



Հանրապետական  
մանկավարժահոգեբանական կենտրոն

«Հանրակրթական դպրոցների  
նկատելիչների և նկատելիչ օգնականների  
դասավանդման հմտությունների  
զարգացման ապահովում» ծրագիր

## Հ Ե Տ Ա Չ Ո Տ Ա Կ Ա Ն Ա Շ Խ Ա Տ Ա Ն Ք

Դպրոց՝ <<Ճովագյունի միջնակարգ  
դպրոց>> ՊՈԱԿ

Թեմա՝ <<Էներգիայի պահպանման օրենքը  
բնության մեջ>>

Վերապատրաստող, մեկնոր՝ Ամրագյան  
Սիլվա

2024թ .

ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

ՆԵՐԱԾՈՒԹՅՈՒՆ .....3

ԷՆԵՐԳԻԱ:ԷՆԵՐԳԻԱՅԻՏԵՍԱԿՆԵՐԸ .....5

ԷՆԵՐԳԻԱՅԻՊԱՀՊԱՆՄԱՆ ՕՐԵՆՔԸ ԲՆՈՒԹՅԱՆ ՄԵՋ .....7

ԷՆԵՐԳԻԱՅԻՊԱՀՊԱՆՄԱՆ ՕՐԵՆՔԻ ՀԱՅՏՆԱԲԵՐՄԱՆ  
ՊԱՏՄՈՒԹՅՈՒՆԸ .....9

ԷՆԵՐԳԻԱՅԻՆ ՊԱՀՊԱՆՄԱՆ և ՓՈԽԱԿԵՐՊՄԱՆ ՕՐԵՆՔՆ  
ՀԱՍՏԱՏՈՂ ՕՐԻՆԱԿՆԵՐ .....13

ՄԵԽԱՆԻԿԱԿԱՆ ԷՆԵՐԳԻԱՅԻՊԱՀՊԱՆՄԱՆ ՕՐԵՆՔԸ ԱԶԱՏ  
ԱՆԿՄԱՆ ԺԱՄԱՆԱԿ ..... 13

ՇԱՐԺՎՈՂՋՐԻ և ՔԱՄՈՒ ԷՆԵՐԳԻԱՅԻ ՕԳՏԱԳՈՐԾՈՒՄԸ ..... 15

ԷՆԵՐԳԻԱՅԻՊԱՀՊԱՆՄԱՆ ՕՐԵՆՔԸ և ՀԱԿԵՐԺԱԿԱՆ  
ՇԱՐԺԻՉԸ ..... 16

ԵԶՐԱԿԱՑՈՒԹՅՈՒՆ ..... 18

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ ..... 19

## Ն Ե Ր Ա Ճ Ո Ւ Թ Յ Ո Ւ Ն

Է ն եր գի այ ի պահ պան ման օր են ք ը բ ն ու թ յ ան հ ի մ ն ար ար օր են ք ն եր ի ց Է: Ը ս տ ա յ դ օր են ք ի ՝ մ ե կ ու ս ա ց վ ա ծ ֆ ի զ ի կ ա կ ան հ ա մ ա կ ար գ ի հ ա մ ար կ ար ե լ ի Է ն եր մ ու ծ ե լ մ ի ֆ ի զ ի կ ա կ ան մ ե ծ ու թ յ ու ն ՝ Է ն եր գ ի ա, ո Ր ը ժ ա մ ա ն ա կ ի ը ն թ ա ց ք ու մ պ ա հ պ ա ն վ ու մ Է: Է ն եր գ ի ա բ առ ը առ ա ջ ա ց ե լ Է հ ու ն ար ե ն ՝ Է ն եր գ ո ս բ առ ի ց, ո Ր ը թ ար գ մ ա ն ա բ ար ն շ ա ն ա կ ու մ Է գ ո Ր ծ ո ղ ու թ յ ու ն և առ ա ջ ի ն ա ն գ ա մ Է ն եր գ ի ա բ առ ը հ ա ն դ ի պ ու մ Է Ա Ր ի ս տ ո տ ե լ ի <<Ն ի կ ո մ ա ք ե ա կ ան Է թ ի կ ա>> գ ո Ր ծ ու մ Է մ .թ .ա .4-ր դ դ ար ու մ :

Ն յ ու տ ո ն ի օր են ք ն եր ի ն մ ա ն Է ն եր գ ի այ ի պ ա հ պ ա ն մ ա ն օր են ք ը փ ո Ր ծ ն ա կ ան փ ա ս տ եր ի տ ե ս ա կ ան ը ն դ ի հ ա ն ր ա ց մ ա ն ար դ յ ու ն ք ն Է: Ե վ ք ա ն ի ո Ր Է ն եր գ ի այ ի պ ա հ պ ա ն մ ա ն օր են ք ը վ եր ա բ եր ու մ Է ո չ թ ե ո Ր ո շ ա կ ի մ ե ծ ու թ յ ու ն ն եր ի և եր և ու յ թ ն եր ի, ա յ լ ար տ ա ց ո լ ու մ Է ը ն դ ի հ ա ն ր ա կ ան, ա մ ե ն ու Ր և մ ի շ տ կ ի ր առ ե լ ի օր ի ն ա չ ա փ ու թ յ ու ն, ա պ ա կ ար ե լ ի Է ա ն վ ա ն ե լ ո չ թ ե Է ն եր գ ի այ ի պ ա հ պ ա ն մ ա ն օր են ք, ա յ լ ՝ ս կ ի զ ք ու ն ք :

Հ ի մ ն ար ար տ ե ս ա ն կ յ ու ն ի ց ՝ ը ս տ Ն յ ո թ եր ի թ ե ո Ր ե մ ի Է ն եր գ ի այ ի պ ա հ պ ա ն մ ա ն օր են ք ը ժ ա մ ա ն ա կ ի հ ա մ ա ս ե ու թ յ ան հ ե տ ն ա ն ք Է: Ի ս կ Ն յ ո թ եր ի թ ե ո Ր ե մ ը պ ն դ ու մ Է, ո Ր ֆ ի զ ի կ ա կ ան հ ա մ ա կ ար գ ի յ ու Ր ա ք ա ն չ յ ու Ր ա ն ը ն դ ի հ ա տ ս ի մ ե տր ի այ ի հ ա մ ա պ ա տ ա ս ի ա ն ու մ Է ո Ր ո շ ա կ ի պ ա հ պ ա ն մ ա ն օր են ք :

- ժ ա մ ա ն ա կ ի հ ա մ ա ս ե ու թ յ ան ը հ ա մ ա պ ա տ ա ս ի ա ն ու մ Է Է ն եր գ ի այ ի պ ա հ պ ա ն մ ա ն օր են ք ը :
- Տ ար ա ծ ու թ յ ան հ ա մ ա ս ե ու թ յ ան ը հ ա մ ա պ ա տ ա ս ի ա ն ու մ Է ի մ պ ու լ լ ս ի պ ա հ պ ա ն մ ա ն օր են ք ը :

Էնտերգիայի պահպանման օրենքը բնության համընդհանուր օրենքներից մեկն է, այսինքն՝ բնորոշ է ամենատարբեր ֆիզիկական բնույթով համակարգերին: Ընդ որում այս պահպանման օրենքի իրականացումը յուրաքանչյուր բնորոշակի համակարգում հիմնավորում է այդ համակարգի ենթարկվածությանը իրեն բնորոշ դինամիկայի օրենքներին, որոնք տարբեր համակարգերի համար տարբեր են:

Էնտերգիայի պահպանման օրենքում ցույց է տրվում մատերիայի և շարժման միասնականությունը, անոչնչացման սկզբունքը, մատերիայի և ժամանակի միասնությունը:

Շարժումը կարող է փոխել իր ձևը, կարող է փոխանցվել մի մարմնից մյուսին: Բայց բոլոր այդպիսի փոփոխությունների դեպքում գործում է Էնտերգիայի պահպանման օրենքը: Բնության մեջ չեն կարող հանդիպել այնպիսի երևույթներ, պրոցեսներ, որի ժամանակ Էնտերգիան հանդես գա կամ անհետանա առանց որևէ փոխհատուցման: Իսկ դա էլ նշանակում է որ մատերիայի շարժումը պահպանվում է:

## ԷՆԵՐԳԻԱ: ԷՆԵՐԳԻԱՅԻՏԵՍԱԿՆԵՐԸ

Բնության մեջ մարմինները շարժվում են և անընդհատ փոխազդում միմյանց հետ: Շարժումը մի տեսակից կարող է փոխակերպվել մեկ այլ տեսակի: Մարմինների շարժումը և դրանց փոխազդեցությունը քանակապես բնութագրելու համար ֆիզիկայում ներմուծվում է էներգիա մեծությունը, որի հետ սերտորեն առնչվում է մեխանիկական աշխատանքը: Եթե մարմինը կամ մարմինների համակարգը կարող է աշխատանք կատարել, ապա ասում են, որ այն օժտված է էներգիայով: Աշխատանք կարող են կատարել ինչպես շարժվող, այնպես էլ փոխազդող մարմինները: Մարմնի շարժմամբ պայմանավորված էներգիան անվանում են կինետիկ էներգիա /կինեմա-շարժում բառից/, իսկ փոխազդեցությամբ պայմանավորված էներգիան պոտենցիալ: Իսկ երբ տաք նյութերը սառչում են, ճառագայթում են ջերմություն կամ ջերմային /ներքին/ էներգիա:

Սննդում, վառելանյութերում և մարտկոցներում պարունակվում է քիմիական էներգիա, որն անջատվում է քիմիական ռեակցիաների ժամանակ: Լույսն ու ձայնը օժտված են ճառագայթային էներգիայով, Էլեկտրական հոսանքը կրում է Էլեկտրական էներգիա, իսկ ատոմի

միջոցակիր անջատվող էներգիան անվանում են միջոցակային էներգիա:

Տները ջեռուցելու, մեքենաներն ու գործարաններն աշխատեցնելու և այլ նպատակների համար մարդկանց հարկավոր է հսկայական քանակությամբ էներգիա, որի ավելի քան 80%-ը ստացվում է քարածխի, նավթի և բնական գազի այրումից: Վառելանյութի այս տեսակները կոչվում են հանածո վառելանյութեր, որովհետև առաջացել են միլիոնավոր տարիներ առաջ՝ երկրի վրա գոյություն ունեցող բոլոր սերիոս փոքրիկ ծովային կենդանիների մնացորդներից, և գտնվում են երկրակեղևի խորքերում: Վառելանյութի այս տեսակներից են նաև նավթի վերամշակումից ստացվող նյութերը՝ բենզինը, դիզելային վառելիքը և ռեակտիվ ինքնաթիռների համար օգտագործվող վառելանյութերը:

Խոշոր էլեկտրակայանների մեծ մասն աշխատում է հանածո վառելանյութով: Դրա այրումից անջատված ջերմությունը մեքենաներում՝ շոգի ստանալու համար: Շոգու ու ժըշար ժման մեջ է դնում տուրբինները, որոնք աշխատեցնում են գեներատորները:

Հանածո վառելանյութ օգտագործելիս առաջանում են 2 կարևոր խնդիրներ:

Առաջինը. վառելանյութի այրումից անջատված գազերը թունավորում են մթնոլորտը: Այդ գազերի հետ մթնոլորտ է արտանետվում նաև ածխաթթու գազ, որը ջերմոցի պատերի ու տանիքի նման հավաքում և խոչընդոտում է երկրից ջերմության հեռացումը՝ առաջացնելով կլիմայի համընդհանուր տաքացում՝ ջերմոցային էֆեկտ:

Երկրորդ. հանածո վառելանյութը չի վերականգնվում: Դրա պաշարները կարող են սպառվել, և մարդիկ ստիպված կլինեն դրան փոխարինող գտնել:

Միջոցակային էլեկտրակայաններում գործածվող միջոցակային վառելանյութը չի այրվում, էներգիան անջատվում է միջոցակային ռեակցիայի արդյունքում ջերմություն և ձևով:

Արեգակը լույսուէջերմությունէճառագայթումիր ընդերքումառաջացողմիջուկայինէներգիայիհաշվին: Դրապաշարներըկբավարարենայնքան,որԱրեգակըևս5 մլրդտարիշարունակլուսարծակիէջերմությունև առաքիւրկիր:

Չարգացողերկրներումմոտ2մլրդմարդուհիմնական վառելանյութըվառելափայտնէ:Իտարբերությունև հանածուէմիջուկայինվառելանյութերի՝ վառելափայտըէներգիայիվերականգնվողաղբյուրէ, որովհետևհատածծառերիփոխարենաճումեննորերը: Սակայնմերօրերումշատավելիքիչծառերենտնկվում, քանդրանքհատվումենշինարարության,թղթի արտադրությանևվառելափայտիհամար:Ուստի վառելափայտիաճողսպառումըկարողէհանգեցնել էկոլոգիականաղետի:

Հանածուէմիջուկայինվառելանյութերիսպառումը նվազեցնելուհամարանհրաժեշտէգտնելէներգիայի նորաղբյուրներ:Դրահամարկառուցվումենջրէկներ, հողմաէլեկտրակայաններ:Արևայինվահանակներում ջուրըտաքացվումէԱրեգակիճառագայթմանէներգիայի հաշվին,իսկարևայինմարտկոցներնայդէներգիան փոխարկումենէլեկտրականության:Օգտագործվումէ նաևկենսավառելանյութ,որնարտադրվումէբուսական կամկենդանականնյութից:Բրազիլիայումբազմաթիվ ավտոմեքենաներաշխատումենշաքարեղեգիսպիրտով: Կեղտաջրերիցևփտողաղբիցանջատվողգազերը նույնպեսկարելիէօգտագործելորպեսվառելանյութ, իսկորոշէլեկտրակայաններումորպեսվառելանյութ այրումենաղբը:7մլնտկենցաղայինաղբնիրմեջ պարունակումէ2մլնտքարածխիչափէներգիա:

Թվարկվածբոլորէներգիաներիաղբյուրները վերականգնվողեն,սակայնայսկամայնչափովնասակար ազդեցությունենթողնումշրջակամիջավայրիվրա: Օրինակ՝ջրէկներիհամարկառուցվածպատնէշները փոխումենբնապատկերըևոչնչացնումբույսերիև կենդանիներիապրելուվայրերը:Եվքանիորէներգիան

անսպառնչելի, 2 ատկարևոր է դառնում նաև նրա խնայողական օգտագործումը:

## ԷՆԵՐԳԻԱՅԻ ՊԱՅՊԱՆՄԱՆ ՕՐԵՆՔԸ ԲՆՈՒԹՅԱՆ

### ՄԵՁ

Էներգիան ոչնից չի առաջանում և անհետ չի կորչում, այն փոխակերպվում է մի տեսակից մյուս տեսակի: Եվ համակարգի լրիվ էներգիան, որը հավասար է տարբեր տեսակի էներգիաների գումարին պահպանվում է:

Տարբեր պատճառներով ֆիզիկայի տարբեր բաժիններում էներգիայի պահպանման օրենքը ձևակերպվել է մյուսներից անկախ, ինչի հետևանքով աներմուծվել են էներգիայի տարբեր տեսակներ՝

- Կինետիկ էներգիա
- Պոտենցիալ էներգիա
- Ներքին էներգիա
- Լուսային էներգիա
- Ջերմային էներգիա
- Չայնային էներգիա
- Գրավիտացիոն էներգիա
- Էլեկտրամագնիսական էներգիա
- և այլն ...

Էներգիայի ամեն մի տիպի համար պահպանման օրենքը կարող է ունենալ ունիվերսալ ձևակերպումից տարբերվող տեսք.

Օրինակ դասական մեխանիկայում ձևակերպվում է հետևյալ կերպ.

Պոտենցիալային ուժերով իրաի հետ փոխազդող մարմինների փակ համակարգի լրիվ մեխանիկական էներգիան պահպանվում է:

$$E_{\text{լրիվ}} = E_{\text{կինետիկ}} + E_{\text{պոտենցիալ}} = \text{const}$$

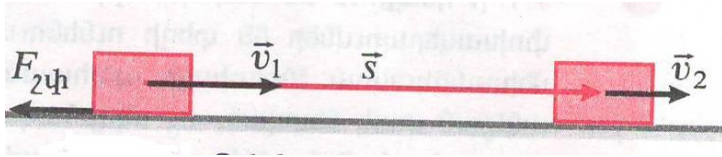
Եթե համակարգի վրա ոչ պոտենցիալային ուժ է ազդում /օրինակ շփման, դիմադրողական ուժը/ ապա



համակարգի լրիվ մեխանիկական էներգիան չի պահպանվում:

Դիտարկենք հետևյալ օրինակը.

m զանգվածով մարմինը շարժվում է հորիզոնական հարթույթի վրա, որի հետ մարմնի սահքի շփման գործակիցը է  $\mu$ , իսկ արագության ուղղությամբ առկա է սկզբնական պահին  $\vec{v}_1$ :



Շփման ուժի առկայության համակարգի լրիվ մեխանիկական էներգիան չի պահպանվում:

Եթե որպես պոտենցիալ էներգիայի գրոյակական մակարդակ ընտրենք մարմնի ծանրության կենտրոնով անցնող հորիզոնականը, ապա կամայական դիրքում մարմնի պոտենցիալ էներգիան հավասար կլինի գրոյի: Ժամանակի սկզբնական պահին մարմնի լրիվ մեխանիկական էներգիան:

$$E_1 = E_{կ1} + E_{պ1} = \frac{mv_1^2}{2}$$

Քանի որ շփման ուժն ուղղված է մարմնի շարժմանը հակառակ, ապա մարմնի արագության ուղղությամբ կատարվող աշխատանքը  $\vec{v}_2$ : Այդ դիրքում մարմնի լրիվ մեխանիկական էներգիան`

$$E_2 = E_{կ2} + E_{պ2} = \frac{mv_2^2}{2}$$

$$E_2 = \frac{mv_1^2}{2} - F_{\text{շփ}} \cdot S$$

$$E_2 - E_1 = A$$

Փակ համակարգի լրիվ մեխանիկական էներգիայի փոփոխությունը հավասար է ոչ պոտենցիալային ուժերի կատարած աշխատանքին:

Ջերմադինամիկայում էներգիայի պահպանման օրենքը ձևակերպվում է հետևյալ կերպ.

Համակարգի տրված ջերմաքանակը ծախսվում է նրաներքին էներգիայի փոփոխության և արտաքին մարմնին ներիվրա աշխատանք կատարելու համար

Ջերմադինամիկայի առաջին օրենքը էներգիայի պահպանման և փոխակերպման ընդհանուր օրենքի տարածումն է ջերմային երևույթների վրա: Այն

հայտնաբերվել է Ռ. Մայերի և Ջ. Ջոնսթոնի կողմից և իր ավարտուն ձևակերպումն ասացել է Ջ. Ջեյմսոնը 1842 թվականին:

Էլեկտրադինամիկայում ձևակերպվում է հետևյալ կերպ՝ Պոյնտինգի թեորեմ.

Որոշակի ժամանակահատվածում որոշակի ծավալով պարփակված Էլեկտրամագնիսական Էներգիայի փոփոխությունը հավասար է այդ ծավալը սահմանափակող մակերևույթով Էլեկտրամագնիսական Էներգիայի հոսքին և այդ ծավալում անջատված ջերմային Էներգիայի քանակին՝ հակառակ նշանով:

Յիդրոդինամիկայում Էներգիայի պահպանման օրենքը ձևակերպվում է Բեռնոլիի օրենքի տեսքով, որը կապ է հաստատում հեղուկի ստացիոնար շարժման արագության,  $P$  ճնշման, հեղուկի դիտարկվող տարրի և բարձրության միջև: Բեռնոլիի հավասարումն ունի հետևյալ տեսքը՝  $\rho \frac{v^2}{2} + \rho gh + P = const$ , որն արտահայտում է Էներգիայի պահպանման օրենքը: Հավասարման առաջին անդամը հեղուկի ծավալի միավորի կինետիկ Էներգիան է, իսկ մյուս անդամների գումարը ճնշմամբ ու կշռով պայմանավորված պոտենցիալ Էներգիան է:

## ԷՆԵՐԳԻԱՅԻ ՊԱՀՊԱՆՄԱՆ ՕՐԵՆՔԻ ՀԱՅՏՆԱԲԵՐՄԱՆ ՊԱՏՄՈՒԹՅՈՒՆԸ

Դեռևս դասական փիլիսոփա Ռենե Դեկարտն իր «Փիլիսոփայության սկզբունքներ» աշխատության մեջ 1644թ-ին տվել է Էներգիայի պահպանման օրենքի պարզ, չնայած ոչ քանակական ձևակերպումը:

«Երբ մի մարմինը բախվում է մյուսի հետ, նա կարող է հաղորդել ընդամենը այնքան շարժում, որքան որ ինքը կորցրել է, և վերցնել այնքան, որքան մեծացել է իր սեփական շարժումը»:

Սակայն Դեկարտը շարժման քանակ ասելով հասկանում էր զանգվածի և արագության բացարձակ արժեքի արտադրյալը, այսինքն իմպուլսի մոդուլը:

Լայբնիցսի «Դեկարտի հիշարժան սխալի ապացույցը» (1686 թ.) և «Դինամիկայի ուրվագիծ» (1695թ.) տրակտատներում ներմուծում է «կենդանի ուժ» հասկացությունը, որը նա սահմանում է որպես մարմնի զանգվածի և արագության քառակուսու արտադրյալ (ժամանակակից նշանակումներով՝ կինետիկ էներգիայի կրկնապատիկը): Բացի այդ, Լայբնիցը հավատում էր ամբողջ «կենդանի ուժի» պահպանմանը: Շփման պատճառով դանդաղեցումը բացատրելու համար նա առաջարկեց, որ «կենդանի ուժի» կորած մասը հաղորդվում է ատոմներին.

«Այն, ինչ կլանվում է նվազագույն ատոմներով, անկասկած, տիեզերքի համար չի կորչում, չնայած կորչում է բախվող մարմիններին ընդհանուր ուժի համար»:

Սակայն Լայբնիցսի կռահումների ոչ մի փորձարարական ապացույց չի բերում: Նա այդ ժամանակ չէր մտածում այն մասին, որ ատոմների վերցրած այդ նույն էներգիան հենց ջերմություն է:

18-րդ դարում մի տեսակետ արտահայտեց Միխայիլ Լոմոնոսովը՝ ձևակերպելով համընդհանուր բնական օրենք:

«Բնության մեջ տեղի ունեցող բոլոր փոփոխություններն բնույթն այնպիսին է, որ որքան վերցրվում է մի մարմնից, այնքան միացվում է մյուսին, այնպես որ եթե մի տեղ նյութը նվազում է, մի ուրիշ տեղ նույնքան ավելանում է... Այս համընդհանուր բնական օրենքը տարածվում է և հենց շարժման կանոններով դրա, քանի որ իր ուժով մեկ ուրիշ մարմին շարժող մարմինը որքան որ կորցնում է, այնքան էլ հաղորդում է մյուսին, որը նրանից շարժում է ստանում»:

19-րդ դարում էներգիայի պահպանման օրենքը հաստատող առաջին փորձերից մեկը իրականացրեց Ֆրանսիացի ֆիզիկոս Ժոզեֆ Գեյ-Լյուսակը՝ 1807թ-ին:

Նա փորձում է հաստատել ցոր գազի ջերմունակությունը կախված է նրա ծավալից:

Լյուսակը ուսումնասիրելով գազի ընդարձակումը դատարկության մեջ և նկատելով ցոր այդ ընթացքում գազի ջերմաստիճանը չի փոխվում: Սակայն նրան չհաջողվեց բացատրել այդ փաստը:

19-րդ դարի սկզբին իրականացվեցին մի շարք փորձեր, որոնցում հաստատվեց որ էլեկտրական հոսանքը կարող է ունենալ մի շարք ազդեցություններ՝ ջերմային, քիմիական, մագնիսական և այլն:

Այդ բազմազանությունը Մայքլ Ֆարադեյին ստիպեց արտահայտել կարծիք, որ մատերիայի ու ժերի դրսևորման տարբեր ձևերն ունեն ընդհանուր ծագում: Այսինքն՝ կարող են վերածվել մեկը մյուսի: Այս տեսակետը կանխատեսում էր էներգիայի պահպանման օրենքի հայտնաբերումը:

Կատարված աշխատանքի և անջատված ջերմության միջև քանակական կապ հաստատելու առաջին հետազոտությունները կատարել է Սադի Կառնոն: Երբ 1824թ-ին հրապարակեց իր «Մտորումներ կրակի շարժիչ ու ժիւլայի դուժը զարգացնելու ընդունակ մեքենաների մասին» վերնագրով աշխատանքը, որը սկզբում անհայտ մնաց հասարակությանը: Գրքում յկի հրապարակելուց հետո այն պատահաբար նկատեց Կլապեյրոնը, որը տվեց Կառնոյի շարադրանքի արդիական անալիտիկ և գրաֆիկական ձևակերպումը և նույն վերնագրով վերահրատարակեց: Ավելի ուշ Սադի Կառնոյի աշխատանքները հարապարակվեցին եղբոր կողմից:

Նա ջերմաքանակի և կատարված աշխատանքի վերաբերյալ այսպիսի դատողություններ արձանագրեց: «Ջերմությունն այլ բան չէ, քան շարժիչ ուժ կամ ավելի ճիշտ, իր տեսքը փոփոխող շարժում: Դամարմնի մասնիկերի շարժումն է: Ամենուր, որտեղ տեղի է ունենում շարժիչ ուժի ոչնչացում միաժամանակ առաջանում է այնպիսի քանակություն ջերմություն, որը ուղիղ համեմատական է անհետացած շարժիչ ուժի քանակին: Հակառակը

ջերմության անհետանալու դեպքում միշտ առաջանում է շարժիչ ուժ»: Այս դատողություններն ու եզրակացությունները որոնց հանգեցրեց Սադի Կառնոն իրենց բնույթով համարժեք են ժամանակակից պատկերացումներին, որ մարմնի կատարած աշխատանքը վերածվում է նրաներքին էներգիայի, այսինքն՝ ջերմաքանակի: Սակայն Կառնոյին չհաջողվեց ավելի ճշգրիտ քանակական առնչություն գտնել կատարված աշխատանքի և անջատված ջերմաքանակի միջև:

Էներգիայի պահպանման և փոխակերպման օրենքի քանակական ապացույցը տվել է Ջեյմս Ջոնսթոնը միշտ քփորձերով: Ջորջ Լիցված անոթում նատեղավորում էր երկաթե միջուկով սուլենիդ, որը պտտվում էր էլեկտրոմագնիսի դաշտում: Ջոնսթոնը չափում էր կոճուղի 2 փման հետևանքով անջատված ջերմաքանակը էլեկտրոմագնիսի բաց և փակ փաթոնային դեպքում: Համեմատելով այդ մեծությունները՝ նա եկավ այն եզրակացության, որ անջատված ջերմաքանակը ուղիղ համեմատական է հոսանքի ուժի քառակուսուն և ստեղծվում է մեխանիկական ուժերով: Հետագայում Ջոնսթոնը կատարելագործեց սարքավորումը՝ ձեռքով պտտվող կոճը փոխարինելով ընկնող բեռի միջոցով պտտվող կոճով, որն էլ թույլ տվեց անջատվող ջերմաքանակը կապել բեռի էներգիայի փոփոխության հետ: Իսկ արդյունքները Ջոնսթոնը շարադրեց «Մագնիսաէլեկտրականություն և ջերմություն մեխանիկական երևույթի մասին» աշխատանքում 1843թ-ին:

1775թ-ին Փարիզի գիտությունների ակադեմիան հայտարարեց, որ այլև չի ուսումնասիրելու հավերժական շարժիչների նախագծեր: Այդ համոզմանը եկավ նաև Ջեյմս Ջոնսթոնը, որին երբեմն գարեջրագործ են անվանում: Նա Մանչեստեր քաղաքում գարեջրի փոքրիկ գործարան ուներ: Բայց նա շատ ավելի գիտություն էր գրադրվում քան գարեջրով: Ջոնսթոնը ինքնուրույն ջերմություն ու էլեկտրականության հոտ կապված փորձեր էր անում: Այդ փորձերից մեկի

նկարագրող յոլունը. նա վերցրեց կրկնակի պատերով թերմոս, մեջը սնդիկ լցրեց և չափեց ջերմաստիճանը: Յետո թերմոսի մեջ հատուկ խառնիչ դրեց, որի նստիպեղ պտտվել: Յայտնի էին բոլոր տվյալները և հետևաբար այն աշխատանքը, որը կատարվում էր պտտվելով խառնիչը: Փորձի վերջում Ջոնը կրիս չափեց սնդիկի ջերմաստիճանը, որն ավելի բարձր էր, քան սկզբում: Իմանալով որքան է տաքացել թերմոսի սնդիկը, նա հաշվարկեց այն ջերմությունը, որն առաջացրել էր մեխանիկական աշխատանքը:

Ջոնը բազմաթիվ անգամ կրկնեց, այս փորձը և ջրով, և սնդիկով, և այլ հեղուկներով ու ամեն անգամ նույն արդյունքն էր ստանում: Որքան աշխատանք էր ծախսում, այնքան էլ ջերմություն էր ստանում: Ուրեմն մեխանիկական էներգիան փոխակերպվում է ոչ թե հենց այնպես կամ ինչպես պատահի, այլ միշտ միանման: 1843թ-ին Ջոնը գիտնականների առաջ գեկուցում կարդաց կատարած աշխատանքի մասին: Այդ ժամանակվանից բազմաթիվ փորձեր են դրվել թե էլեկտրական, թե քիմիական, թե լուսային, թե ատոմային էներգիաներով: Էներգիայի ցանակացած փոխակերպումը նույն բանն է ապացուցում: Էներգիան անհետ չի կորչում առանց պատճառի չի ծագում: Էներգիայի պահպանման օրենքը գործում է միշտ ու ամենուր:

Էներգիայի պահպանման օրենքի ընդհանրականությունը առաջինը գիտակցեց և ձևակերպեց գերմանացի բժիշկ Ռոբերտ Մայերը: Մարդու օրգանիզմի կենսագործունեությունը հետազոտելիս նա հարց առաջադրեց. «Կփոխվի՞ կերակուրը մարսելու համար օրգանիզմի անջատված ջեմաքանակը, եթե այդ դեպքում այն աշխատանք կատարի: Եթե ջեմաքանակը չփոխվեր, ապա միևնույն քանակությամբ կերակուրից աշխատանքը ջերմաքանակ դարձնելու ճանապարհով /օրինակ շփման միջոցով/ հնարավոր կլիներ ստանալ ավելի շատ ջերմաքանակ: Իսկ եթե ջեմաքանակը փոխվում է, հետևաբար, աշխատանքը և ջերմաքանակը ինչ որ կերպ կապված լինեն

իրար հետ: Նման դատողությունները Մայերին հանգեցրեցին որակական տեսքով էներգիայի պահպանման օրենքին:

Մայերին է պատկանում էներգիայի պահպանման օրենքի ընդանրացումը երկնային մարմինների համար: Նա պնդում էր որ արեգակից երկրին հաղորդվող ջերմաքանակը պետք է ուղեկցվի արեգակի վրաքիմիական փոխակերպումներով կամ մեխանիկական աշխատանքով: Սակայն Մայերի «Ուժերի քանակական և որակական սահմանման մասին աշխատանքը» երկար ժամանակ մնաց սովորում: Եվ 1862թ-ին այն նկատեց Ռոբերտ Կլաուզիուսը:

Մայերի դատողությունները և Ջոուլի փորձերը ապացուցեցին մեխանիկական աշխատանքի և ջերմաքանակի համարժեքությունը՝ ցույց տալով, որ անջատված ջերմության քանակը հավասար է կատարված աշխատանքին և ընդհակառակը:

Սակայն էներգիայի պահպանման օրենքի ձևակերպումը ճիշտտերմիններով առաջին անգամ տվել է Ջերման Յելմհոլցը: Ի տարբերություն նրանախորդների, Ջերման Յելմհոլցը էներգիայի պահպանման օրենքը կապում էր հավերժական շարժիչների գոյության անհնարիսություն հետ: Իր դատողություններում նա ելնում էր նյութի կառուցվածքի մեխանիկական պատկերացումներից՝ մատերիան ներկայացնելով որպես մեծաքանակ նյութական կետերի համախումբ, որոնք միմյանց հետ փոխազդում են կենտրոնական ուժերի միջոցով: Ելնելով այդպիսի մոդելից՝ Ջերման Յելմհոլցը ուժերի բոլոր տեսակները, որոնք ավելին և կոչվեցին էներգիայի տեսակներ հանգեցրին երկու մեծ տիպի՝ շարժվող մարմինների կենդանի ուժերի /կինետիկ էներգիայի/ և լարվածության ուժերի /պոտենցիալ էներգիայի/: Այդ ուժերի պահպանման օրենքը նա ձևակերպեց հետևյալ տեսքով:

«Բոլոր դեպքերում, երբ տեղի է ունենում շարժում նյութական կետերի շարժում ձգողության և վանողության ուժերի ազդեցությամբ, որոնց

մեծ ու թյ ու ն ը կ ախ վ ած է մ ի ա յ ն կ ե տ եր ի  
հ եռ ա վ ո թ յ ու ն ի ց , լ ա ր վ ած ու թ յ ա ն ու ժ ի ն վ ա զ ու մ ը  
մ ի շ տ հ ա վ ա ս ա ր է կ ե ն դ ա ն ի ու ժ ի ա ճ ի ն , և հ ա կ առ ա կ ը ,  
առ ա ջ ի ն ի ա ճ ը հ ա ն գ ե ց ն ու մ է եր կ ր ո թ ի ն վ ա զ մ ա ն ը :  
Ա յ ս պ ի ս ո վ , կ ե ն դ ա ն ի ու ժ ի և լ ա ր վ ած ու թ յ ա ն ու ժ ի  
գ ու մ ա ր ը մ ի շ տ հ ա ս տ ա տ ու ն է » :

Ա յ ս տ ե ղ Յ եր մ ա ն Յ ե լ մ հ ո լ ց ը կ ե ն դ ա ն ի ու ժ ա ս ե լ ո վ  
հ ա ս կ ա ն ու մ է ր ն յ ու թ ա կ ա ն կ ե տ եր ի կ ի ն ե տ ի կ է ն եր գ ի ա ն ,  
ի ս կ լ ա ր վ ած ու թ յ ա ն ու ժ ` պ ո տ ե ն ց ի ա լ է ն եր գ ի ա ն :

## Է Ն Ե Ր Գ Ի Ա Յ Ի Ն Պ Ա Յ Պ Ա Ն Մ Ա Ն և Փ Ո Խ Ա Կ Ե Ր Պ Մ Ա Ն Օ Ր Ե Ն Զ Ն Հ Ա Ս Տ Ա Տ Ո Ղ Օ Ր Ի Ն Ա Կ Ն Ե Ր

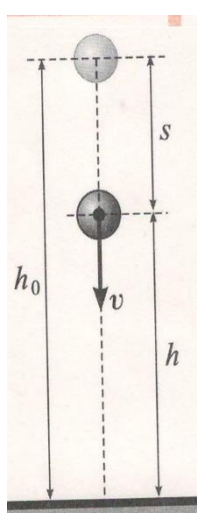
Բ ն ու թ յ ա ն մ ե ջ , կ ե ն ց ա ղ ու մ և տ ե խ ն ի կ ա յ ու մ հ ա ճ ա խ  
կ ա ր ե լ ի է հ ա ն դ ի պ ե լ մ ա ր մ ն ի է ն եր գ ի ա յ ի մ ի տ ե ս ա կ ի ց մ ե կ  
ա յ լ տ ե ս ա կ ի է ն եր գ ի ա յ ի փ ո խ ա կ եր պ վ ե լ ու եր և ու յ թ ն եր :  
Դ ր ա հ ե տ մ ե կ տ ե ղ մ ա ր մ ի ն ն ի ր է ն եր գ ի ա ն կ ա ր ո ղ է  
հ ա ղ ո թ դ ե լ ա յ լ մ ա ր մ ի ն ն եր ի : Ա ս վ ած ը լ ու ս ա ք ա ն ե ն ք  
հ ե տ և յ ա լ օ թ ի ն ա կ ո վ ` գ ե տ ի հ ու ն ը ա մ ք ա ր տ ա կ ո վ փ ա կ ե լ ի ս  
գ ո յ ա ց ած ջ ը ա մ ք ա ր ի մ ա կ ա ր դ ա կ ը ք ա ր ձ ր ա ն ու մ է և ջ ու ը  
ձ եռ ք է ք եր ու մ ո թ ո շ ա կ ի պ ո տ ե ն ց ի ա լ է ն եր գ ի ա :  
Ա մ ք ա ր տ ա կ ի ց թ ա փ վ ե լ ի ս ջ ը ի պ ո տ ե ն ց ի ա լ է ն եր գ ի ա ն  
ն վ ա զ ու մ է , ս ա կ ա յ ն ա յ ն ձ եռ ք է ք եր ու մ կ ի ն ե տ ի կ է ն եր գ ի ա ,  
ա յ ս ի ն ք ն ` ջ ը ի պ ո տ ե ն ց ի ա լ է ն եր գ ի ա ն փ ո խ ա կ եր պ վ ու մ է  
կ ի ն ե տ ի կ է ն եր գ ի ա յ ի : Ա յ ն ու հ ե տ և հ ա ր վ ած ե լ ո վ  
Է լ ե կ տր ա կ ա ն գ ե ն եր ա տ ո թ ի ջ ը ա տ ու ը ք ի ն ի թ ի ա կ ն եր ի ն  
ջ ու ը ը ի ր կ ի ն ե տ ի կ է ն եր գ ի ա ն հ ա ղ ո թ դ ու մ է  
ջ ը ա տ ու ը ք ի ն ի ն , ի ս կ վ եր ջ ի ն ի ս մ ե խ ա ն ի կ ա կ ա ն է ն եր գ ի ա ն  
փ ո խ ա կ եր պ վ ու մ է Է լ ե կ տր ա կ ա ն է ն եր գ ի ա յ ի : Ա յ դ  
ս կ գ ք ու ն ք ո վ ե ն ա շ խ ա տ ու մ հ ի դ թ ո Է լ ե կ տր ա կ ա յ ա ն ն եր ը :  
Է լ ե կ տր ա շ ա ր ժ ի չ ն եր ի ա շ խ ա տ ա ն ք ը հ ի մ ն վ ած է  
մ ե խ ա ն ի կ ա կ ա ն է ն եր գ ի ա յ ի պ ա հ պ ա ն մ ա ն օ թ ե ն ք ի վ ր ա ,  
ո թ ո ն ց ու մ Է լ ե կ տր ա կ ա ն է ն եր գ ի ա ն փ ո խ ա կ եր պ վ ու մ է  
մ ե խ ա ն ի կ ա կ ա ն ի :



# ՄԵԽԱՆԻԿԱԿԱՆ ԷՆԵՐԳԻԱՅԻ ՊԱՅՊԱՆՄԱՆ ՕՐԵՆՔԸ ԱՉԱՏ ԱՆԿՄԱՆ ԺԱՄԱՆԱԿ

Դիտարկենք հօբարձրություններից առանց սկզբնական արագություն ազատանկում կատարող մզան գվածով գնդիկի շարժումը՝ շփման և օդի դիմադրության ուժերի բացակայության դեպքում: Այդ դեպքում գնդիկը կատարում է ազատանկում, որի արդյունքում գնդիկի պոտենցիալ էներգիան նվազում է, իսկ կինետիկ էներգիան աճում: Ամենավերին կետում գնդիկը օժտված է միայն պոտենցիալ էներգիայով՝  $mgh_0$ , իսկ կինետիկ էներգիան 0 է: Հետևաբար լրիվ մեխանիկական էներգիան  $mgh_0$  է: Անկումը սկսելուց տեմանակ անց կանցնի  $S=gt^2/2$  ճանապարհ և ձեռք կբերի  $V=gt$  արագություն: Այդ պահին գնդիկի բարձրությունը գետնից կլինի  $h_0-S$ : Հետևաբար նրա պոտենցիալ էներգիան  $mg(h_0-S)$ , իսկ լրիվ մեխանիկական էներգիան՝  $E_{լր1} = mgh_0$

$$E_{լր2} = mg(h_0-S) + mv^2/2 = mgh_0 - mg^2t^2/2 + mg^2t^2/2 = mgh_0 = E_{լր1}$$



Չնայած շարժմանը նթացքում մարմնի կինետիկ և պոտենցիալ էներգիաները փոխակերպվում են, սակայն դրանց գումարը, այսինքն լրիվ մեխանիկական էներգիան պահպանվում է:

$$E_{լր1} = E_{լր2}$$

Իսկ գետնին հարվածելիս գնդակին կինետիկ և պոտենցիալ էներգիաները հավասարվում են 0-ի: Լրիվ մեխանիկական էներգիան փոխակերպվում է ներքին էներգիայի:

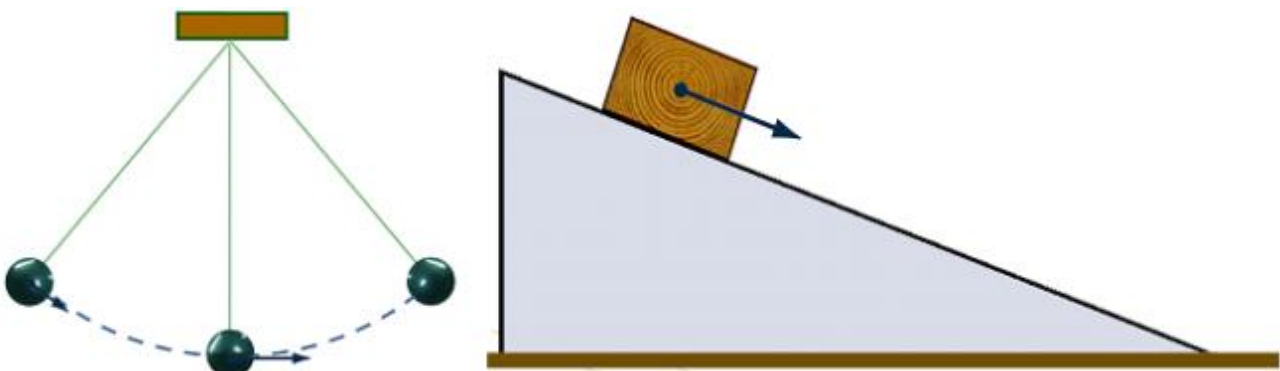
Շփման և դիմադրության ուժերի բացակայության դեպքում փակ համակարգի լրիվ էներգիան պահպանվում է:



Լ ը ի վ մ ե խ ա ն ի կ ա կ ա ն է ն եր գ ի ա ն հ ո ղ ի գ ո ն ի ն կ ա տ մ ա մ ք ա ն կ յ ա ն տ ա կ ն ե տ ա ծ մ ա ր մ ն ի շ ա ր ժ մ ա ն դ ե պ ք ու մ է լ է պ ա հ պ ա ն վ ու մ : Ե թ ե ա ն կ յ ա ն տ ա կ ն ե տ ա ծ մ ա ր մ ն ի ա ր ա գ ու թ յ ու ն ը  $h_1$  ք ա ր ձ ր ու թ յ ա ն վ ր ա  $v_1$  , ի ս կ  $h_2$  ք ա ր ձ ր ու թ յ ա ն վ ր ա  $v_2$  , ա պ ա

$$\frac{m_1 v_1^2}{2} + mgh_1 = \frac{m_2 v_2^2}{2} + mgh_2$$

Բ ա յ ց մ ա ր մ ն ի լ ը ի վ մ ե խ ա ն ի կ ա կ ա ն է ն եր գ ի ա ն պ ա հ պ ա ն վ ու մ է ո չ մ ի ա յ ն ա գ ա տ ա ն կ մ ա ն դ ե պ ք ու մ : Փ ո ղ ը ց ու յ ց է տ ա լ ի ս , ո ղ ա յ ն պ ա հ պ ա ն վ ու մ է ք ո լ ո ղ ա յ ն դ ե պ ք եր ու մ , եր ք շ ա ր ժ ու մ ը տ ե ղ ի է ու ն ե ն ու մ օ ղ ի դ ի մ ա դ ր ու թ յ ա ն և շ փ մ ա ն ու ժ եր ի ք ա ց ա կ ա յ ու թ յ ա ն պ ա յ մ ա ն ն եր ու մ : Ա յ դ պ ի ս ի շ ա ր ժ ու մ ն եր ի օ ղ ի ն ա կ ն եր ն ե ն ն ա և թ ե լ ի ց կ ա խ վ ա ծ գ ն դ ի կ ի և թ ե ք հ ա ր թ ու թ յ ա մ ք ս ա հ ո ղ մ ա ր մ ն ի շ ա ր ժ ու մ ն եր ը , ե թ ե դ ի մ ա դ ր ու թ յ ա ն և շ փ մ ա ն ու ժ եր ը կ ա ր ե լ ի է ա ն տ ե ս ե լ :



Ընդհանրացնելով մեր քննարկած, ինչպես նաև բազմաթիվ այլ փորձերի արդյունքները՝ կարող ենք ձևակերպել մեխանիկական էներգիայի պահպանման օրենքը.

Դիմադրողական և շփման ուժերի բացակայող լիցքային պայմաններում մարմնի լրիվ մեխանիկական էներգիան պահպանվում է:

## ՇԱՐԺՎՈՂ ՋՐԻ և ԶԱՄՈՒԷՆԵՐԳԻԱՅԻ ՕԳՏԱԳՈՐԾՈՒՄԸ

Ջուրը կարող է օժտված լինել ինչպես կինետիկ, այնպես էլ պոտենցիալ էներգիայով: Ամբարտակի միջոցով գետի ջրի մակարդակը բարձրացնելով՝ մեծացնում ենք ջրի պոտենցիալ էներգիան:

Շարժվող ջրի կինետիկ էներգիան օգտագործում են ջրային տուրբինի պտուտակները շարժման մեջ դնելու համար:

Կինետիկ էներգիայով օժտված է նաև շարժվող օդը՝ քամին: Նրա էներգիան օգտագործվում է հողմաշարժիչներում: Հայաստանում 2.6ՄՎտ հզորողությամբ առաջին հողմաէլեկտրակայանը գործարկվել է Պոլշկինի լեռնանցքի տարածքում (Վանաձորի և Ստեփանավանի միջև) 2005թ:

Երկրորդ՝ Շիրակի հողմաէլեկտրակայանի հզորողությունը 90ՄՎտ է: Միջին դարերում լայնորեն տարածված էին հողմադահլիճները:

Քամու ժամանակակից շարժիչներում հաջողվում է կարգավորել նույնիսկ հողմապտուտակի պտույտների հաճախությունը: Երբ քամին ուժեղանում է, հողմաթևերը շրջվում են՝ եզրերը դարձնելով դեպի քամին, երբ քամին թուլանում է, շրջվում են՝ ճակատը դարձնելով դեպի քամին:

Քամու էներգիա արտադրող կայանները ներդաշնակորեն համադրվում են շրջակա միջավայրի հետ:

Ի տարբերություն ջերմային ու ատոմային էլեկտրակայանների՝ քամու կայանները կառուցումից հետո վառելիքի ծախս չեն պահանջում և էկոլոգիապես մաքուր են: Էկոլոգիապես մաքուր են նաև մակընթացային էլեկտրակայանները (ՄԷԿ-երը), որոնք օգտագործում են ծովերի ու օվկիանոսների ջրի մակընթացությունն ու տեղատվությունը:

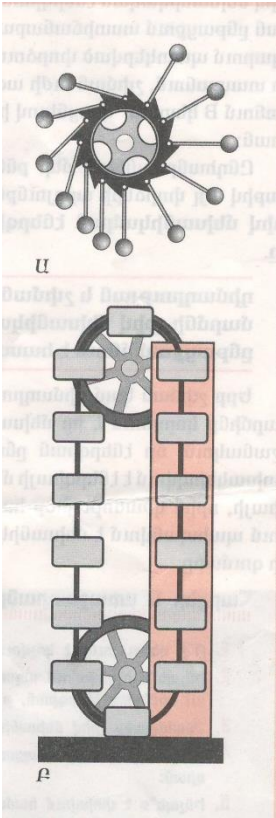
## ԷՆԵՐԳԻԱՅԻՊԱՅՊԱՆՄԱՆ ՕՐԵՆՔԸ

### ՀԱՎԵՐԺԱԿԱՆ ՇԱՐԺԻՆ

Հավերժական շարժիչը երևակայական մեքենա էր, որ պետք է երկար ժամանակ աշխատանք կատարեր, առանց շրջապատից էներգիա վերցնելու: Այդ սկզբունքը հակասում է էներգիայի պահպանման օրենքին: Ջերմադինամիկայի առաջին օրենքից հետևում է, որ աշխատանք կարող է կատարվել համակարգի փոփոխության կամ ջերմության հաղորդման հաշվին: Շրջանային պրոցեսի ժամանակ, երբ համակարգի և վերջնական վիճակները համընկնում են, ներքին էներգիայի փոփոխությունը հավասար է 0-ի, այսինքն՝ աշխատանք կատարվում է միայն շրջապատի հաղորդած ջերմության հաշվին: Ուստի ջերմադինամիկայի առաջին օրենքը առաջին կարգի հավերժական շարժիչի ստեղծելու գաղափարին:

Երկրորդ կարգի հավերժական շարժիչը ևս, որը պարբերական գործողություն երևակայական մեքենա էր, որը շրջապատող մարմիններից /օվկիանոս, մթնոլորտ/ վերցրած ջերմությունը ամբողջովին կփոխարկի աշխատանքի:

Այսպիսով հավերժական շարժիչը նույնպես սկզբունքորեն անիրագործելի է: Թեև այն ձևականորեն չի խախտում էներգիայի պահպանման օրենքը, սակայն հակասում է ջերմադինամիկայի առաջին օրենքին:



Այդ ենթացողը, մեքենան, եթե հնարավոր  
 լինե՞ր օգտագործել, օրինակ Սևանալճի ջրի  
 ներքին էներգիան, ապա ջրի ջերմաստիճանը  
 $\Delta t = 1^\circ\text{C}$ -ով իջեցնելու և ց կստացվե՞ր այնքան  
 էներգիա, որքան արտադրում է հայկական  
 ատոմակայանը, որի հզորությունը 440 ՄՎտ է, 10  
 տարվա ընթացքում: Կատարենք մի գնահատում  
 ևս: Համաշխարհային օվկիանոսի ջրի  
 զանգվածը  $10^{21}$  կգ է, ուստի նրա սառեցումը  $1^\circ\text{C}$ -  
 ով կբերեր շուրջ  $10^{24}$  Ջ էներգիայի անջատման,  
 որը 10 000 անգամ գերազանցում է երկրագնդի  
 վրա 1 տարում արտադրված էներգիայի  
 քանակը: Սակայն ջերմադինամիկայի  
 երկրորդ օրենքը բացառում է նման  
 հնարավորության օգտագործումը: Այդ

պատճառով էր ջերմադինամիկայի երկրորդ օրենքը  
 ձևակերպվում է երբեմն դրոշմ երկրորդ սեռի  
 հավերժական շարժիչ ստեղծելու անհնարինություն  
 մասի: Հավերժական շարժիչ ստեղծելու առաջին  
 նախագծերը իրականացվելու թն դեռևս 13-րդ դարում  
 /Վիլարդ Օնեկոն, 1245թ, Անգլիա, Պիեռ Դը Մարկոն, 1269թ.,  
 Ֆրանսիա/: Հավերժական շարժիչի գաղափարը լայն  
 տարածում ստացավ 16-17-րդ դարերում, երբ զարգացում  
 ապրեց մեքենաշինությունը: Մինչև 19-րդ դար այդ  
 նախագծերի թիվն աճում էր: Բազմաթիվ նախագծեր  
 հիմնված էին ծանրության ուժի աշխատանքի  
 օգտագործման վրա: Սակայն այդ մեխանիզմը ի վերջո կանգ  
 է առնում, եթե գործարկման ժամանակ հաղորդված  
 կինետիկ էներգիայի պաշարը լրիվ սպառվի:

Հավերժական շարժիչը պետք է տարբերել իրական  
 շարժիչներից, որոնք աշխատանք են կատարում  
 էներգիայի բնական պաշարների /արեգակնային,  
 միջուկային և այլ էներգիաների/ հաշվին և  
 ընդհանուր ոչինչ չունեն հավերժական շարժիչի  
 անիրական գաղափարի հետ:

## ԵՉՐԱԿԱՑՈՒԹՅՈՒՆ

Էներգիայի պահպանման օրենքի բացահայտումը նպաստեց ֆիզիկական գիտությունների զարգացմանը, դարձավ գիտության և տեխնիկայի մեջ դիտարկվող նորարարական գործընթացների մեկնարկային կետը: Յենց մեխանիկական էներգիայի պահպանման օրենքի ուսումնասիրությունը, լաբորատոր պրակտիկական դարձավ կենդանի բնություն միասնություն մանրամասն հիմնավորում:

Այն մատնանշում է մի ձևից մյուսին անցնելու օրինաչափությունը, բացահայտում է նյութի ձևերի միջև ներքին կապերի խորությունը: Ցանկացած երևույթ, որը տեղի է ունենում կենդանի և անշունչ բնություն մեջ, կարելի է հեշտությամբ բացատրել այս օրենքով: Դպրոցական ծրագրում հատուկ ուշադրություն է դարձվում շարժման տարբեր տեսակների փոխհարաբերությունների մաթեմատիկական գրառումների ստացմանը, ուսումնասիրում է թերմոդինամիկական համակարգի հիմունքները: Ֆիզիկայի պետական միասնական քննություն ժամանակ առաջարկվում են խնդիրներ, որոնք ենթադրում են այս հարաբերակցության կիրառումը:

Արեգակնային համակարգում տեղի ունեցող գործընթացները՝ կապված որոշակի ժամանակահատվածում մարմինների դիրքի փոփոխության հետ, կարելի է բացատրել հիմնական ֆիզիկական կանոններով: Կինետիկից պոտենցիալ ձևի անցումը տեղին է մարմինների մեխանիկական շարժման ուսումնասիրության մեջ:

1. Էներգիան ոչ նչից չի առաջանում և անհետ չի կորչում, այն կարող է փոխակերպվել մի տեսակից մի այլ տեսակի: Բնության այս կարևորագույն հիմնարար օրենքը ժխտում է հավերժական շարժիչ ստեղծելու գաղափարը:
2. Փակ համակարգի լրիվ մեխանիկական էներգիան շարժման կինետիկ և փոխազդեցության պոտենցիալ էներգիաների գումարն է:
3. Պոտենցիալային ուժերով փոխազդող մարմիններին փակ համակարգի լրիվ մեխանիկական էներգիան մնում է հաստատուն:
4. Ոչ պոտենցիալային ուժերի (շփման, դիմադրության) ազդեցության տակ փակ համակարգի լրիվ մեխանիկական էներգիան չի պահպանվում:

Մեխանիկական էներգիայի փոփոխությունը հավասար է ոչ պոտենցիալային ուժերի կատարած աշխատանքին:

#### ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ

1. Լ. Լանդաու, Եվ. Լիֆշից - «Տեսական ֆիզիկա: Մեխանիկա»
2. Օ.Ֆ. Կաբարդին - «Ֆիզիկա. Տեղեկատվական յոթեր»
3. Ա. Պաշյան - «Ճանապարհից հեծանիվով»
4. Ս.Վ. Գրոմով, Ն.Ա. Ռոդինա - ֆիզիկա 8, հանրակրթական դասագիրք
5. Ֆ. Լ. Լ. - «Ինչից է ամենինչը»
6. Э. Шмутцер - «Симетрии и законы сохранения в физике»
7. Сивухин - «Общий курс физики механика»
8. <https://hy.wikipedia.org>

