

# ԹԵՄԱ 1. ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ՏԵՂԵԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ ՄԵԽԱՆԻԿԱԿԱՆ ՇԱՐՖՄԱՆ ՄԱՍԻՆ (10 ժամ)

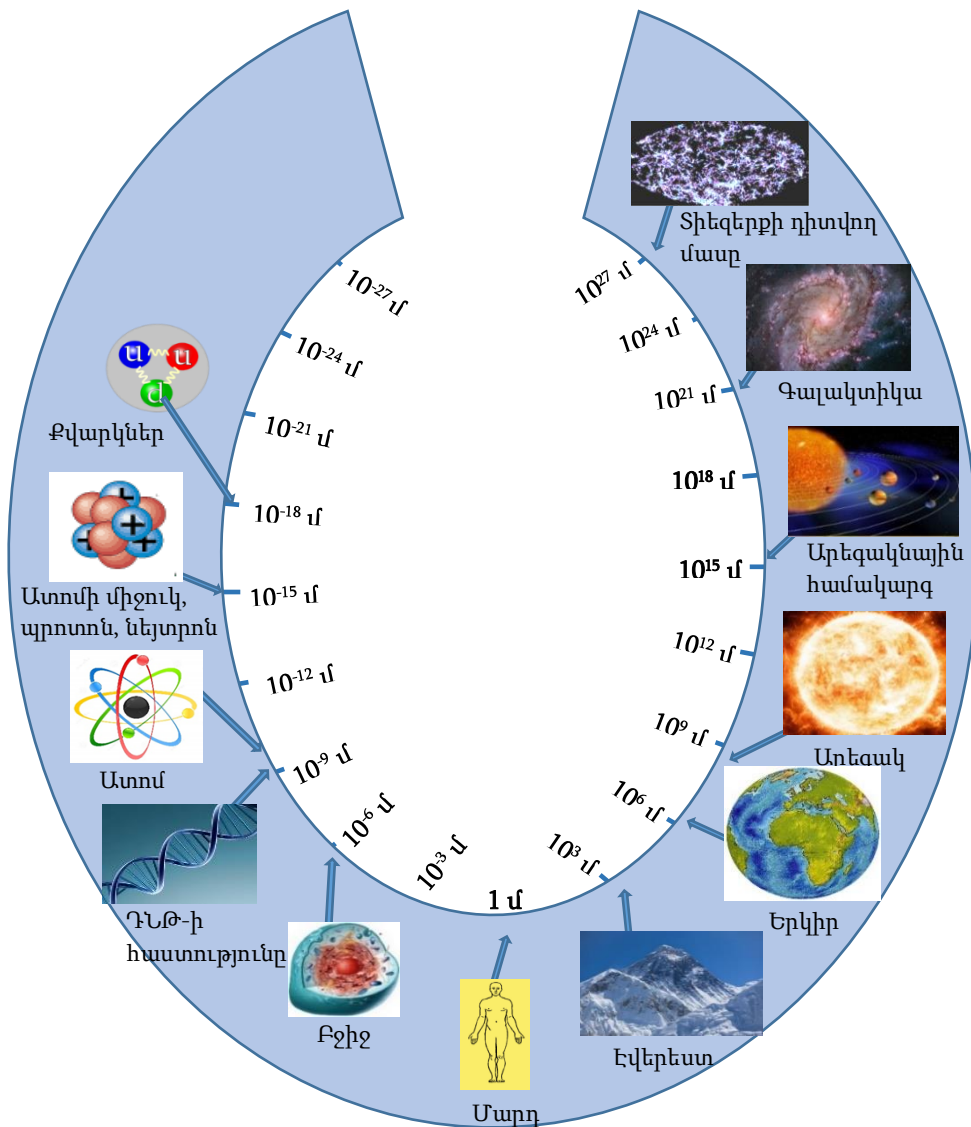
## ԴԱՍ 1. ՆԵՐԱԾԱԿԱՆ ԴԱՍ

### 1.1. Դասագրքային նյութ

Ղազարյան Է., Կիրակոսյան Ա., Մելիքյան Գ., Մամյան Ա., Մախլյան Ս., Ֆիզիկա. ավագ դպրոցի 10-րդ դասարանի դասագիրք ընդհանուր և բնագիտամաթեմատիկական հոսքերի համար: Երևան, «Էդիթ Պրինտ», 2019, § 1 (էջ 5-8), § 2 (էջ 8-9):

### 1.2. Դասագրքային նյութը լրացնող օժանդակ նյութեր

#### 1. ՏԻԵԶԵՐՔԻ ՄԱՍՇՏԱԲՆԵՐԸ



Տիեզերքը տարածության, ժամանակի և մատերիայի բոլոր ձևերի ամբողջությունն է, այն ամենը, ինչ ֆիզիկապես գոյություն ունի: Տիեզերքն ընդհանրական հասկացություն է, որը վերաբերում է գոյություն ունեցող ամեն ինչին, ամբողջ նյութական աշխարհին՝ սկսած տարրական մասնիկներից, ատոմներից, մոլեկուլներից, և վերջացած անթիվ բազմությամբ ահռելի չափեր ունեցող տիեզերական մարմիններով՝ մոլորակներով, աստղերով, գալակտիկաներով, միջգալակտիկական տարածություններով: Այդ օբյեկտներն իրարից խիստ տարբերվում են տարածական մասշտաբներով:

Հիմք ընդունելով մարդուն բնորոշ տարածական մասշտաբները՝ տիեզերքի բոլոր օբյեկտներն ընդունված է պայմանականորեն բաժանել երեք տիրույթների՝ **միկրոաշխարհ**, **մակրոաշխարհ** և **մեգաաշխարհ**: Նշենք, որ դրանց բաժանման սահմանները խիստ պայմանական են և դժվար է հստակ ասել՝ որտեղ է վերջանում մեկը, և սկսվում՝ մյուսը:

### 2. ՈՐՈՇ ՊՐՈՑԵՍՆԵՐԻ ԲՆՈՒԹԱԳՐԱԿԱՆ ԺԱՄԱՆԱԿՆԵՐ

Երկրի տարիքը	$1,5 \cdot 10^{17}$ վ
Մարդու կյանքի միջին տևողությունը	$2 \cdot 10^9$ վ
Արեգակի շուրջ Երկրի մեկ պտույտի ժամանակը (1 տարի)	$3,1 \cdot 10^7$ վ
Իր առանցքի շուրջ Երկրի մեկ պտույտի ժամանակը (1 օր)	$8,6 \cdot 10^4$ վ
Արեգակից Երկիր լույսի անցման ժամանակը	$5 \cdot 10^2$ վ
Սրտի երկու զարկերի միջև ընկած մոտավոր ժամանակը	1 վ
Ճանճի թևիկի մեկ տատանման ժամանակը	$10^{-3}$ վ
Ջրածնի ատոմում էլեկտրոնի մեկ պտույտի ժամանակը	$10^{-15}$ վ
Ժամանակը, որի ընթացքում լույսն անցնում է ատոմի միջուկի չափերին հավասար հեռավորություն	$10^{-23}$ վ

### 3. ՈՐՈՇ ՄԱՐՄԻՆՆԵՐԻ ՄՈՏԱՎՈՐ ԶԱՆԳՎԱԾՆԵՐԸ

Մարմինը	Զանգվածը, կգ
Էլեկտրոն	$9,1 \cdot 10^{-31}$
Պրոտոն	$1,7 \cdot 10^{-27}$
Գրիպի վիրուս	$6 \cdot 10^{-19}$
Չյան փաթիլ	$10^{-7}$
Մարդ	80
Փիղ	$4 \cdot 10^3$
Կետ	$10^5$
Քեոփսի բուրգ	$6 \cdot 10^9$
Երկիր	$6 \cdot 10^{24}$
Արեգակ	$2 \cdot 10^{30}$
Մեր գալակտիկան	$2,6 \cdot 10^{41}$

#### 4. ԳԻՏԱԿԱՆ ՃԱՆԱՅՈՂՈՒԹՅԱՆ ՁԵՎԵՐՆ ՈՒ ՄԵԹՈԴՆԵՐԸ

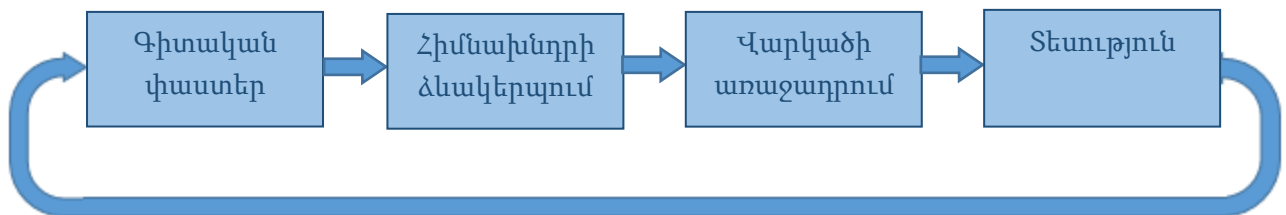
##### 1) Գիտական ճանաչողության ձևերը և զարգացման օրինաչափությունները

Գիտական ճանաչողության հիմնական ձևերն են գիտական փաստերի կուտակումը, հիմնախնդրի ձևակերպումը, վարկածի առաջադրումը և տեսության կառուցումը:

Ստորև բերված նկարում (նկ. 1) պատկերված շղթան ներկայացնում է ճանաչողության գործընթացի դինամիկան, այսինքն՝ բնության ինչ-որ օբյեկտի կամ երևույթի հետազոտության ընթացքում ձեռք բերվող գիտելիքների շարժումն ու զարգացումը:

Գիտական ճանաչողության պարզագույն ձևը **գիտական փաստերի** կուտակումն է: Գիտական փաստի օրինակներ են, որ մագնիսը ձգում է մետաղներին, կերակրի աղը լուծվում է ջրում, ձեռքից բաց թողած քարն ընկնում է գետնին, բույսերի աճման համար անհրաժեշտ է խոնավություն և այլն: Գիտական փաստի կարևորագույն հատկությունը հավաստիությունն է: Որպեսզի փաստը համարվի հավաստի, պետք է հնարավոր լինի այն հաստատել բազմաթիվ դիտումների կամ փորձերի միջոցով: Նման փաստերը կազմում են գիտության *էմպիրիկ*, այսինքն՝ *փորձարարական* հիմքը:

Գիտական ճանաչողության հաջորդ քայլը **հիմնախնդրի** (պրոբլեմի) ձևակերպումն է: Հիմնախնդրի հիմնական բովանդակությունն այն հարցն է, որին պատասխանելու համար մեր գիտելիքները բավարար չեն: Ցանկացած գիտական հետազոտություն սկսվում է հիմնախնդրի առաջադրմամբ:



Նկ. 1. Գիտական ճանաչողության շղթան

Դրան հաջորդում է **գիտական վարկածի** առաջադրումը: Վարկածը դեռևս չապացուցված ենթադրություն է, որը հավանականության բնույթ է կրում և պետք է ստուգվի: Որպես կանոն, այն առաջադրվում է որոշ դիտումների արդյունքում, ուստի թվում է ճշմարտանման: Վերջիվերջո վարկածը կամ ապացուցվում է գիտափորձով՝ դառնալով կայացած փաստ, կամ ժխտվում է՝ համարվելով կեղծ պնդում: Օրինակ, մարմինների անկման դեպքում հիմնախնդիրը կարելի է ձևակերպել հետևյալ հարցով. «Ինչո՞ւ են մարմինները ընկնում Երկրի վրա», իսկ որպես վարկած՝ «Մարմինների անկման պատճառը Երկրի ձգողությունն է»:

Գիտական ճանաչողության առավել ընդհանրական ձևը **տեսությունն** է: Տեսությունը տրամաբանորեն հիմնավորված և գործնականում ստուգված գիտելիքների համակարգ է: Տեսության գլխավոր նպատակը իրականության որոշակի տիրույթին վերաբերող փորձարարական փաստերը համակարգելն ու բացատրելն է: Տեսության գլխավոր տարրերը *օրենքներն* են, որոնք արտացոլում են ուսումնասիրվող օբյեկտների կամ երևույթների *կայուն, կրկնվող, էական* կապերը:

Տեսությունը հնարավորություն է տալիս բացատրել ոչ միայն արդեն հայտնի փաստերը, այլև կանխատեսելու նոր, դեռևս չդիտված փաստեր: Այսպիսով, տեսությունը կատարում է երկու կարևոր գործառնություն՝ բացատրել և կանխատեսել:

Գիտության զարգացմանը զուգընթաց՝ ի հայտ են գալիս որոշակի փորձարարական փաստեր, որոնք հնարավոր չէ բացատրել գոյություն ունեցող տեսությունների շրջանակներում, ուստի ցանկացած տեսություն սահմանափակ է, ունի կիրառելիության որոշակի սահմաններ: Նման դեպքերում ստեղծվում է առավել ընդհանուր տեսություն, որը փոխարինում է հնին:

Վերը նկարագրված ճանաչողության շղթան լուսաբանենք հետևյալ օրինակով: Մինչ 19-րդ դարը գերիշխում էր լույսի ալիքային տեսությունը, համաձայն որի՝ լույսն էլեկտրամագնիսական ալիք է, որը կարող է տարածվել վակուումում և որոշակի միջավայրերում: Այդ տեսությունը կառուցվել էր բազմաթիվ փորձարարական փաստերի հիման վրա և բացատրում էր այդ ժամանակ հայտնի բոլոր օպտիկական երևույթները: Սակայն 19-20-րդ դարերի սահմանագծին ի հայտ եկան մի շարք փաստեր, մասնավորապես լույսի ազդեցությամբ մետաղից էլեկտրոններ պոկվելու երևույթը (ֆոտոէֆեկտ), որոնք հնարավոր չէր բացատրել լույսի ալիքային տեսությամբ: Լույսի բնույթի հիմնախնդիրը նորից դարձավ արդիական: Մաքս Պլանկը, այնուհետև Ալբերտ Այնշտայնը առաջադրեցին մի վարկած, համաձայն որի՝ լույսը ճառագայթվում և կլանվում է որոշակի մասնաբաժիններով՝ քվանտներով: Լույսի այդ մասնիկներն անվանեցին ֆոտոններ: Այդ պատկերացումների հիման վրա ստեղծվեց լույսի քվանտային տեսությունը, համաձայն որի՝ լույսին բնորոշ են և՛ ալիքային, և՛ մասնիկային հատկությունները:

## 2) Գիտական ճանաչողության մեթոդները

**Մեթոդը** (հունարեն *metodos*՝ հետազոտության ճանապարհ) քայլերի, գործողությունների համակարգված ամբողջությունն է, որն անհրաժեշտ է որոշակի խնդիր լուծելու կամ որոշակի նպատակի հասելու համար: Մեթոդների մասին գիտությունը կոչվում է *մեթոդաբանություն*: Հետազոտության մեթոդները օպտիմալացնում են մարդու գործունեությունը՝ նրան զինում են գործունեությունը կազմակերպելու ռացիոնալ եղանակով: Ընդգծելով գիտական մեթոդի կարևորությունը, անգլիացի փիլիսոփա Ֆրենսիս Բեկոնը նշում է, որ մեթոդը նման է լապտերի, որը լուսավորում է թափառող մարդու ճանապարհը:

Գիտության մեջ առանձնացվում են ճանաչողության փորձարարական (եմպիրիկ) և տեսական մակարդակներ: Ճանաչողության փորձարարական մակարդակում տեղի է ունենում գիտական փաստերի կուտակում դիտումների կամ փորձերի միջոցով: Այս մակարդակում հետազոտվող օբյեկտն արտացոլվում է առավելապես իր արտաքին դրսևորումներով:

Տեսական մակարդակում կատարվում է փորձարարական փաստերի իմաստավորում, առաջ քաշված վարկածների հաստատում կամ ժխտում, օրինաչափությունների բացահայտում, օրենքների ձևակերպում, տեսությունների կառուցում:

## Հարցեր

1. Օգտվելով համացանցի տարբեր աղբյուրներից՝ գտե՛ք մեթոդ հասկացության տարբեր սահմանումներ:
2. Առաջադրե՛ք վարկած վաղվա եղանակի մասին: Ի՞նչ փաստերի վրա է հիմնված ձեր վարկածը:
3. Թվարկե՛ք ֆիզիկայից, քիմիայից, կենսաբանությունից ձեզ հայտնի օրենքներ:
4. Ինչո՞վ է օրենքը տարբերվում տեսությունից:
5. Նշե՛ք ճանաչողության էմպիրիկ և տեսական մակարդակների առանձնահատկությունները:
6. Ի՞նչ եք կարծում՝ գոյություն ունե՞ն արդյոք օրենքներ պատմության բնագավառում, իսկ հայոց լեզվի՞:
7. Ուսուցման և դաստիարակության ի՞նչ մեթոդներ են կիրառում ձեր ուսուցիչները:

### 3) Ճանաչողության փորձարարական մեթոդները

Ճանաչողության փորձարարական (էմպիրիկ) մեթոդներից են **դիտումը**, **չափումը** և **գիտափորձը**: Այդ մեթոդներին դուք արդեն ծանոթ եք միջին դպրոցի բնագիտության և ֆիզիկայի դասընթացներից: Դրանց անդրադառնաք առավել հանգամանորեն:

**Դիտում:** Դիտումը բնության ուսումնասիրության ամենահին մեթոդներից է: Այն ճանաչողության պարզագույն տեսակն է, որը հենվում է զգայական օրգանների ձեռք բերվող տեղեկատվության վրա:

Գիտական դիտումները սովորական առօրյա ընկալումներից տարբերվում են նրանով, որ նպատակային են, գիտակցված և արդյունքներն ինչ-որ ձևով գրանցվում և գնահատվում են: Դիտումների կարևորագույն առանձնահատկությունն այն է, որ հետազոտողը չի խառնվում կամ ինչ-որ կերպ չի ազդում դիտվող երևույթի ընթացքի վրա:

Դիտման առարկա կարող են հանդիսանալ տարատեսակ երկրային և երկնային մարմինների շարժումը, ջրի եռումն ու գոլորշիացումը, ծիածանի առաջացումը, քիմիական ռեակցիաների ընթացքը, բույսերի և կենդանիների աճը, նրանց վարքը տարբեր իրավիճակներում և այլն:

Գիտական դիտումն արդյունավետ է, երբ հետազոտողը նախօրոք հստակեցնում է դիտման առարկան, սահմանվում է դիտման նպատակը, պլանավորվում իրականացման քայլերը: Դիտման արդյունքները նկարագրվում են բառացի շարադրության կամ թվերի, աղյուսակների, գրաֆիկների տեսքով:

Դիտումը կարող է լինել *ուղղակի* կամ *միջնորդավորված*: Ուղղակի դիտումների ժամանակ հետազոտվող օբյեկտի մասին տեղեկատվությունը ստացվում է մարդու զգայարանների անմիջական ընկալումների միջոցով: Օրինակ, դանիացի աստղագետ Տիխո Բրադեի՝ ավելի քան 20 տարի աստղերի և մոլորակների դիտումները հնարավորություն տվեցին Կեպլերին ձևակերպելու իր հանրահայտ օրենքները: Չնայած անմիջական դիտումները շարունակում են կարևոր դեր խաղալ ժամանակակից գիտության մեջ, սակայն առավել հաճախ կիրառվում են միջնորդավորված դիտումները, որոնք իրականացվում են տարբեր տեխնիկական սարքերի միջոցով: Ժամանակակից սարքերն էապես ընդլայնում են դիտումների հնարավորությունները: Օրինակ՝ թռչնաբանը թռչունների վարքը դիտում է հեռադիտակի օգնությամբ, հատուկ սարքավորումները հնարավորություն են տալիս նաև գրանցելու կենդանիների արձակած ձայները, որոնք ընկալելի չեն մարդու ականջով: Հզոր

աստղադիտակները հնարավորություն են ընձեռում ուսումնասիրելու Տիեզերքի հեռավոր մարմինները, իսկ էլեկտրոնային մանրադիտակները՝ միկրոաշխարհի կառուցվածքը:

**Գիտափորձ:** Գիտափորձը որոշակի իրավիճակի վերարտադրությունն է վերահսկվող պայմաններում: Այն կատարվում է երևույթների միջև պատճառահետևանքային կապերը բացահայտելու, տվյալ երևույթի վրա տարբեր գործոնների ազդեցությունը պարզելու, առաջադրված վարկածի ճշմարտացիությունը ստուգելու համար: Օրինակ, գիտափորձի օգնությամբ Հուլիին հաջողվեց պարզել զսպանակի առաձգականության ուժի կախումը նրա դեֆորմացիային չափից, ընդհանրացնելով բազմաթիվ գիտափորձերի արդյունքները՝ Նյուտոնը ձևակերպեց մեխանիկայի հիմնական երեք օրենքները:

Տարատեսակ գիտափորձերի նկարագրությանը դուք հանդիպել եք բնագիտական առարկաներն ուսումնասիրելիս: Երբ արդեն հայտնի գիտափորձը կրկնում եք դասարանում, այն դառնում է ուսումնական գիտափորձ (կամ պարզապես՝ փորձ), որը գիտության տեսանկյունից որևէ հետաքրքրություն չի ներկայացնում, սակայն օգնում է ձեզ՝ հասկանալու արդեն հայտնի այս կամ այն գիտական փաստը:

Լինելով ավելի բարդ, քան դիտումն է, գիտափորձն ունի մի շարք առանձնահատկություններ: Նախ, ի տարբերություն դիտումների, գիտափորձի ժամանակ գիտնականը կարող է ազդել երևույթի բնական ընթացքի վրա, ձևափոխել հետազոտվող օբյեկտը: Բացի այդ գիտափորձը հնարավորություն է ընձեռում փորձարարին առավելագույնս բացառելու կողմնակի գործոնների ազդեցությունները, առանձնացնելու էական գործոնները ոչ էականներից: Վերջապես, գիտափորձը կարող է կրկնվել այնքան, որքան պետք է անհրաժեշտ տեղեկությունը ստանալու համար:

Յուրաքանչյուր գիտափորձ ընթանում է երեք փուլով՝ *նախապատրաստական փուլ, փորձարարական տվյալների հավաքման փուլ և արդյունքների մշակման փուլ*: Նախապատրաստական փուլը ներառում է գիտափորձի տեսական հիմնավորումը, պլանավորումը, փորձարարական սարքի նախագծումն ու պատրաստումը: Տվյալների հավաքման փուլում իրականացվում են համապատասխան դիտումներ, չափումներ, որոնց արդյունքները գրացվում են աղյուսակների, գրաֆիկների կամ դիագրամների տեսքով: Արդյունքների մշակման փուլում համակարգվում, վերլուծվում են ստացված տվյալները, հայտնաբերվում որոշակի օրինաչափություններ: Կախված հետազոտության բնույթից՝ գիտափորձը լինում է հետազոտական կամ ստուգողական: Հետազոտական գիտափորձը հնարավորություն է տալիս հայտնաբերելու օբյեկտի, երևույթի նոր, անհայտ հատկությունները: Ստուգողական



Նկ. 2. Հաղորոնային մեծ կոլայդերը

գիտափորձով ստուգվում է այս կամ այն վարկածը կամ տեսական կանխատեսումը: Օրինակ՝ մի ամբողջ շարք տարրական մասնիկների գոյությունը նախ կանխագուշակվել է տեսականորեն և միայն դրանից հետո հայտնաբերվել են փորձնականորեն:

Ժամանակակից գիտափորձերն առաձևանում են կիրառվող տեխնիկական միջոցների բարդությամբ և մասշտաբներով: Աշխարհում ամենամեծ փորձարարական սարքը Միջուկային հետազոտությունների եվրոպական կազմակերպության (CERN) պատրաստած տարրական մասնիկների արագարարն է՝ **հաղորնային մեծ կոլայդերը** (նկ. 2): Այն գտնվում է Ժնևի մոտակայքում՝ Շվեյցարիայի և Ֆրանսիայի սահմանին: Դրա կառուցմանը մասնակցել են ավելի քան 100 երկրների 10 000 գիտնականներ և ճարտարագետներ: Արագարարի օղակի երկարությունը 23,6 կմ է: Այն տեղակայված է 50-ից 175 մ խորությամբ թունելում: Նրա էլեկտրամագնիսներն աշխատում են  $-271^{\circ}\text{C}$  ջերմաստիճանում: Սարքի արժեքը մոտավորապես 6 միլիարդ դոլար է: Համեմատության համար նշենք, որ մեր երկրի տարեկան բյուջեն մոտ 3 միլիարդ դոլար է:

#### 4) **Ճանաչողության տեսական մեթոդներ**

Ճանաչողության տեսական մակարդակի ձևավորումը բարդ խնդիր է, որն իրականացվում է տեսական այնպիսի մեթոդներով, ինչպիսիք են վերլուծությունը, համադրությունը, դասակարգումը, համակարգումը, վերացարկումը, ընդհանրացումը, մոդելավորումը, ինդուկցիան, դեդուկցիան և այլն: Համառոտակի անդրադանանք դրանցից մի քանիսին:

**Վերլուծություն (անալիզ) և համադրություն (սինթեզ):** Գիտության ոլորտում ուսումնասիրվող բնական օբյեկտները սովորաբար մի շարք իրար հետ փոխազդող տարրերից կազմված բարդ համակարգեր են: Ուսումնասիրության նախնական փուլում մարդու մեջ ձևավորվում է ուսումնասիրվող օբյեկտի նախնական, ընդհանրական պատկերը: Հետագայում աստիճանաբար բացահայտվում են նրա էական հատկանիշները: Դրա համար հարկ է լինում ամբողջական օբյեկտը մտովի կամ գործնականում տրոհել առանձին բաղադրիչ մասերի և ուսումնասիրել դրանք առանձին-առանձին: Երբ այդ խնդիրն արդեն լուծված է, համակարգի մասերը կարելի է միավորել և գաղափար կազմել ամբողջական համակարգի՝ որպես մեկ ամբողջության մասին: Նշված գործընթացն իրականացվում է ճանաչողության այնպիսի երկու հակադիր մեթոդների օգնությամբ, ինչպիսիք են *վերլուծությունն (անալիզ) ու համադրությունը (սինթեզ)*:

Վերլուծությունը ամբողջական համակարգի մասնատումն է առանձին բաղադրիչների՝ մասերի, տարրերի, հատկությունների, դրանց բազմակողմանի ուսումնասիրության նպատակով: Երբ վերլուծության միջոցով ուսումնասիրվում են համակարգի առանձին բաղադրիչները, առաջանում է համադրման անհրաժեշտությունը: Համադրությունը համակարգի նախկինում առանձնացված բաղադրիչների միավորումն է մեկ ամբողջության մեջ: Եթե վերլուծությունը ամրագրում է այն յուրահատուկը, որով միմյանցից տարբերվում են համակարգի առանձին մասերը, ապա համադրությունն ընդհանրացնում է ուսումնասիրվող օբյեկտի առանձնացված և ուսումնասիրված առանձնահատկությունները:

**Ինդուկցիա և դեդուկցիա: Ինդուկցիան** (լատ.՝ inductio – մակածություն) ճանաչողության տեսական մեթոդ է, որի դեպքում կուտակված մասնավոր տեղեկատվության հիման

վրա կատարվում է ընդհանրական եզրակացություն: Այդ մեթոդը մշակել է անգլիացի փիլիսոփա Ֆրենսիս Բեկոնը: Այն հնարավորություն է ընձեռում դիտումների, գիտափորձի արդյունքում ձևավորել ընդհանրական մտահանգումներ՝ շարժվելով մասնավորից դեպի ընդհանուրը: Ինդուկցիան ընդհանրացման գործընթաց է:

Ինդուկցիան լինում է լրիվ և ոչ լրիվ: *Լրիվ ինդուկցիայի* դեպքում մտահանգումը կատարվում է տվյալ դասի բոլոր օբյեկտների ուսումնասիրության արդյունքում: Այս դեպքում մտահանգումը բացարձակապես հավաստի է:

Սակայն իրական աշխարհում դժվար է հանդիպել այնպիսի իրավիճակի, երբ հնարավոր է ուսումնասիրել տվյալ դասի բոլոր օբյեկտները. դրանց թիվը շատ մեծ է: Ուստի առավել հաճախ օգտվում են *ոչ լրիվ ինդուկցիայի* մեթոդից, որի դեպքում մտահանգումը կառուցվում է սահմանափակ թվով փաստերի հիման վրա: Բնական է, որ նման ձևով ստացված գիտելիքը բացարձակ հավաստի չէ և պահանջում է լրացուցիչ ուսումնասիրություններ:

Ըստ էության գիտափորձի վրա հիմնված բոլոր օրենքների բացահայտումը ինդուկտիվ բնույթ ունի:

**Դեդուկցիան** (լատ.՝ deductio - բխեցում) ինդուկցիայից տարբերվում է մտքի հանդիպակաց շարժմամբ՝ իրենից ներկայացնելով անցում ընդհանուրից մասնավորին: Այս մեթոդը զարգացրել է ֆրանսիացի փիլիսոփա Ռենե Դեկարտը: «Բոլոր մետաղները էլեկտրական հոսանքի հաղորդիչների են» ընդհանրական պնդումից դեդուկցիոն եղանակով կարելի է հանգել հետևյալ եզրակացությանը՝ «Ուրանը մետաղ է, հետևաբար այն էլեկտրական հոսանքի հաղորդիչ է»: Դեդուկցիայի դեպքում, ըստ էության, նոր գիտելիք չի ձևավորվում, այլ արդեն հայտնի օրենքները և սկզբունքները տարածվում են մասնավոր դեպքերի վրա:

Դեդուկցիայից ստացված եզրահանգումները հավաստի են: Դա նշանակում է, որ եթե նրա նախադրյալները ճշմարիտ են և մտածողության օրենքներն ու կանոնները ճիշտ են կիրառվել, ապա դրանցից բխող եզրակացությունը ևս ճշմարիտ է և ստուգման կարիք չունի: Հակառակ դեպքում եզրակացությունը կլինի սխալ:

Եթե ինդուկցիան միշտ հենվում է գիտափորձի արդյունքների վրա, դեդուկցիան, ելնելով ընդհանրական օրենքներից, տեսական դատողությունների հիման վրա հանգում է կոնկրետ եզրակացությունների: Որպես կանոն, տվյալ օբյեկտի կամ երևույթի հետազոտության սկզբնական փուլում առավելապես կիրառելի է ինդուկցիայի մեթոդը, իսկ գիտելիքի զարգացմանը զուգընթաց՝ սկսում է գերակշռել դեդուկցիայի մեթոդը: Դրա վառ օրինակ է երկնային մարմինների շարժման օրինաչափությունների հայտնագործումը: Կեպլերը մեծ թվով դիտումների տվյալների հիման վրա 17-րդ դարի սկզբին ինդուկցիայի մեթոդով հայտնագործեց մոլորակների շարժման երեք օրենքները: Նույն դարի վերջին, այդ նույն օրենքները դեդուկտիվ ճանապարհով ստացավ Նյուտոնը՝ երբ արդեն հայտնագործել էր տիեզերական ձգողության օրենքը:

**Դասակարգում և համակարգում:** Դասակարգումը ճանաչողության տեսական մեթոդ է, որը հնարավորություն է տալիս հետազոտվող օբյեկտները, ըստ որևէ հատկանիշի, խմբավորել առանձին դասերով, ենթաբազմություններով, ընդ որում, մի դասի մեջ միավորում են ուսումնասիրվող հատկանիշով առավելագույնս իրար նման օբյեկտները:



Դասակարգումը հնարավորություն է տալիս արագ կողմնորոշվելու հսկայական բազմազանության մեջ, առանձնացնելու յուրաքանչյուր դասի բնորոշ գծերը, ընդհանրացնելու և ստեղծելու կողմնորոշման ընդհանուր համակարգ:

Օրինակ՝ քիմիայում բոլոր նյութերը ըստ կառուցվածքի բաժանվում են երկու դասի՝ օրգանական և անօրգանական, ըստ լուծելիության՝ լուծվող կամ չլուծվող, թթուները ըստ դիսոցման աստիճանի՝ ուժեղ կամ թույլ: Ֆիզիկայում բոլոր նյութերը ըստ էլեկտրական հոսանքի հաղորդականության բաժանվում են երեք դասի՝ հաղորդիչներ, մեկուսիչներ, կիսահաղորդիչներ, տարրական մասնիկները դասակարգվում են լեպտոնների և հադրոնների: Դասակարգմանը մենք հանդիպում ենք առօրյա կյանքում, կենցաղում: Օրինակ՝ գրադարանում գրքերը հեշտ գտնելու համար դրանք տեղակայվում են հեղինակների անվան այբբենական կարգով, կարող են դասակարգվել նաև ըստ տեսակի՝ գեղարվեստական գրականության, գիտական գրականություն և այլն:

**Վերացարկում:** Ուսումնասիրվող յուրաքանչյուր օբյեկտ (առարկա, երևույթ) բնութագրվում է բազմազան հատկություններով և այլ օբյեկտների հետ ունեցած բազմաթիվ կապերով: Վերացարկման ժամանակ հաշվի չեն առնվում տվյալ տեսության համար օբյեկտի ոչ էական կողմերը, հատկությունները, կապերը՝ նպատակ ունենալով առանձնացնել տվյալ իրավիճակին բնորոշ էական հատկանիշները:

Վերացարկման առավել բարձր մակարդակը բնորոշ է մաթեմատիկային: Վերացարկման օրինակ են այնպիսի հասկացություններ, ինչպիսիք են կետը, ուղիղը, հետագիծը, նյութական կետը և այլն: Մոլորակների շարժման օրինաչափություններն ուսումնասիրելիս Կեպլերին չէր հետաքրքրում Մարսի կարմիր գույնը կամ Արեգակի ջերմաստիճանը: Վերացարկման ժամանակ ձևավորվում են հասկացություններ և եզրույթներ, որոնք օգտագործվում են տեսություններում: Այդ հասկացությունները արտացոլում են երևույթի էական կողմերը:

Վերացարկման յուրահատուկ տեսակ է *իդեալականացումը*: Այն իրականում գոյություն չունեցող վերացական օբյեկտի մտովի կառուցումն է, որի նախատիպը առկա է բնության մեջ: Դրա օրինակ են իդեալական գազ, բացարձակ պինդ մարմին և այլ հասկացություններ:

**Համանմանություն:** Համանմանությունը ճանաչողության մեթոդ է, որի դեպքում մի օբյեկտին վերաբերող գիտելիքը տեղափոխվում է իր էությանը որոշակի նմանություն ունեցող մեկ այլ օբյեկտի ուսումնասիրության դաշտ: Համանմանության մեթոդը հիմնվում է առարկաների որոշակի հատկությունների նմանության վրա: Բացահայտելով այդպիսի նմանությունը և գտնելով, որ համընկնող հատկանիշների թիվը բավականաչափ մեծ է, հետագոտողը կարող է ենթադրել, որ կարող են համընկնել նաև այդ առարկաների այլ հատկանիշներ: Այդպիսի դատողությունները կազմում են համանմանության մեթոդի հիմքը: Օրինակ՝ զսպանակից կախված բեռի տատանումները և կոնտուրում ծագած էլեկտրամագնիսական տատանումները նկարագրվում են միևնույն հավասարմամբ, հետևաբար մեխանիկական տատանումների որոշ օրինաչափություններ կարելի է վերագրել նաև էլեկտրամագնիսական տատանումներին: Օգտվելով համանմանության մեթոդից՝ 20-րդ դարի սկզբին Նիլս Բորը ենթադրեց, որ ատոմում էլեկտրոնները միջուկի շուրջը պտտվում են որոշակի ուղեծրերով, ինչպես մոլորակները Արեգակի շուրջը: Մեկ այլ օրինակ. հայտնի է, որ Արեգակը մեր գալակտիկայի 100 միլիարդ աստղերից մեկն է:

Աստղերից շատերն ունեն մոլորակներ: Գիտնականները, օգտվելով արեգակնային համակարգի հետ ունեցած համանմանությունից, ենթադրում են, որ հնարավոր են աստղեր, որոնց մոլորակների վրա գոյություն ունենա բանականություն:

Համանմանության մեթոդը կիրառելիս հարկավոր է որոշ զգուշություն ցուցաբերել: Հնարավոր է երկու օբյեկտների արտաքին նմանությունն ընդունել որպես ներքին, էական նմանություն և հանգել սխալ եզրակացությունների: Օրինակ՝ չնայած ձին և ավտոմեքենան օգտագործում են որպես փոխադրամիջոց, սակայն ճիշտ չի լինի ավտոմոբիլի կառուցվածքի վերաբերյալ գիտելիքները կիրառել ձիու անատոմիան և ֆիզիոլոգիան բացատրելու համար: Այդպիսի համանմանությունը սխալ է:

Ճանաչողության տեսական համընդհանուր մեթոդներից է նաև *մոդելավորման մեթոդը*, որը կբննարկենք առանձին (տե՛ս դաս 8):

## ԴԱՍ 2. ՄԵԽԱՆԻԿԱԿԱՆ ՇԱՐԺՈՒՄ: ՄԵԽԱՆԻԿԱՑԻ ՀԻՄՆԱԿԱՆ ԽՆԴԻՐԸ

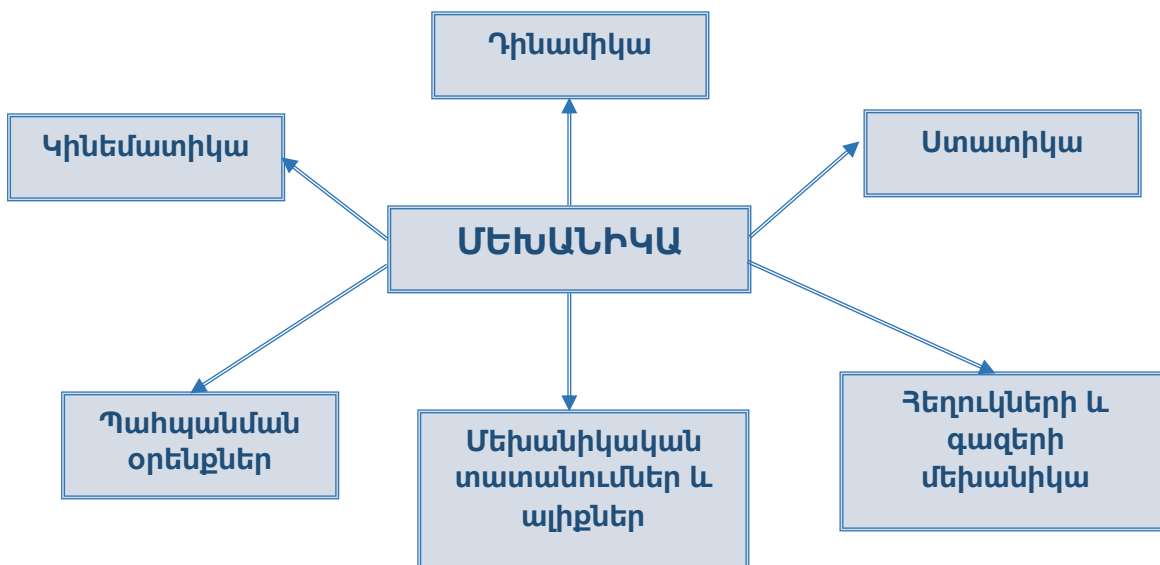
### 2.1. Դասագրքային նյութ

Ղազարյան Է., Կիրակոսյան Ա., Մելիքյան Գ., Մամյան Ա., Մախլյան Ս., Ֆիզիկա. ավագ դպրոցի 10-րդ դասարանի դասագիրք ընդհանուր և բնագիտամաթեմատիկական հոսքերի համար: Երևան, «Էդիթ Պրինտ», 2019, § 5 (էջ 17-18):

### 2.2. Էլեկտրոնային նյութեր

<https://sovorir.am/site/lesson/id/1925>

### 2.3. Դասագրքային նյութը լրացնող օժանդակ նյութեր



Նկ. 3. Մեխանիկայի բաժինները

## ԴԱՍ 3. ՀԱՇՎԱՐԿՄԱՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳ: ՄԱՐՄՆԻ ԴԻՐՔԸ ՏԱՐԱԾՈՒԹՅԱՆ ՄԵՋ

### 3.1. Դասագրքային նյութ

Ղազարյան Է., Կիրակոսյան Ա., Մելիքյան Գ., Մամյան Ա., Մախլյան Ս., Ֆիզիկա. ավագ դպրոցի 10-րդ դասարանի դասագիրք ընդհանուր և բնագիտամաթեմատիկական հոսքերի համար: Երևան, «Էդիթ Պրինտ», 2019, § 6 (էջ 18-20):

### 3.2. Էլեկտրոնային նյութեր

<https://sovorir.am/site/lesson/id/1933>

### 3.3. Առաջադրանքների օրինակներ

#### 1. Ի՞նչն են անվանում հաշվարկման մարմին:

- 1) կամայական անշարժ մարմինը.
- 2) մարմինը, որի նկատմամբ դիտարկվում են այլ մարմինների դիրքերը.
- 3) մարմինը (օրինակ՝ Երկիրը), որի մակերևույթին շարժվում են դիտարկվող մարմինները.
- 4) բավականաչափ մեծ չափեր ունեցող մարմինը.

#### 2. Ո՞րն է նախադասության ճիշտ շարունակությունը:

Հաշվարկման համակարգը կազմված է ...

- 1) կոորդինատային համակարգից և ուսումնասիրվող մարմնից:
- 2) հաշվարկման մարմնից, նրա հետ կապված կոորդինատային համակարգից և ուսումնասիրվող մարմնից:
- 3) հաշվարկման մարմնից, նրա հետ կապված կոորդինատային համակարգից և ժամանակը չափող սարքից:
- 4) կոորդինատային համակարգից և ժամանակը չափող սարքից:

#### 3. Հաշվարկման ո՞ր համակարգը նկատի ունենք, երբ ասում ենք, որ Երկրի վրա ցերեկվա և գիշերվա հերթազայությունը պայմանավորված է արևածագով և արևամուտով:

- 1) Արեգակին կապված հաշվարկման համակարգը.
- 2) Երկրին կապված հաշվարկման համակարգը.
- 3) Աստղերին կապված հաշվարկման համակարգը.
- 4) Արեգակնային համակարգի մոլորակներին կապված հաշվարկման համակարգերը.

## ԴԱՍ 4. ԳՈՐԾՈՂՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ ՎԵԿՏՈՐՆԵՐՈՎ

### 4.1. Դասագրքային նյութ

Ղազարյան Է., Կիրակոսյան Ա., Մելիքյան Գ., Մամյան Ա., Մախլյան Ս., Ֆիզիկա. ավագ դպրոցի 10-րդ դասարանի դասագիրք ընդհանուր և բնագիտամաթեմատիկական հոսքերի համար: Երևան, «Էդիթ Պրինտ», 2019, § 7 (էջ 21-23): Էջ 24-ում բերված վեկտորական

արտադրյալին վերաբերող նյութը կարելի է օգտագործել որպես լրացուցիչ ընթերցանության նյութ:

#### 4.3. Էլեկտրոնային նյութեր

[https://phet.colorado.edu/sims/html/vector-addition/latest/vector-addition\\_en.html](https://phet.colorado.edu/sims/html/vector-addition/latest/vector-addition_en.html)

[https://phet.colorado.edu/sims/html/vector-addition-equations/latest/vector-addition-equations\\_en.html](https://phet.colorado.edu/sims/html/vector-addition-equations/latest/vector-addition-equations_en.html)

<https://sovorir.am/site/lesson/id/2044>

<https://sovorir.am/site/lesson/id/2052>

### ԴԱՍ 5. ՇԱՌԱՎԻՂ ՎԵԿՏՈՐ: ՀԵՏԱԳԻԾ: ՃԱՆԱՊԱՐՀ

#### 5.1. Դասագրքային նյութ

Ղազարյան Է., Կիրակոսյան Ա., Մելիքյան Գ., Մամյան Ա., Մախլյան Ս., Ֆիզիկա. ավագ դպրոցի 10-րդ դասարանի դասագիրք ընդհանուր և բնագիտամաթեմատիկական հոսքերի համար: Երևան, «Էդիթ Պրինտ», 2019, § 8 (էջ 25-28): Մարմնի դիրքի տրման բնական եղանակին նվիրված դասագրքային նյութը կարելի է հանձնարարաբար լրացուցիչ ընթերցանության համար:

#### 5.2. Էլեկտրոնային աղբյուրներ

<http://esource.armedu.am/app/?subject=6&grade=4#72,24644>

<https://sovorir.am/site/lesson/id/2059>

### ԴԱՍ 6. ՏԵՂԱՓՈԽՈՒԹՅՈՒՆ: ՇԱՐԺՄԱՆ ՕՐԵՆՔ: ՇԱՐԺՈՒՄՆԵՐԻ ԴԱՍԱԿԱՐԳՈՒՄԸ` ԸՍՏ ՀԵՏԱԳԻԾԻ ՁԵՎԻ ԵՎ ԸՍՏ ՇԱՐԺՄԱՆ ՕՐԵՆՔԻ

#### 6.1. Երաշխավորություններ դասագրքային նյութի օգտագործման վերաբերյալ

Ղազարյան Է., Կիրակոսյան Ա., Մելիքյան Գ., Մամյան Ա., Մախլյան Ս., Ֆիզիկա. ավագ դպրոցի 10-րդ դասարանի դասագիրք ընդհանուր և բնագիտամաթեմատիկական հոսքերի համար: Երևան, «Էդիթ Պրինտ», 2019, § 9 (էջ 28-31):

#### 6.2. Էլեկտրոնային աղբյուրներ

<http://esource.armedu.am/app/?subject=6&grade=4#72,24645>

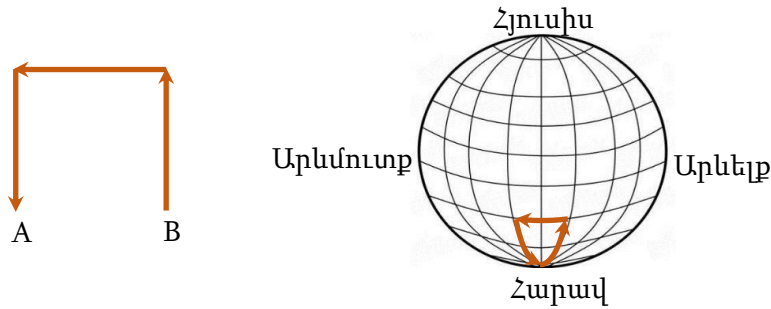
<https://sovorir.am/site/lesson/id/2067>

#### 6.3. Դասագրքային նյութը լրացնող օժանդակ նյութ

#### ՀՆԱՐԱՎՈՐ Է ԱՐԴՅՈՔ ԱՅԴՊԻՄԻ ՇԱՐԺՈՒՄ

Օղաչուն պնդում է, որ երբ նա երկրագնդի տվյալ կետից թռավ 800 կիլոմետր ուղի դեպի հյուսիս, այնուհետև նույնքան կիլոմետր դեպի արևմուտք և վերջապես նույնքան կիլոմետր դեպի հարավ, ապա հայտնվեց ելման կետում: Հնարավո՞ր է դա արդյոք:

Եթե փորձենք օդաչուի հետագիծը պատկերել հարթ մակերևույթի վրա, ապա կստանանք նկարում բերված  $\Pi$ -աձև տեսքը, որից հետևում է, որ օդաչուի պնդումը ճիշտ չէ: Ինքնաթիռը, դուրս գալով A կետից, շարժման վերջում կհայտնվի մեկ այլ՝ B կետում: Սակայն այս դեպքում մենք հաշվի չենք առնում այն հանգամանքը, որ ինքնաթիռը իրականում շարժվում է գնդային մակերևույթով: Եթե նա դուրս գա հարավային բևեռից, ապա նրա իրական հետագիծը կունենա նկարում պատկերված տեսքը, և շարժման վերջում կհայտնվի ելման կետում:



## 7.2. Էլեկտրոնային նյութեր

<https://sovorir.am/site/lesson/id/2081>

## ԴԱՍ 8. ՆՅՈՒԹԱԿԱՆ ԿԵՏ: ՀԱՄԸՆԹԱՅ ՇԱՐԺՈՒՄ

### 8.1. Դասագրքային նյութ

Ղազարյան Է., Կիրակոսյան Ա., Մելիքյան Գ., Մամյան Ա., Մախլյան Ս., Ֆիզիկա. ավագ դպրոցի 10-րդ դասարանի դասագիրք ընդհանուր և բնագիտամաթեմատիկական հոսքերի համար: Երևան, «Էդիթ Պրինտ», 2019, § 10 (էջ 31-33):

### 8.2. Էլեկտրոնային նյութեր

<https://sovorir.am/site/lesson/id/2076>

### 8.3. Դասագրքային նյութը լրացնող օժանդակ նյութեր

## ՄՈՂԵԼԱՎՈՂՈՒՄԸ ԳԻՏՈՒԹՅԱՆ ՄԵՁ

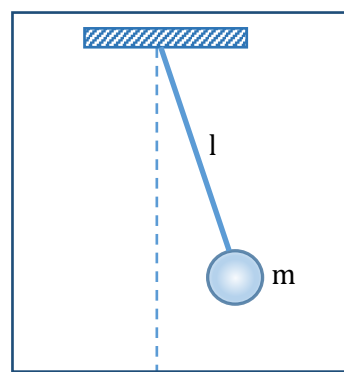
**Մողել և մողելավորում:** Գիտական ճանաչողության տեսական մեթոդներից է մողելավորումը: Մողել բառն առաջացել է լատիներեն *մոդուլուս* բառից, որ նշանակում է չափ, նմանօրինակ, նմուշ: Այն առօրյա կյանքում օգտագործում են մի շարք տարբեր առումներով: Օրինակ՝ մողել ասելով հասկանում են այն մարդուն, ով ցուցադրում է հագուստի նմուշները, ֆոտոմողել ասելով հասկանում են արհեստավարժ լուսանկարվող անձնավորություն և այլն:

Գիտության մեջ և տեխնիկայում մոդելը հետազոտվող օբյեկտի պարզեցված, երևակայական կամ նյութական նմուշն է, նմանակը, որը կրում է նրա ուսումնասիրվող հատկությունները, էական հատկանիշները: Մոդելը պետք է առավելագույնս համապատասխանի իրական օբյեկտին, հաշվի առնի նրա կարևորագույն որակները, կապերը, բնութագրիչները:

Ասվածը պարզաբանենք հետևյալ օրինակով: Դիցուք, գիտնականը ցանկանում է ուսումնասիրել որևէ մարմնի տատանողական շարժման օրինաչափությունները: Նկ. 4-ում պատկերված երեխայի շարժման վրա ազդեցություն են ունենում բազմաթիվ գործոններ, այդ թվում՝ երեխայի, նստատեղի և թելերի զանգվածները, նրանց չափերը, Երկրի կողմից ազդող ձգողության ուժը, օդի կողմից ազդող դիմադրության և արքիմեդյան ուժերը, կախման կետում ազդող շփման ուժը և այլն: Այդ բոլոր գործոնների հաշվառումը խնդիրը դարձնում է անչափ բարդ: Մակայն ուսումնասիրվող խնդիրն էապես հեշտանում է այն դեպքում, երբ թվարկված գործոնների մի մասը կարելի է անտեսել: Օրինակ՝ պարանի զանգվածը կարելի է անտեսել, եթե այն շատ փոքր է երեխայի զանգվածից, կարելի է հաշվի չառնել նաև դեֆորմացիայի հետևանքով թելի երկարության փոփոխությունը, օդի կողմից երեխայի վրա ազդող արքիմեդյան ուժը, որոշ դեպքերում կարելի է անտեսել նաև օդի դիմադրության ուժը: Դա հնարավորություն է տալիս իրական ճոճանակը փոխարինել մեկ այլ մտացածին ճոճանակով, որն ընդունված է անվանել *մաթեմատիկական ճոճանակ* (նկ. 5):



Նկ. 4. Իրական ճոճանակ



Նկ. 5. Մաթեմատիկական ճոճանակը իրական ճոճանակի մոդելն է:

Անկշիռ, չձգվող թելից կախված նյութական կետն անվանում են մաթեմատիկական ճոճանակ: Տվյալ դեպքում մաթեմատիկական ճոճանակը իրական ճոճանակի մոդելն է:

Մոդելը, անտեսելով երկրորդական, ոչ էական հանգամանքները, անպայման պետք է արտացոլի հետազոտվող օբյեկտի կամ երևույթի առավել կարևոր բնութագրիչները: Այս առումով տեղին է հիշել հետևյալ առակը:

Իսկ ինչո՞ւ իրական օբյեկտների փոխարեն հաճախ օգտագործում են մոդելներ: Կարելի է նշել մի քանի պատճառներ: Նախ իրական օբյեկտներն ավելի բարդ են, նրանց հատկությունները պայմանավորված են մեծ թվով գործոններով: Այդ պատճառով իրավիճակը պարզեցվում է մոդելների օգնությամբ: Հաջորդ պատճառը իրական օբյեկտի փորձարարական հետազոտության թանկ լինելն է կամ անհնարինությունը: Շատ դեպքերում ուսումնասիրվող համակարգի տարածական շատ մեծ (օրինակ՝ արեգակնային համակարգը) կամ շատ փոքր (օրինակ՝ ատոմը) չափերը, պրոցեսների շատ արագ կամ շատ

դանդաղ ընթացքը հնարավորություն չեն տալիս անմիջականորեն ազդելու ուսումնասիրվող համակարգերի վրա:

Երեք կույր իմաստուններ որոշում են պարզել, թե ինչ է փիղը: Իմաստուններից մեկը, բռնելով փղի կնճիթը, հայտարարում է, որ փիղը ճկուն փողրակ է: Երկրորդը, ձեռք տալով փղի ոտքին, որոշում է, որ այն սյուն է: Երրորդ իմաստունը, քաշելով փղի պոչից, որոշում է, որ նա պարան է:

Հասկանալի է, որ բոլոր երեք իմաստուններն էլ սխալվում էին: Նրանց նշած բոլոր երեք եզրակացություններն էլ չէին արտահայտում ուսումնասիրվող օբյեկտի էական կողմերը, հետևաբար նրանց պատասխանները (առաջարկած մոդելները) չէին կարող ճիշտ լինել:

**Նյութական և տեսական մոդելներ:** Ըստ ներկայացման ձևի մոդելները լինում են նյութական և տեսական:

**Նյութական մոդելը** հետազոտվող օբյեկտի նմանությամբ պատրաստված պարզեցված շինվածք է, որը նմանակում է իրական օբյեկտների կամ պրոցեսների որոշակի բնութագրերը կամ հատկությունները:



Նկ. 6. Ինքնաթիռի և առագաստանավի մոդելները:

Նյութական մոդելի չափերը կարող են մեծ կամ փոքր լինել հետազոտվող օբյեկտի չափերից, օրինակ՝ Արեգակնային համակարգի փոքրացված մոդելը, ատոմի կամ բյուրեղային ցանցի մեծացված մոդելը: Բոլոր դեպքերում չափերի ընտրությունը կատարվում է նմանության սկզբունքի հաշվառմամբ: Նկ. 6-ում պատկերված են օդանավի և առագաստանավի նյութական մոդելները:

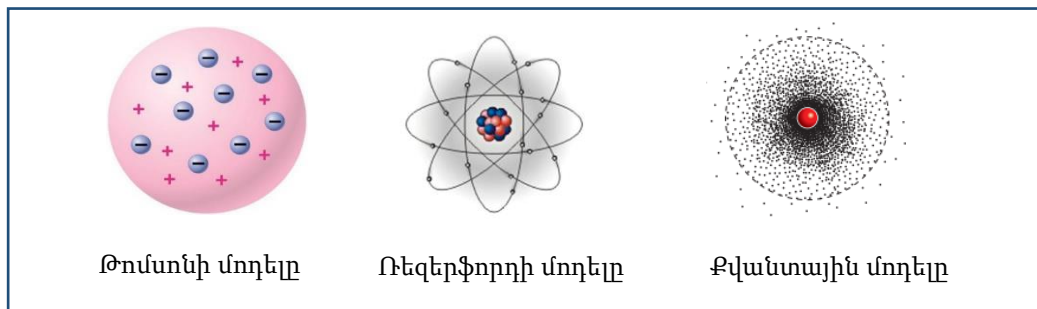
**Տեսական մոդելը** հետազոտվող օբյեկտի կամ երևույթի բառային կամ մաթեմատիկական նկարագրությունն է: Տեսական մոդելները գոյություն ունեն միայն մեր երևակայության մեջ:

Կենսաբանության դասագրքում դուք հանդիպում եք մարդու մարմնի, բջջի, աչքի կամ ականջի կառուցվածքների նկարագրությանը և համապատասխան պատկերներին, որոնք, անշուշտ, մոտավոր են: Դրանք նշված օբյեկտների բառային կամ պատկերային մոդելներն են: Առավել վերացական բնույթ ունեն մաթեմատիկական մոդելները: Որպես այդպիսիք կարող են լինել որևէ պրոցեսը կամ երևույթը նկարագրող մաթեմատիկական հավասարումները, սխեմաները, գրաֆիկները: Լուծելով որևէ դպրոցական խնդիր, որում դիտարկվում է բնական որևէ իրավիճակ, մենք զբաղվում ենք մոդելավորմամբ:

Համակարգչային տեխնիկայի զարգացման հետ ներկայումս գործածության մեջ է դրվել «համակարգչային մոդելավորում» եզրույթը: Դա փաստորեն նույն մաթեմատիկական

մոդելավորումն է, որն իրականացվում է արագագործ հզոր համակարգչային տեխնիկայով և հնարավորություն է ստեղծում տարբեր գործընթացներ դարձնելու տեսանելի և փոխներգործուն կերպով կառավարելու դրանք: Համակարգչային մոդելավորման միջոցով խաղարկվում են հասարակական և բնական տարբեր գործընթացներ, սցենարներ՝ փոփոխելով նախնական պայմանները: Նման եղանակով կարելի է լուծել ռազմական, բնապահպանական, ժողովրդագրական և այլ բնույթի շատ հիմնախնդիրներ:

Ժամանակի ընթացքում հետազոտության նույն օբյեկտին վերաբերող տեսական մոդելը կատարելագործվում և ավելի է համապատասխանում իրականությանը: Օրինակ՝ ատոմային ֆիզիկայի զարգացմանը զուգընթաց առաջադրվել են ատոմի կառուցվածքի՝ Թոմսոնի, Ռեզերֆորդի և քվանտային մոդելները (նկ. 7):



Նկ. 7. Ատոմի կառուցվածքի մոդելները

Մոդելավորումը գիտնականից պահանջում է ոչ միայն մասնագիտական պատրաստվածություն և փորձ, այլև ստեղծագործական գործընթացին բնորոշ այնպիսի որակների դրսևորում, ինչպիսիք են վառ երևակայությունը, ինտուիցիան, ոգեշնչումը: Այս առումով մոդելավորումը որոշ առումով նման է գեղանկարչի, գրողի, երգահանի գործունեությանը:

## ԴԱՍ 9. ԽՆԴԻՐՆԵՐԻ ԼՈՒԾՈՒՄ

### 9.1. Դասագրքային նյութ

Ղազարյան Է., Կիրակոսյան Ա., Մելիքյան Գ., Մամյան Ա., Մախլյան Ս., Ֆիզիկա, ավագ դպրոցի 10-րդ դասարանի դասագիրք ընդհանուր և բնագիտամաթեմատիկական հոսքերի համար: Երևան, «Էդիթ Պրինտ», 2019, էջ 33:

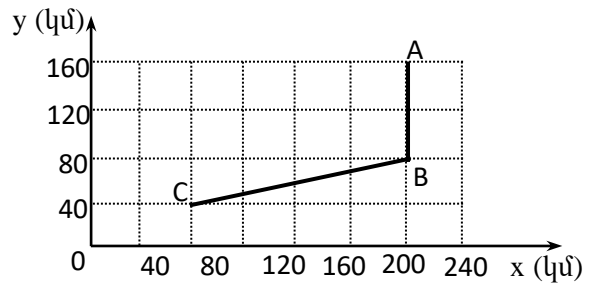
### 9.2. Դասագրքային նյութը լրացնող օժանդակ աղբյուրներ

Ալավերդյան Ռ., Ղազարյան Է., Մելիքյան Գ., Նինոյան Ժ., Պետրոսյան Ա., Ֆիզիկա, պետական ավարտական և միասնական քննությունների առաջադրանքների շտեմարան, մաս 1. մաս 2: Երևան, «Էդիթ Պրինտ», 2019:

### 9.3. Խնդիրների լուծման օրինակներ



1. Ավտոբուսը շարժվում է նկարում պատկերված ABC ուղեծրով (նկ. 8): Որոշել ավտոբուսի անցած ճանապարհը և տեղափոխությունը:



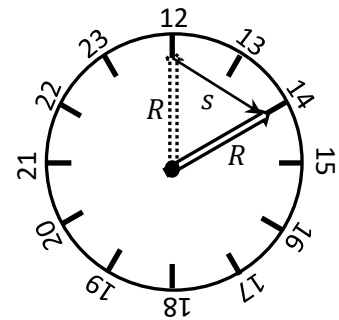
Նկ. 8

Ավտոբուսի անցած ճանապարհը՝  $l = |AB| + |BC|$ , իսկ տեղափոխությունը՝  $s = |AC|$ : Կիրառելով Պյութագորասի թեորեմը կամ տրված կոորդինատներով երկու կետերի հեռավորության  $l = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$

բանաձևը՝ նշված հեռավորությունների համար կստանանք՝  $|AB| = 80$  մ,  $|BC| = 40\sqrt{17} \approx 165$  մ,  $|AC| = 200$ :  $l = 245$  մ,  $s = 200$  կմ:

«Էդիթ Պրինտ», 2019, § 10 (էջ 31-33):

2. Աշտարակի ժամացույցի ժամեր ցույց տվող սլաքի երկարությունը 2 մ է: Որքա՞ն է սլաքի ծայրակետի կատարած տեղափոխության մոդուլը  $12^{00}$ -ից մինչև  $14^{00}$ -ն ընկած ժամանակահատվածում (նկ. 9): Որքա՞ն է սլաքի ծայրակետի կատարած տեղափոխության մոդուլը  $12^{00}$ -ից մինչև  $22^{00}$ -ն ընկած ժամանակահատվածում:



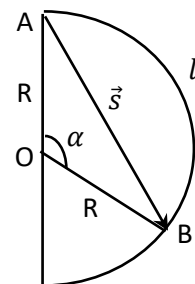
Նկ. 9

Մեկ ժամի ընթացքում սլաքը պտտվում է  $360/12=30^\circ$ -ով, հետևաբար  $12^{00}$ -ից մինչև  $14^{00}$ -ն ընկած ժամանակահատվածում այն կպտտվի  $60^\circ$ -ով: Նկարում պատկերված եռանկյունը հավասարակողմ է, ուստի այդ ընթացքում սլաքի ծայրակետի տեղափոխությունը՝  $s = R = 2$  մ: Նույն չափով կտեղափոխվի  $12^{00}$ -ից մինչև  $22^{00}$ -ն ընկած ժամանակահատվածում:

3. Վերելակը շենքի 1-ին հարկից բարձրացավ 9-րդ հարկ, այնուհետև իջավ 6-րդ հարկ: Որքա՞ն են վերելակի անցած ճանապարհը և տեղափոխությունը, եթե յուրաքանչյուր հարկի բարձրությունը 3 մ է:

Առաջին հարկից 9-րդ հարկ բարձրանալիս վերելակն անցնում է 8 հարկի բարձրությանը հավասար ճանապարհ՝ 24 մ, իսկ 9-րդ հարկից 6-րդ հարկ իջնելիս՝ 9 մ: Հետևաբար վերելակի անցած ամբողջ ճանապարհը կլինի 33 մ, իսկ կատարած տեղափոխությունը՝ 15 մ:

4. Շրջադարձ կատարելիս հավասարաչափ շարժվող ավտոմեքենան գծեց կիսաշրջանագիծ: Որքա՞ն է նրա տեղափոխության մոդուլի հարաբերությունը անցած ճանապարհին շրջադարձի ժամանակամիջոցի  $2/3$ -ին հավասար պահին:



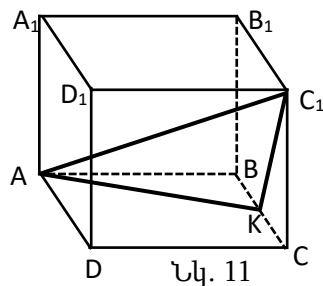
Նկ. 10

Շրջադարձի ամբողջ ժամանակի  $2/3$ -ին հավասար ժամանակահատվածում նրա անցած ճանապարհը հավասար կլինի կիսաշրջանագծի (նկ. 10) երկարության  $2/3$ -ին՝  $l = 2\pi R/3$ : Այդ ընթացքում կատարած տեղափոխության  $s$  մոդուլը հավասար

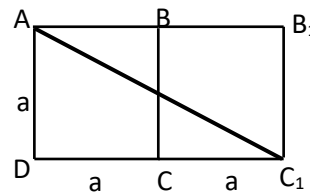
է AB լարի երկարությանը:  $AOB$  եռանկյան մեջ  $\alpha = 120^\circ$ : Կոսինուսների թեորեմից՝  $s = \sqrt{R^2 + R^2 - 2R^2 \cos \alpha} = 2R \sin(\alpha/2)$ , հետևաբար  $\frac{s}{l} = \frac{3}{\pi} \sin(\alpha/2)$ :

5. Մողեսը խորանարդաձև արկղի պատերի վրայով ամենակարճ ճանապարհով սողում է մի գագաթից մինչև ամենամեծ հեռավորության վրա գտնվող մյուս գագաթը: Մողեսի անցած ճանապարհը քանի՞ անգամ է մեծ նրա տեղափոխության մոդուլից:

Մողեսը արկղի  $A$  գագաթից ամենակարճ ճանապարհով կհասնի հեռավոր  $C_1$  գագաթը (նկ. 11) եթե, օրինակ,  $ABCD$  նիստով ուղիղ գծով շարժվի մինչև  $BC$  կողմի  $K$  միջնակետը, ապա  $BB_1C_1C$  նիստով հասնի  $C_1$  կետին: Իրոք, այդ նիստերի փոխադրի վրա (նկ. 12)  $A$  և  $C_1$  կետերը միացնող ամենափոքր երկարությամբ հետագիծը ուղիղ  $AC_1$  հատվածն է, որը  $BC$  կողմը հատում է նրա  $K$  միջնակետում:



Նկ. 11



Նկ. 12

Մողեսի անցած ճանապարհը՝  $l = |AC_1| = \sqrt{(2a)^2 + a^2} = a\sqrt{5}$ , իսկ տեղափոխության մոդուլը հավասար է խորանարդի անկյունագծին՝  $s = a\sqrt{3}$ : Այսպիսով՝  $l/s = \sqrt{5/3}$ :

## ԴԱՍ 10. ՈՒՍՈՒՆԱԿԱՆ ՆՅՈՒԹԻ ԱՍՓՈՓՈՒՄ

### 10.3. Էլեկտրոնային նյութեր

<https://sovorir.am/site/lesson/id/2080>

### 10.4. Լրացրե՛ք աղյուսակը:

Խաչվող հասկացություն	Համապատասխանող նյութը տվյալ թեմայում	Համապատասխան օրինակներ այլ առարկաներից
Օրինաչափություններ		
Մասշտաբ, համամասնություն և քանակ		
Կայունություն և փոփոխություն		
Համակարգեր և մոդելներ		