիթեղը,իսկ առաջին սայլակի կողքից դնենք երկրորդ սայլակը,երբ այրենք թելը ,երկու սայլակների էլ կսկսեն շարժվել միմյանց հակառակ ուղղություններով:

Այսպիսով սայլակների արագությունները փոխվում են նրանց փոխազդեցությունների հետևանքով:(2էջ(35)):

Աշակերտը այս փորձն ընկալեց վեցերորդ դասարանում,բայց այդ նույն աշակերտը 7-րդ դասարանում նորից նույն փորձին է հանդիպում,և իրեն նյութն սկսում է անհետաքրքիր թվալ,և աստիճանաբար հիասթափություն է առաջանում նրա մոտ,կարծում է,որ ֆիզիկան սահմանափակ առարկա է,և սկսում է մատների արանքով նայել վերջինիս:

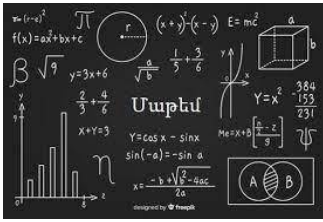
Մինչդեռ աշխատանքային փորձը ցույց է տվել,որ այնքան արդիական և կենցաղում կիրառելի օրինակների գոյություն ունեն,որոնք միանգամից կգրավեն սովորողի ուշադրությունը և ձգտում կառաջացնեն դեպի առարկան:

[https://www.google.com/search?q=%D5%B4%D5%A1%D6%80%D5%B4%D5%AB%D5%B6%D5%B6%D5%A5%D6%80%D5%AB+%D6%83%D5%B8%D5%AD%D5%A1%D5%A6%D5%A4%D5%A5%D6%81%D5%B8%D6%82%D5%A9%D5%B5%D5%B8%D6%82%D5%B6%D5%A8+%D5%B8%D6%82%D5%AA&client=tablet-android-lenovo&prmd=minxv&sxsrf=AOaemvIHD1wk\\_PImkxWXIp2mH532DLDFUA:1637361262588&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwjK\\_bKDvqX0AhXRgv0HHW9\\_CWMQ\\_AUoAXoECAIQAQ&biw=800&bih=1280&dpr=1#imgsrc=OlFhGOzEKrOcPM](https://www.google.com/search?q=%D5%B4%D5%A1%D6%80%D5%B4%D5%AB%D5%B6%D5%B6%D5%A5%D6%80%D5%AB+%D6%83%D5%B8%D5%AD%D5%A1%D5%A6%D5%A4%D5%A5%D6%81%D5%B8%D6%82%D5%A9%D5%B5%D5%B8%D6%82%D5%B6%D5%A8+%D5%B8%D6%82%D5%AA&client=tablet-android-lenovo&prmd=minxv&sxsrf=AOaemvIHD1wk_PImkxWXIp2mH532DLDFUA:1637361262588&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwjK_bKDvqX0AhXRgv0HHW9_CWMQ_AUoAXoECAIQAQ&biw=800&bih=1280&dpr=1#imgsrc=OlFhGOzEKrOcPM)

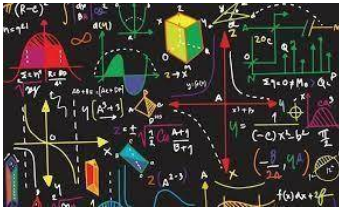


[https://www.google.com/search?q=%D5%B4%D5%A1%D6%80%D5%B4%D5%AB%D5%B6%D5%B6%D5%A5%D6%80%D5%AB+%D6%83%D5%B8%D5%AD%D5%A1%D5%A6%D5%A4%D5%A5%D6%81%D5%B8%D6%82%D5%A9%D5%B5%D5%B8%D6%82%D5%B6%D5%A8+%D5%B8%D6%82%D5%AA&client=tablet-android-lenovo&prmd=minxv&sxsrf=AOaemvIHD1wk\\_PImkxWXIp2mH532DLDFUA:1637361262588&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwjK\\_bKDvqX0AhXRgv0HHW9\\_CWMQ\\_AUoAXoECAIQAQ&biw=800&bih=1280&dpr=1#imgsrc=JiVT7ksQnvihIM](https://www.google.com/search?q=%D5%B4%D5%A1%D6%80%D5%B4%D5%AB%D5%B6%D5%B6%D5%A5%D6%80%D5%AB+%D6%83%D5%B8%D5%AD%D5%A1%D5%A6%D5%A4%D5%A5%D6%81%D5%B8%D6%82%D5%A9%D5%B5%D5%B8%D6%82%D5%B6%D5%A8+%D5%B8%D6%82%D5%AA&client=tablet-android-lenovo&prmd=minxv&sxsrf=AOaemvIHD1wk_PImkxWXIp2mH532DLDFUA:1637361262588&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwjK_bKDvqX0AhXRgv0HHW9_CWMQ_AUoAXoECAIQAQ&biw=800&bih=1280&dpr=1#imgsrc=JiVT7ksQnvihIM)

Ֆիզիկայում որոշ թեմաների դասավանդման արդյունավետությունը կբարձրանա նաև,երբ միջառարկայական կապերը լինեն փոխհամաձայնեցված:



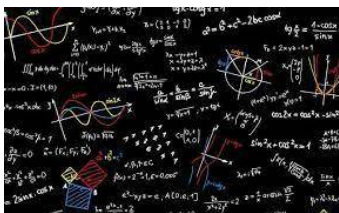
Բոլորին է հայտնի ,որ ֆիզիկան սերտորեն կապված է մաթեմատիկայի հետ,և ուսումնական նյութը կախված մատչելիության մեթոդաբանական սկզբունքից ,պիտի հիմնված լինի ֆիզիկա-մաթեմատիկա փոխհամաձայնեցված կապի վրա:



Քանի որ ֆիզիկան նաև փորձարարական գիտություն է,նշանակում է ֆիզիկական երևույթների ուսումնասիրությունը մեծամասամբ կախված է մաթեմատիկական գործողությունների հետ:Ե՛հ որպեսզի աշակերտներին ավելի դյուրին լինի ուսումնական նյութի բովանդակությունը, անհրաժեշտություն է առաջանում մաթեմատիկական այնպիսի գործողությունների պարզեցված լինելու հանգամանքը,ինչպիսիք են՝ հանում,գումարում,քառակուսի արմատ, ածանցյալ և այլն:



Այս ամենի հետ մեկտեղ աշակերտները կարողանալու են նաև ճիշտ կիրառել մակերեսի , շրջանագծի երկարության,կանոնավոր ձև ունեցող մարմնի ծավալի և շատ ուրիշ կարևորագույն բանաձևերը ֆիզիկայում:



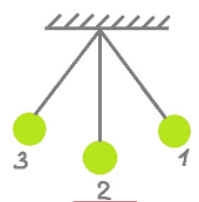
Ե



Եվ աշխատանքային փորձը ցույց է տվել, որ այս և նմանատիպ այլ գաղափարներ, (որոնք տալիս է մաթեմատիկան), նախքան ֆիզիկայում կիրառելը, աշակերտը դրանց մասին կա'մ պիտի մաթեմատիկայի դասընթացում արդեն ուսումնասիրած լինի, կա'մ երկու առարկաների կողմից էլ միաժամանակ ուսումնասիրվի:

Սակայն մեր դպրոցական դասագրքերի որոշ թեմաներում ի հայտ են գալիս այս երկու առարկաների ոչ փոխհամաձայնեցված շարադրանք: Նման կապի խաղտման հետևանքով ,թե' աշակերտները, և թե' ուսուցիչները բախվում են մատչելիության մեթոդաբանական սկզբունքի խաղտմանը, ինչի արդյունքում այդ նյութերի դասավանդման արդյունավետությունը խախտվում է: Մասնավորապես այս խնդիրն առաջանում է 8-րդ դասարանում. <<Մեխանիկական տատանումներ և ալիքներ >>բաժնում՝ <<Մաթեմատիկական և զսպանակավոր ճոճանակներ: Մեփական տատանումների պարբերությունը>>թեմայի և 10-րդ դասարանում .<<Մեխանիկական տատանումներ և ալիքներ>> բաժնում՝ <<Ներդաշնակորեն տատանվող մարմնի, կոորդինատի, արագության և արագացման կախումը ժամանակից արտահայտող հավասարումները և գրաֆիկները>> թեմայի դասավանդման ժամանակ:

**Ֆիզիկա 8-րդ դասարան. Մաթեմատիկական և զսպանակավոր ճոճանակներ: Մեփական տատանումների պարբերությունը:**



Մեր շրջապատում մեխանիկական շարժումները խիստ բազմազան և բազմաբնույթ են, իսկ նրանցից առավել հետաքրքիր և յուրահատուկ են տատանողական շարժումները, որոնց անվանում են նաև **մեխանիկական տատանումներ:**



Մեխանիկական տատանումները կարող են լինել կարող, չմարող, ազատ, հարկադրական և ներդաշնակ: Մեխանիկական տատանումները բնութագրվում են

տատանումների պարբերությամբ, հաճախությամբ և լայնությամբ: Ինչպես նշվեց մեխանիկական տատանումները բազմաբնույթ են, և նրանց կարելի է հանդիպել



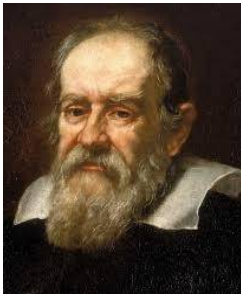
ամենուրեք. Երբ տանը (օրինակ ժամացույցներն, դաշնամուրի ստեղների շարժման ժամանակ ...), այգիներում (երբ երեխաները խաղում են ճոճանակներով...)...

Տատանողական շարժումների ուսումնասիրությունների ժամանակ առանձնացնում են մաթեմատիկական և զապանակավոր ճոճանակներին:

[https://www.google.com/search?q=%D5%B4%D5%A1%D5%A9%D5%A5%D5%B4%D5%A1%D5%BF%D5%AB%D5%AF%D5%A1%D5%AF%D5%A1%D5%B6+%D5%B3%D5%B8%D5%B3%D5%A1%D5%B6%D5%A1%D5%AF&client=tablet-android-lenovo&tbm=isch&prmd=imvxn&sxsrf=A0aemvLzE5G87skEdaR2gCuNu6J6DhzC7Q:1637400444376&source=lnms&sa=X&ved=0ahUKEwj\\_zN3-z6b0AhV7RvEDHSXmDP8Q\\_AUIFSgB&biw=800&bih=1280&dpr=1#imgsrc=GSAfaGnLaBgGmM](https://www.google.com/search?q=%D5%B4%D5%A1%D5%A9%D5%A5%D5%B4%D5%A1%D5%BF%D5%AB%D5%AF%D5%A1%D5%AF%D5%A1%D5%B6+%D5%B3%D5%B8%D5%B3%D5%A1%D5%B6%D5%A1%D5%AF&client=tablet-android-lenovo&tbm=isch&prmd=imvxn&sxsrf=A0aemvLzE5G87skEdaR2gCuNu6J6DhzC7Q:1637400444376&source=lnms&sa=X&ved=0ahUKEwj_zN3-z6b0AhV7RvEDHSXmDP8Q_AUIFSgB&biw=800&bih=1280&dpr=1#imgsrc=GSAfaGnLaBgGmM)

Երբ խոսում ենք ճոճանակի մասին հաճախ մոռանում ենք, որ այն չէր տատանվի եթե չլիներ երկրագունդը: Նշանակում է <<ճոճանակ >> ասելով պետք է հասկանալ ոչ միայն թելը և նրանից կախված գնդիկը, այլ նաև Երկիրը: Այլ կերպ ասած ճոճանակը տատանողական համակար է: Եթե թելը շատ թեթև է գնդակից, և բացի այդ նրա երկարությունը շատ մեծ է գնդիկի տրամագծով, ապա այդպիսի համակարգն անվանում են մաթեմատիկական ճոճանակ:

Տատանողական համակարգում գործող ուժերի ազդեցությամբ ծագող տատանումները, երբ համակարգի վրա այլ ուժեր չեն ազդում անվանում են սեփական տատանումներ, իսկ այդ տատանումների հաճախությունը՝ սեփական տատանումների հաճախություն:



Մաթեմատիկական ճոճանակի տատանումների պարբերության հաշվարկով առաջին անգամ զբաղվել է Գալիլեո Գալիլեյը: Սակայն պարբերության ճիշտ բանաձևն ստացել է

Սակայն պարբերության ճիշտ բանաձևն ստացել է Քրիստիան Հյուգենսը: (3 էջ 70):

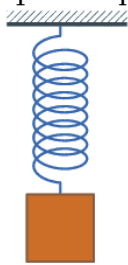


<https://hy.m.wikipedia.org/wiki/%D5%94%D6%80%D5%AB%D5%BD%D5%BF%D5%AB%D5%A1%D5%B6%D5%80%D5%B5%D5%B8%D6%82%D5%B5%D5%A3%D5%A5%D5%B6%D5%BD>

Մաթեմատիկական ճոճանակի տատանումների պարբերությունը որոշվում է Հյուգենսը բանաձևով.

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}},$$

որտեղ  $l$ -ը ճոճանակի երկարությունն է,  $g$ -ն՝ ազատ անկման արագացումը,  $\pi=3,14$ :



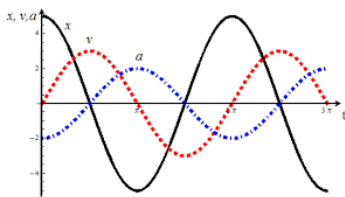
Զսպանակավոր ճոճանակը բնութագրվում է բեռի  $m$  զանգվածով, և զսպանակի  $k$  կոշտությամբ: Հենց այդ ֆիզիկական մեծություններով էլ որոշվում է զսպանակավոր ճոճանակի տատանումների պարբերությունը՝  $T=2\pi\sqrt{m/k}$ , այսինքն զսպանակավոր ճոճանակի տատանումների պարբերությունը կախված է միայն ճոճանակը բնութագրող պարամետրերից: (3 էջ 70):

<https://www.google.com/search?q=%D5%B4%D5%A1%D5%A9%D5%A5%D5%B4%D5%A1%D5>

[https://www.lenovo.com/ua/en/products/laptops-and-tablets/lenovo-thinkpad-x1-carbon?client=tablet-android-lenovo&prmd=imvxn&sxsrf=AOaemvKGIcaqHLZVRZVbENz1LJA0OU8wtA:1637409316612&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwid9KuF8ab0AhUr\\_bsiHZAhBTMQ\\_AUoAXoECAIQAO&biw=800&bih=1280&dpr=1#imgrc=jsWeNtyfTZiA9M](https://www.lenovo.com/ua/en/products/laptops-and-tablets/lenovo-thinkpad-x1-carbon?client=tablet-android-lenovo&prmd=imvxn&sxsrf=AOaemvKGIcaqHLZVRZVbENz1LJA0OU8wtA:1637409316612&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwid9KuF8ab0AhUr_bsiHZAhBTMQ_AUoAXoECAIQAO&biw=800&bih=1280&dpr=1#imgrc=jsWeNtyfTZiA9M)

Նշված բանաձևերում մենք հանդիպում ենք <<քառակուսի արմատ >>մաթեմատիկական գործողությանը, որն աշակերտներին ծանոթ չէ, և այստեղ ի հայտ են գալիս այս թեմայի դասավանդման արդյունավետության նվազում: Մարում է սովորողների հետաքրքրությունը, և ի հայտ են գալիս բանաձևերի գործնականում կիրառելու բարդություններ:

**Ֆիզիկա 10-րդ դասարան . Ներդաշնակորեն տատանվող մարմնի կոորդինատի , արագության և արագացման կախումը ժամանակից արտահայտող հավասարումները և գրաֆիկները:**



Տատանվող մարմնի կոորդինատի՝ ժամանակից կախված պարբերական փոփոխությունները, որոնք տեղի են ունենում սինուսի կամ կոսինուսի օրենքով անվանում են ներդաշնակ տատանումներ:

Ներդաշնակորեն տատանվող մարմնի կոորդինատի, արագության և արագացման կախումը ժամանակից արտահայտվում են հետևյալ օրենքներով (բանաձևերով).

$$x = A \sin(\omega t + \varphi_0)$$

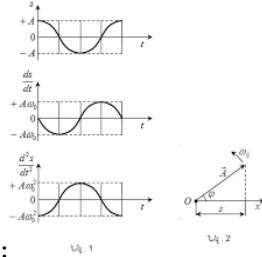
$$v = A\omega \cos(\omega t + \varphi_0) = A\omega \sin\left[(\omega t + \varphi_0) + \frac{\pi}{2}\right]$$

$$a = -A\omega^2 \sin(\omega t + \varphi_0) = A\omega^2 \sin[(\omega t + \varphi_0) + \pi]$$

, Որոնց մեջ պարզ երևում է, որ արագությունը ճանապարհի առաջին կարգի ածանցյալն է, իսկ արագացումը արագության առաջին կարգի ածանցյալը, այսինքն արագացումը անցած ճանապարհի երկրորդ

կարգի ածանցյալը:

ԵՒ այստեղ ուսուցիչը հանդիպում է աշակերտների զարմացած հայացքներին,քանի որ նրանք գաղափար անգամ չունեն ածանցյալի



մասին:

[https://www.google.com/search?q=%D5%B6%D5%A5%D6%80%D5%A4%D5%A1%D5%B7%D5%B6%D5%A1%D5%AF+%D5%BF%D5%A1%D5%BF%D5%A1%D5%B6%D5%B8%D6%82%D5%B4%D5%B6%D5%A5%D6%80&client=tablet-android-lenovo&prmd=imvxn&sxsrf=AOaemvLNhgwbY6E2o8qiq650NMjnX5t9Hg:1637413345344&source=lnms&tbn=vid&sa=X&ved=2ahUKewjvkrKGgKf0AhXvkosKHQ6VCs4Q\\_AUoAnoECAIQAg&biw=800&bih=1280&dpr=1](https://www.google.com/search?q=%D5%B6%D5%A5%D6%80%D5%A4%D5%A1%D5%B7%D5%B6%D5%A1%D5%AF+%D5%BF%D5%A1%D5%BF%D5%A1%D5%B6%D5%B8%D6%82%D5%B4%D5%B6%D5%A5%D6%80&client=tablet-android-lenovo&prmd=imvxn&sxsrf=AOaemvLNhgwbY6E2o8qiq650NMjnX5t9Hg:1637413345344&source=lnms&tbn=vid&sa=X&ved=2ahUKewjvkrKGgKf0AhXvkosKHQ6VCs4Q_AUoAnoECAIQAg&biw=800&bih=1280&dpr=1)

## Եզրակացություն

Ամփոփելով վերը նշված բոլոր փորձերը,օրինակները և առաջարկությունները հանգում ենք այն եզրակացության,որ բոլորն էլ առնչվում են ֆիզիկական երևույթների և օրենքների հետ: Ուստի դպրոցական ծրագրում առկա դժվարությունները խոչընդոտ են հանդիսանում վերջիններն ավելի լիարժեք ,պատկերավոր և հստակ ըմբռնելուն: ԵՒ աշխատանքային փորձը ցույց է տվել,որ ֆիզիկայի դասավանդման արդյունավետությունը

կբարձրանա, այն դեպքում, երբ ուսումնական նյութը աշակերտներին մատուցվի ավելի մատչելի, օրինակներն առավել բազմազան և բազմաբնույթ:

### Գրականություն

1) <https://fliphtml5.com/fumf/kwxz> (193 էջ)

2) <https://online.fliphtml5.com/fumf/pvhu/#p=1> (162 էջ)

3) <https://fliphtml5.com/fumf/cpou> (210 էջ)

