

ՆԻԻԹԻ ԿԱԶՄՈՒԹԵԱՆ ԱՐԴԻ ԸՄԲՈՆՈՂՈՒԹԻՒՆԸ

եկ

ՀԱՄԱՏԻԶԵՐԱՅԻՆ ՈՒԺԵՐՈՒ ԺԱՌԱԳԱՅԹՈՒՄԸ

Տիեզերքի ուժերուն մեծագույն մասը
կը ծնի նիւթի աննիւթականացմամբ ար-
ձակուած միջ-հիւլեական գոյութեանէն:
Sofp. Կիւսքալ Լը Պօն

Հաւանաբար քանի մը քառորդ դար առաջ,
քնութեան ուժերու կազմութեան մէջ՝ հիւլե-
ներու ունեցած դերի մասին բազմաթիւ գի-
տուններ արտայայտուէին այնպէս ինչպէս
ըրած էր Լաիլա «դեռ այդ վարկածին պէտք
չունեցայ» պատասխանով, երբ Նարոյէն ու-
ղած էր գիտնալ Աստուծոյ գերը Աշխարհի իր
սիտոսմին մէջ:

Քսաներորդ դարու գիտական մտածողու-
թիւնը իր նորը հայեացքներով և յեղաշրջիչ
փորձառութեամբ մեզ գրաւ նոր իրականու-
թիւններու առջև և դարերու կտակած գիտական
անյեղիւ ճշմարտութիւններու խորտակման
ճամբուն վրայ: Քարօտեան և Ռէօնկէնեան
ճառագայթներու, ինչպէս նաև հէքցեան ալիք-
ներու և ճառագայթարձակ (radioactif) մար-
միւններու գիտէն ի վեր ոչ մէկ կտակած այլևս
որ ծանօթ և անծանօթ բնութիւնը ուժերու
հսկայական ցանց մը կը պատէ բովանդակ աշ-
խարհը, անհուն էթերը ակօսող միլիոնաւոր
ճառագայթումներու և թրթռական ալիքներու
անտահման ուղիղանի մը մէջ թաւաղող բազմա-
թիւ երկնաղունդեր կը քայքայուին և կը մեռ-
նին անզգար և կան գիտուններ որ կընդունին
տիեզերքի յաւիտեականութեան գաղափարը,
ուրեմն վերածնունդը նիւթին՝ երբ գիտենք
հաստատապէս որ միջոցի ու ժամանակի կրճուղ
ժանիքին տակ, ան կ'աննիւթանայ ատոմա-
նաբար, կ'ոչնչանայ մէկ խօսքով, հակառակ
Լիւքրէսէն մինչև Լաւուապիէ և մինչև մեր
օրերը որպէս ճշմարտութիւն յայտարարուած
գաղափարն ըմբռնողութեան:

Նիւթի մասին եղած ուսումնասիրութիւն-
ներու հետեանօք, այսօր կարելի է երևակայել
ոչ մէկ գիտուն, փիլիսոփայ կամ խորունկ
գրագէտ որ անոր պարփակած գաղափարներուն
չլիցալի ընդհանրութեան բազմաթիւ առեղ-
ծուածներուն պատճառարանական հասկացո-
ղութիւնն ու լուծումը: Այս ըմբռնումը, եթէ
ոմանց քով բացարձակ է և հոգեկան երեւոյթ-
ներու ազդեցութիւն և անսպասելի փաստերու
առջև չի ժխտեր նիւթէ գորս գոյութիւն ունե-

ցող ուժի անծանօթ աղբիւրներու հաւանակա-
նութիւնը, բայց այնքան տիրական է մաքրու-
մէջ և մանաւանդ ելեքարական վերջին յառաջ-
գիւծութիւններու հետեանօք գիտական այնպիսի
ազդեցութիւն ունի իր ստուգութիւնը փաստող,
որ անմարանօրէն կարելի է յայտարարել այլ
ևս թէ Աստեղագիտութիւն, Քիմիաբանութիւն,
Բնագիտութիւն և նոյն իսկ կենսաբանական
գիտութիւններու կարգ մը գլուխները, նիւթի
հիւլեական և ելեքթրօնեան սկզբունքներուն
վրայ կը յենուն: Տիեզերքը ճանչնալու և կեան-
քի գաղափարը լիովին ըմբռնելու ձգտող մարդ-
կային գերագոյն ջանքը, գիտական աշխատա-
նոցներու մէջ, անհունօրէն փոքրիկ աշխարհ-
ներու վրայ կը կերարկուի այսօր: Նիւթը՝ իր
մասնիկներու, բջիջներու, հիւլեներու և ելեք-
տրօններու հսկայական շեղակոյտով, վերջին
երեսուն տարիներու գիտական աշխատանքի է՛ն
մեծ բաժինը կ'անց: Ծանօթ է այլ ևս որ այդ
ելեքթրօններն են որ իրենց անհաշուելի թիւե-
րով կը կազմեն ինչ որ կը տեսնենք քնութեան
մէջ: Մեր ֆիզիքական մարմինն անգամ բազ-
մամիլիոն բջիջներու, հիւլեներու և հետեաբար
ելեքթրօններու հիանալիօրէն կազմակերպուած
հիւսնաբերութիւն մ'է. թուզթը, որուն վրայ կը
գրեմ, գրին ու մեղմը, զոր կը գործածեմ,
հետաւոր լեռներն ու վերջապա գունազեղ
ամպերը զոր կը գիտեմ, երկնական մարի անհու-
նութեան մէջ մխրճուած բնութիւնը աստղերն
որոնց խորհրդաւոր քթթումին տակ հազար
տեսակ մտածողութիւններ կ'անցնեն ուղեղէս,
բոլորն ալ կազմուած են ելեքթրօններէ: Քսան-
երորդ դարու գիտական յեղաշրջման ոգին
միշտ նոր յղացումներու և նոր գիտելու
կենսաբար շունչը կը սփռէ իր շորս գին: Ըստ
Լանթըլէններու, Այնշթայններու, Էտինկթօն-
ներու, ուժ և նիւթ միեւնոյն ազդակին տարբեր
ձևափոխումներն են. ուժը, ձեռք մը, շարժման
մէջ եղող նիւթ է և կ'ուղի է, ծանրութիւն
ունի, մարմիններու զանգուածը իրենց
արագութեան արտայայտութիւն է, նիւթը
ճառագայթելով ելեքթրօններու կը վերածուի
որոնք կ'երթան լուծուելու էթերին մէջ, հե-

տետրար նիւթը կը հասնի, կը մեռնի, ամէն ինչ կթերի յորձանուտէն կը յառաջանայ և օր մը նորէն զէպի մայր-եթեր վերադառնալու սահմանուած է: Անկէ է որ ծնան բոլոր աշխարհները, մեռնելու համար դարձեալ ծնան բնութեան ուժերու յաւիտեական աշխատանոցն է և նիւթի անհուն մթերանոցը, և ո՞վ գիտէ եթէ երբեք պիտի չըլլայ նաև օր մը հիւլէներու և երկթթրօններու յաւիտեական գերեզմանը:

Գիտութիւնը ամէն օր կը կատարելագործուի, մարդկային հանճարի խորանքը չափու սահման չի ճանչնար և խորհրդաւոր անձանթի իր հետապնդման երազը գործնական բնոյթ կը կրէ միշտ: Իրար տեղ Օկիւսթ Բոնթեր անոր յառաջդիմութեան առջև սահմաններ կ'երեւակայէին և երկնային մարմիններու բազալլութեան քիմիական ծանօթութիւնը անկարելի կը նկատէին, մինչդեռ բազմաթիւ փորձեր ամէն օր անհուն կարելիութիւններու նոր հորիզոններ կը բանան: Եթէ երբեք աշխարհ կ'անգլխաւայ թափուած աշխատանքը և անտարբեր հանդիսատեսը կըլլայ ամենակարեւոր հետազոտութիւններու նկատմամբ այն փաղանգ մը հանճարներու որ լծուած են նիւթի ներթափանցման ամենամանր բեռան, ունենալով իրենց կողքին ամենահիմնադի կատարելութեամբ օժտուած մեթոսներ, մաթեմատիկական ամենախորտ անսովորներ և ամենաշանդուղն վարկածներ, նոր սերունդը ճակատագրականօրէն պիտի չուանայ ըմբռնելու թէ մարդկային բարօրութեան դադանիքը զիտական աշխատանոցներու մէջ միայն պիտի կրնայ լուծուիլ: Նիւթի վերլուծման աշխատանքը այնպիսի արտասովոր արդիւնքներ տուաւ որ ամենամատարբեր ուղեղներն անգամ տղաւորելու բնոյթ ունի: Այսօր վերջնականօրէն ստուգուած է որ անշարժ, անգործ նիւթը հսկայ ուժերու մթերանոց մ'է, և ոեւէ մարմնոյ մը մէկ կրամ-գանգուածը հաւասար է 9280 միլիաւ քիլօկրամէթրի¹ (քիլօկրամէթրը աշխատանքի չափի միութիւնն է և հաւասար մէկ քիլօկրամ ծանրութիւնը մէկ մէթր վեր բարձրացնող ուժի քանակին), այսինքն 10 միլիոն քօն, տակաւաշափ բեռ մը 928 մէթր բարձրութեամբ վերցնող ուժին: Եթէ միջոցը ունենայինք այդ մէկ կրամ քանդուածին մէջ հիւլէական ուժը տաքութեան վերածելու, 30 միլիոն քիլօ հանքածուխի արտադրած տաքութիւնը պիտի ունենայինք: Կրնաք երեւակայել թէ այն ատեն աշխարհ որքան փոխուած պիտի ըլլար: Ըստ Ժ. Փէրէշի,

եթէ մին՝ մէկ միլիկրամ քրածնի իօն (մարմիններու երեքարարումամբ ձեռք ձգուած ամենապոքիկ մասը), իսկ միւսը՝ 35,5 միլիկրամ քրօնի իօն պարունակող երկու պոքիկ դուռներ իրարու քով դրուին, 100 եռալիօն տակաւաշափ ծանրութեան ուժով գիրար կը քաշեն: Փրօֆ. Պէհալ և ուրիշներ կրցան միջ-հիւլէական ուժի հսկայ մթերանոցը բանայ, բայց մէկ հիւլէ խորտակելու համար միայն, և նոյն ձեռով ձեռք կը ձգուի անոր ուժը, չորս միլիոն վար երեքարական հոսանք պէտք է, այս ձեռով ստացուած միջ-հիւլէական ուժը շատ սուղ ապրանք կըլլայ: Գիտութիւնը օր մը անկասկած աւելի գործնական մեթոսներ պիտի գտնէ այս անթեղուած ուժի օգտագործման, չի յուսահատինք, հաւատք ունենանք գիտութեան վրայ: Նիւթի վերլուծման այս եղանակաւթիւնները միթէ մարդկային հնարիմացութեան գերազանց փաստը չեն կապելը, հիանալի չէ՞ միթէ երբ մարդիկ, մէթրի և կշիռի ենթակայ մարմիններու նման և մաթեմատիկական հաշիւութեամբ կրցած են համբել և չափել նիւթի մասնիկը. բազմաթիւ փորձերով հաստատուած է որ մէկ խորանարդ միլիմէթր ազօրք իր մէջ ունի 30 միլիոն միլիաւ մասնիկ և ազօրք 25 մասնիկ կը կշռէ մէկ միլիաւտիւմ միլիկրամին մէկ միլիաւտիւմ մասը, իսկ եթէ հիւլէով համարէինք աներակայիլի թիւերու պիտի յանգէինք, օրինակ, գնդակակի մը ծայրը իր մէջ կը կրէ 8 վեցալիօն հիւլէ, այսինքն՝ 8 ր որ իր առջև ունի 21 գէրօ և կամ եթէ այդ հիւլէները համբելու դատողարարուած ըլլայինք իւրաքանչիւր երկվայրկեանը մէկ միլիոն հիւլէ հաշուելու պայմանաւ, մեկ հարկ պիտի ըլլար 253 միլիոն տարի ապրելով համբել:

Գիտունները, այսօր հաստատուած են որ հիւլէն նիւթին դեռ ամենամիջին մասը չէ և իւրաքանչիւր հիւլէ իր կարգին բարդ կազմաւորութիւն մ'է նման արեգակնային դրութեան, որուն կեդրոնական կորիզը, ունի իր շուրջ մէկէն մինչ իննսուն երկու (երկրապնդի ծանօթ մարմիններու յատուկ է այս թիւը) արբանակ, երկթթրօն կոչուած, որոնք իրենց կեդրոնին շուրջ զծած ծիրին մէջ հսկայական արագութեամբ կը զտնան, հաւասարալիւծուած իրանութեամբ, կազմելով ուժի, երեքարականութեան այնպիսի խառնուրդ կեդրոններ, հատիկներ ուր վերջի վերջոյ ուժի և զանդուածի սկզբունքները կը կլանուին իրարու մէջ:

(2) Տեսնել էջ 69 «Les atomes, par J. Perrin, chez Alcan, Paris.

(3) Տեսնել «La vie des atomes», Bouteric, chez Flammarion, Paris.

(1) Տեսնել «La matière et l'énergie», par L. Rougier, chez Gauthier-Villars, Paris.

(1) Տեսնել էջ 67 «Initiation aux théories d'Einstein, par Moch. Éditeur: Larousse, Paris.

Բնութեան մէջ միութիւն կայ, առանձնութիւնը և նիւթ տարրեր բաներ էին, կշռելի և անկշռելի բանաւած էին իրարմէ, նոյնիսկ Պէր-թըր (Մարտիլէն), Լափուապիէի յիշատակաբանին բացման հանդէսին կ'ըսէր. «Ամենաճշգրիտ փորձերով Լափուապիէ հաստատեց զանոգոնութիւնը որ կայ կշռելի նիւթին և անկշռելի բոյսին, տարութեան և երկրորդականութեան մէջ»։ Այսօր սակայն ոչ միայն կշռելի նիւթն ու անկշռելի ուժը միեւնոյն մէտալլիմ երկու կողմերը կը նկատուին, նիւթի անջնջելիութեան և զօրութեան անեղծման հիմնական վարդապետութիւնները կասկածի տակ կ'իյնան, այլ հաստատարածօրէն իշխող էթերի յորձանոսներու և արեւոյ խառնածան կը վերադառնին նիւթի և ուժի աշխարհի ձեւերը։ Եւթթիւններու խորաքննին ուսումնասիրութիւնը յաջորդեց նիւթի վերլուծման աշխատանքին. ո՞վ գիտէ զեւ անձանօթ ի՞նչ նոր աշխարհ պիտի բանայ մեր առջեւ։

Տիեզերքը նիւթի, հիւլէի միջոցաւ ճանշնալու ջանքը նոր չէ, հեռաւոր պատմութիւնը հետաքրքրական փաստեր արձանագրած է այս մասին և այս պարագան նախկին փիլիսոփաներու և գիտուններու մտաւորական տարողութիւնը շեշտաւորող չափանիշն է։ Լեւիլոյ, Քրիստոսէնի վեց դար առաջ կ'ընդունէր որ ամէն մարմին կազմուած էր հիւլէ կոչուած անհատանիւ մասերէ։ Ըստ Գիմարքիտի որ հիւլէական գոյրցի բուն հիմնադիրն է, համարուելիւնը անգունդի մը մէջ էր, այդ անգունդը հիւլէին ներկայացուցած վիճէ էր։ Այդ հիւլէները յախանական էին և կայուն, իրենց բազմաթիւութեամբ կը կազմէին ամբողջ տիեզերքը։ Չկայողութիւնները անոնց բազմութիւնը կը յառաջանային և բարոյականի նոյառակն էր կայունութիւնը, հաւասարակշռութիւնը, ինքնադիւրութիւնը։ Քսան և հինգ դար առաջ Թալէս, Հերաքլիտ, Անաքսիմէն կը հաւատային որ բնութեան բոլոր երեւոյթները միակ գոյացութեան մը կերպարանափոխութիւնն էին ծնէին։ Եպիկուր, Երեք դար նախ քան Քրիստոս, կը պնդէր թէ նիւթի ամբողջական ծանօթութեամբ միայն կարելի է բացատրել բնութիւնը, իսկ Լիւթրէս, հիւլէական վարկածի է՞ն կարկառուն հիմնադիրներէն մին, ամէն ինչ նիւթի մէջ կը տեսնէր։ Չօրտուր և յաճախ մտած չունչով մը գրուած «Իրերու բնութիւն» անուն իր գիրքը, քսաներորդ դարու մտածողութեան համար իսկ զեւ հոյակապ գործ մ'է։

Նիւթի գիտական ծանօթութիւնը ուրեմն հնարաւոր երազ մ'էր իրականանալու սահմանաւ։ Վճիռ յայտնաբերութենէ մ'առաջնորդուած բազմաթիւ գիտուններ խանդավառուած էին այս գիտարին ու ապերախ աշխատանքով,

չափերը կը յաջորդէին իրարու. առանց սակայն սեւ գրական արդիւնքի, նոր վարկածներ կը հիմնաւորուէին ու կը քանդուէին, իսկ արեւելի որ նիւթի ներթափանցման ամենատրամադ և հրաշայի ճամբուն ցոյց կուտային անդիտակցարար մտացութեան կը գտաւարտուէին։ Չոր տեղ Ալֆոնսարօ, առաւել քան մէկ դար առաջ իր նշանաւոր և բեղմնաւոր վարկածը Երեւան կը դնէր և օրկանական տարբարանութիւնը, մարմիններու մասնկային կազմը սահմանող իր 200,000 փօրմիւլլիները կը հրապարակէր, դուր տեղ Մարսուէլ և Պօլցման, նշանաւոր գիտուններ, կազային մարմիններու շարժողական վարկածը կը գտնէին։ Այս բոլոր աշխատանքները, որ վերջին տարիներուն միայն և անսպասելիօրէն կ'իրականացնէին պատմական ամենահսկայ երազը, ոչ միայն չի գնահատուեցան իրենց ծանոթակին, այլ որպէս հերետիկոսութիւն, գտական գիտութեան առջեւ, երկար տառն մնացին վարկարեւ և անարմէք։ Հիմնական մէկ ծանօթութիւն միայն պիտի կրնար բեղմնաւորել մտացութեան և հեղեանքի գտաւարտուած դարաւոր գործ մը, հիւլէի գիտական ծանօթութիւնն էր այդ, պէտք մը որ բնականաւոր էր և առանց որու բնազդական, քիմիարանական և առեղայնական բազմաթիւ երեւոյթներ անբացատրելի կը մնային և մտաւորական սեւ մարդի մէջ բարձրախոհ թուէ անկարելի կը գտնար. փիլիսոփաներ և դրողէտներ անգամ կը տանջուէին գիտական տուեալներու անբաւականութենէն, քանի որ իմաստասիրական և սեւ լուրջ շարժում և դրական կարեւոր յղացում իրենց ուժերը կ'ստանան յաճախ գիտութենէն, որուն լոյսը միայն զօրաւոր և անխտոր յենարան կրնայ առ լոյսը կարգի մտածողներուն։

Նիւլէ, երբ Չարպոտտարայի բերանով, յախանական վերադարձի իր գոյարիկ երազը հիւսեց, որուն տարրերը, Հերաքլիտէն՝ Ստոյիկեաններու կոտորած տախան հնազոյն փիլիսոփայութենէն հաւանաբար քաղուած էին և անկէ փոխանցուած՝ նախ իր «Չուարթադիտութիւն»ի էջերուն, չի բաւականացաւ երեք գիտական-իմաստասիրական գաղափարի մը հմայիչ կերպարանաւորմանը մէջ պարփակուել, ոչ ալ նիւթի և ուժի շարժման անմահութեան տէքարդեան մտածողութիւնով զսնանալ և կամ ուժի պահպանման սկզբունքի վրայ յենուել, այլ ուղեց, կարծես ներհայեցողական զօրաւոր ազդակէ մը խթանուած, նիւթի հիւլէական կազմաւորութեան վրայ միայն քանդակել իրերու յախանական վերականգն իր յանգույն հաւաքողութիւնը։ Գիտական զօրաւոր չունչով մը կենսատրեւելու համար այնքան տառն գինքը տանջահարող ուղի վարկածը, արդիւնք հնազոյնական մտքերու յղացման, Նիւլէ մտադրեց տար տարի յաւկայնել բնական գիտութիւններու ստեղծութեան։ Աւելի բայնա-

(2) *Stabilité Lucrèce, De la Nature. Traduit par A. Ernout. Paris.*

տեսն քան Ս. Պրանքի, ան չի տեսաւ սակայն իւր վարկածի գիտական արժէքը, որովհետեւ այն ատեն հիւլէն դեռ իր գոյութիւնը փաստօրէն ցոյց տաւած չէր, որով նիւթի և ուժի ինքնափոխակերպման ամենամոտաւոր պարագաներն և միջ-հիւլէական ելեքտրականութեան անհաշուելի խտրելը անձանօթ էին բնագիտներու և բովանդակ տիեզերքի համար անխտարար կիրարկուած Գարնօյի սկզբունքը՝ կը հակասէր արդէն նիւթի յաւիտենականութեան գաղափարը և ուրեմն Նիւլցէն, այս տարաբաղդ փիլիսոփան, գրկուած մաթեմատիքական և բնագիտական որոշ առեւտրներէ, կը տեսնէր ցնդումը իր այնքան փաթկալած և խելայեղօրէն հետապնդած երազին:

Անաթոլ Պրանս, մեզ չբնագաւառող իրականութեան խորհմանօրէն գիտակցելու պէտքը այլապէս զգալով, իր «Եպիկուրի պարակէզը» տնուն սքանչելի հատորին մէջ տեղ մը, գարուն գիտական ոգին յատկանշող հետեւայ խորհմաստ տալ տղիտութեան առթած դժգոհանքի իր փիլիսոփայութիւնը. «Գիտունին գննողութիւնը կանգ կ'առնէ երևոյթներու արտաքին խաւի առջև առանց երբեք ներթափանցելու անոնց ճշգրիտ բնոյթը և վերլուծելու նիւթի կազմութեան իրական պատկերը...»:

Նիւթն էր ուրեմն ինչպէս պատմութեան հնագոյն շրջանի, նոյնպէս և մեր օրերու գիտուններուն և բոլոր կարգի մտաւորականներուն մտահոգութեան գլխաւոր առարկան և անկէ միայն կ'սպասուէր այն գորաւոր լոյսը որ կարող պիտի ըլլար փարատելու բնութեան բազմաթիւ իրեն ու իրողութիւնները վարդապետող մտայլը: Գարեթէ ի վեր կուտակուած մարդկային հետախուզական ջանքերն և որոնման բազմապիսի փորձերը ամօւլ չի մնացին վերջապէս, քանի որ սփինքսային յամառ և

երկար լռութենէ մը վերջ, նիւթը սկսաւ պարզել իր պաղանիքներէն մէկ մասը և անկէ խիստ ինչ մեծ յեղաշրջում մարդկային մասնագիտութեան պատմութեան մէջ...: Փրօֆ. Կ. Արսենովալ գիտութիւնը համեմատութեան գործը կ'անուանէ. նիւթի արտաքին բերդի գրաւումը մեզ երբեք յատկանութիւնը պիտի չի տալ բնութիւնը, որ մը կարող պիտի ըլլանք հասկնալու անոր բովանդակ էութիւնը. դա կը նշանակէ հասնիլ իրերու բացարձակ ճանաչողութեան որ գիտութենէն աւելի փիլիսոփայութեան սահմանին մէջ կ'իյնայ, բայց ինչպէս կարելի է հոն հասնիլ մարդկային ուղեղով. արդի հանճարներէն միլիոնաւոր ոնգամ ցորաւոր իմացականութիւններ իրենց ամենակատարեալ մեթոտներով անգամ պիտի չի կրնան ճանչնալ բացարձակը, որովհետեւ ինչ որ մարդկային է, միշտ կատարելագործելի է և ուրեմն միշտ թերի: Ենթադրենք որ գիտութիւնը կարող ըլլար որ մը սահմանելու իրերու բացարձակ ճշգրտութիւնը և մենք ամէն րան գիտնայինք, զգայինք, լսէինք և տեսնէինք, ինչքան անհանդուրժելի պիտի ըլլար կեանքը եթէ այլ ևս ոչ մէկ հետաքրքրութիւն, ոչ մէկ պահանջ, ոչ մէկ անձանօթ կամ խորհուրդ չի խթանէր գործելու մեր ձգտումը, մտածելու մեր տեսակէտը կամ սպրեկու մեր բազմաւոր: Գիտութեան բացարձակին հասնելու անգորութիւնը մարդկային բարօրութեան տեսակէտով օրհնութիւն է, իսկ յարաբերական ծանօթութիւններու սահմանին մէջ ըրած յառաջդիմութիւնն ալ անհրաժեշտ պէտք մ'է կեանքը աւելի տանելի և հաճելի դարձնելու, երջանկացնելու համար: Աշխարհի սակզմագործութենէն մինչև 18րդ դար գիտութիւնը չի յաջողեցաւ այնքան որքան վերջին դարերուն, իսկ ինչ որ կատարուեցաւ և ձեռք ձգուեցաւ նիւթի կազմութեան հարցին շուրջ, ինքնին բաւական է հոգակելու համար քանիբարձր գարը գիտութեան պատմութեան որպէս էն բեղմնաւոր և յուսթի շրջանը: Ստուգիւ վերջին երեսուն տարիներուն իրականացած գործողութիւնը կարծես երկրաչափական յառաջատուութեամբ տեղի ունեցաւ, նիւթի ծանօթութեան հեռանօք բնագիտա-տարրարական և տատկապիտական այնպիսի գիտելի էղան որ Նիւլցէն երազը, ըստ Ա. Բէյլի և իր համախոհներուն նախատեսուած իրականութիւն կը կարծուի: Ա. Պրանս որ երբ իր դժգոհութեան կողքին կ'ըսէր նաեւ թէ ինչ որ հիանալի է տատկապին միջոցի բնագրաւութենէն աւելի, մարդուն զայն կարենալ չափելն է, հասնաբար այս անգամ շատ աւելի ներբողալից արտայայտուէր եթէ տեսնէ մ'ալ մնացած ըլլար մահկանացուներու շարքին մէջ, քանի որ ներկայիս գիտական ամէն գննողութիւն և փորձա-

(1) Առի աստիճանացման (*dégradation*) սկզբունքն է զոր դառաւ առաջին անգամ Քարնօ 1824ին Յիսուն տարուան լուսթնէ վերջ, շնորհիւ անդի բնագէտ Լորտ Բէլլէնի, գիտութեան մէջ ան գրաւելի իր արժանի տեղը: Ըստ այս սկզբունքի, առանձնացնել սխթէսի մը (այն որ ոչ ուժ կըստանայ դրսէն ևս ոչ ալ գէպի դուրս ուժ կը վատնէ) մէջ, եթէ շարժուէր ամբողջութեամբ ջերմութեան կը փոխուի, փոխադարձը նոյնութեամբ կարելի չէ ստանալ, այսինքն ջերմութիւնը ամբողջապէս շարժուի չի վերածուիր, այլ մաս մը տաքութիւն անպէտօրէն կ'անյալատանայ, կը կորսուի: Այս պատճառաւ ջերմաշարժ մեքենաները իրենց վառելանիթի համեմատութեամբ արդիւնք չեն տար:

(1) Տե՛սե՛կ *Le Retour éternel et la philosophie de la physique*, par Abel Rey, chez Flammarion, Paris 1927.

ստիժիւն, երկրորդներու և անոնց ճառագայթութեաներու ծանօթութեամբ, իմացական աւելի խոր դրաշմ կը կրէ և ոչ միայն Փիդիքսական ընդհատութեան (discontinuité) գաղափարը, որ ամենէն աւելի պաշտպանուեցաւ Լիւկիւզի, Դեմոքրիտի, Եպիկուրի և Լատին բանաստեղծ Լիւքրէսի կողմէ, տրամաբանական էր: Ըստ Թոմսոնի, հարկ չէ չփոխել նախնական մասնկալին վարկածը (théorie moléculaire) արդի տեսութեան հետ, հիները աւելի բնագիտական ակնարկ կը նայէին նիւթին քան թէ բնագիտական, իսկ հակառակ այս տարբերութեան անսխալ ալ կը մտածէին մեղ նման որ ամէն նիւթ կազմուած է հիւլէ կոչուած անտեսանելի և անհնարօրէն փոքրիկ մասերէ, բայց անոնց համար հիւլէն այլ ևս վերջին սահմանն էր նիւթի բաժանելիութեան և հետեւաբար անտեսանելի, անթափանց իրարու մէջ: Գիտունները հիւլէն ստաջ նախ ճանչցան մասնիկը որուն դերը ճշմարիտ գնահատութեան ենթարկուի համար բնագիտական և տարրաբանական բաժանողական կայուածը աչքէ անցնելու է, ևս միայն կարեւոր եզրուութիւնները պիտի ներկայացնեմ ցայց տալու համար հիւլէական վարկածի հիմք:

ՄԱՍՆԿԱՅԻՆ ԶԱՆԳՈՒՄՆԵՐՈՒ ԲԱՂԴԱՏՈՒԹԻՒՆ. — Երբ նիւթի տրուած սեւ գանդուածի մը մէջ մասնիկները իրարու նման են, այդ նիւթը կը պատկանի բիւրական որոշ անատիկ մը, տարբի մը, օրինակ՝ ալքոլը, թթւումած ծիր, իսկ խառնուրդները կազմուած են տարբեր մասնիկներու: Համախառնմամբ, օրինակ՝ լուսաւորութեան կազմ, փայտը, գինին, կաթը և այլն: Բիւրակալաներ կրցան իրարու հետ բաղդատել կազային վիճակի մէջ եղող տարբեր մարմիններու մասնկալին գանդուածները և նկատելով որ բոլոր կազերը հակառակ իրենց բնոյթին կ'ընդլայնին կամ կը կծկուին միեւնոյն համեմատութեամբ, հետեւաբար արամաբանական էր բնութիւնի անոնց կազմութեան նոյնութիւնը և այս լոբրոնումը տեղի առաւ նշանաւոր վարկածի մը որ Երեւան եկաւ 1811ին Ալֆրեդ Կապուայի և Ամբրիսի կողմէ միաժամանակ, հետեւալ բանաձեւով. — Միեւնոյն ծաւալը ներկայացնող և միեւնոյն ճնշման և բարեխառնութեան ենթարկուած կազային ու է և երկու մարմին իրենց մէջ կը կրեն միեւնոյն թիւով մասնիկ: Այս օրէնքը արդի բնագիտութեան և տարրաբանութեան մէջ կը գրաւէ խիստ կարեւոր տեղ մը, և իր ուժը կ'ստանայ կազային մարմիններու շարժողական վարկածէն:

ՊՐԱՍԿԱՅԻՆ ԾԱՐԺՈՒՄՆԵՐ. — Հաստատուած է որ մարմնոյ մը մասնիկները անընդհատ շարժման մէջ են, եթէ ալքոլն ու ջուրը, ջրածինն ու ածխային կազը իրար խառնենք և ձգենք տեսն մը հաստատուն բարեխառնութեան մը տակ, խառնուրդին վերին

և ստորին խաւերը աստիճանաբար կը շփոթուին իրարու հետ, ինչ որ անհասկնալի պիտի բլլար անոնց մասնկալին շարժման գոյութեան: Ըստ Պերնուայի, Մաքսվելի և Պոյցմանի, կազային աշխարհի բաղմամբ և երեսօյթները, այլ նաեւ մասային և հոգեկան խորհրդաւոր պարագանեկար, կեանքի և մահուան սահմանին մէջ ինկողը, կարող մը առեղծուածային հարցերն անգամ, հակառակ իրենց բնագիտական բնոյթին, գիտական աշխատանքներու մէջ հայտնի և կշիռն տալու աշխատանքներու կ'ենթարկուին: Տիեզերքը տիրապետութեան կ'ենթարկուին: Տիեզերքը այսօր, պղծիկ գանկի մը մէջ պարփակուած մարդկային ուղեղի համար բաւականաչափ հասկնալի լեզու մ'ունի, և այս հրաշալի արգիւնքը, կը բլլի նիւթի գաղափարներու պարզաբանութենէն և ուժի թրթռական ալիքներու հանձարեղ ուսումնասիրութենէն:

Նիւթը երեք տարբեր վիճակ ունի, կրնայ բլլալ հաստատուն, հեղուկ և կամ կազային. օդը, ջուրը, երկաթը նիւթեր են: Հաստատուն մարմինները որոշ ձև և ծաւալ ունին և ճնշումով չափ քիչ փոփոխութեան կ'ենթարկուին, հեղուկայինները թէ և որոշ ծաւալ ունին բայց ոչ ձև, գիւրենք պարունակող մարմնոյն ձևը կ'առանան, իսկ կազայինները ոչ ձև ունին, ոչ ծաւալ, իրենց յատկացուած միջոցը ամբողջութեամբ կը գրաւեն, շարժուն են և խիստ ճնշելի: Մարմիններու այս վիճակը իր մէջ բացարձակ ունի, բարեխառնութեան և ճնշման փոփոխութեամբ կարելի է անոնց ձևն ու ծաւալը, փոխել, օրինակ՝ ջուրը պղծելով սառի կը վերածուի, տաքնալով կը շոգիանայ, երկաթը ստառիկ ջերմութեան ազդեցութեամբ կը հալի, հեղուկ կ'ըլլայ, ջրածին և հէլիում կազերը զեռ վերջերս զէքոյէն վար 27° ստիճանն արեւխառնութեան մէջ հաստատուն մարմնոյ վերածուեցան, իսկ օդին ստառիկ ճնշմամբ և ստորին բարեխառնութեամբ հեղուկի վերածուիլը ծանօթ իրողութիւն մ'է արդի ճարտարարուեստական բաղմամբ և ձեռնարկներու մէջ: Մարմիններու նոյն վիճակը կախում ունի գիւրենք կազմող մասնիկներու մէջ գտնուած ուժին, յարակցութեան (cohésion) ստառիկութենէն: Հաստատուններուն քով այս ուժը աւելի զօրաւոր բլլալուն մասնիկները իրարու շատ ամուր կպած են, ուրեմն իրարու շատ մօտիկ են, հեղուկ մարմիններու քով աւելի տկար է, իսկ կազայիններու քով շատ աւելի տկար: Տաքութիւնը կը պակսեցնէ այս ուժը և հետեւաբար կրնայ վիճակի փոփոխութիւն յառաջացնել: Բարեխառնութեան փոփոխութեամբ նիւթին ստացած ընդլայնման կամ կծկման յատկութիւնները հինէն իվեր ծանօթ են, ինչ-

ցուցի և պարապի հարցը պատմական է, նիւթի հիւլէական բոլորումը հաւանաբար մարմիններու՝ տարութեամբ բնութան և ցրտացմամբ կծկման երեւոյթներէն ծնաւ. եթէ մարմինները իրենց զանգուածին մէջ կատարելապէս լեցուած ըլլային և պարապ մասեր չունենային, չէին կրնար կծկուիլ, ուրեմն նիւթի մարմիններու մասնիկները, անհուն արագութեամբ շարժող գնդակներու նման զիրենք պարունակող պատերուն կը զարնուին և նոյն շարժումները այնքան արագ տեղի կ'ունենան որքան բարձր ըլլայ անոնց ջերմութեան աստիճանը (այսօր ջերմութիւնը բնագիտականօրէն ուրիշ բան չէ, այլ մասնիկներու շարժման արագութեան արտայայտութիւնը, ուրեմն սեւեմարմին այնքան աւելի որքան արագ է իր մասնիկներու շարժումը), ամէն ուղղութեամբ յտաճացող, բազմազան, զարնող այս մասնիկներու ուժն է ինչ որ կը կոչենք կազմային ճնշում: Եթէ այս կազմային մարմնոյ ծառայող թէքները իր կէտին, իր քառորդին, ներքին ճնշումը կրկին կամ երեք քառորդ անգամ կը շատնայ, ինչ որ մեզ կ'ատաճեցնէ Մարիօթի օրէնքին պարզ հասկացողութեան: Ամենէն աւելի պրաունեան շարժումներն էին որ փաստ հայեցողութեան կազմայիններու շարժողական վարկածին: 1827ին Պրաուն անունով անգլիացի բուսաբան մը, հեղուկի մը մէջ առկա գրաւուող հաստատուն մարմնոյ մը մասնիկները երբ կը գիտէր մանրացոյցով, նշմարեց որ անդադար շարժման մէջ են անոնք: Այս կարեւոր երեւոյթը մտապնդութեան պատապարտութեամբ մինչև 1880, երբ Կույ, աւելի կատարելագործուած մանրադէտով, ջրախառն շինական մէլանի կաթիլի մը քննութեամբ յստակօրէն նշմարեց անհամար մասնիկներու անընդհատ շարժումը ամէն ուղղութեամբ և առանց դադարի: Կույ, պրաունեան շարժման իր ստանդին սխրեմաքիւֆ ուսումնասիրութեամբ ուղացուցուց որ մասնիկային այդ շարժումները անկախ են գործածուած նիւթի քիմիական կամ բնագիտական բնոյթէն և կամ թափանցող լույսէն և թէ հատարակ քուրի պարունակած բոլոր հանքային և օրկանիք կառուանքը, նաև միքրոսկոպները, նոյն յախառնական շարժման մէջ են, իսկ այդ շարժումները այնքան արագ տեղի կ'ունենան որքան առկախալ նիւթի հատիկները պոլտիկ են և զիրենք պարունակող հեղուկը սնուող մածուցիկ է: Տեսնուած է որ քաւարցի (quartz = տեսակ մը կարծրաքար) կորուսած բիւրեղներ երբ բարակ խաւի, թերթի վերածուին, իրենց ներքի գին կը կրեն մանրադիտային խոռոչներ լեցուած կազմային պղզեկներով որ շարժման մէջ են բիւրեղի կազմութեան սկզբնաւորութենէն ի վեր, այսինքն միջինաւոր տարիներէ ի վեր: Այսպէս գործնական արդիւնք՝ այս գննողութիւններէն սաշտի գիտնանք զոնկ որ հաստատուն մարմիններու քով, մասնիկները իրենց միջին զիւրքէ շարժ

շատ արագ շարժումներ կը կատարեն առանց հետանալու իրենց զիւրքէն, հեղուկայիններու քով այս շարժումը շատ աւելի ազատ է և մեծ արագութեամբ տեղի կ'ունենայ, իսկ կազմային մարմիններու քով շատ աւելի մեծ է և արագ, օրինակ՝ զէրօ բարեխառնութեան տակ թթուածինի մասնիկները մամբ 1500 քիլոմ. այսինքն թնդանօթի սումբի մը արագութեամբ կը շարժին: Մարմնոյ մը մասնիկները որքան խիալլան, անոնց շարժումները աւելի մեծ արդեւքի հանդիպելուն կը տկարանան միշտ:

Բնութեան մէջ ոչինչ կայուն է, ամէն ինչ շարժման մէջ է և շարժումը տիեզերական օրէնք կը թուի ըլլալ անհունօրէն մեծին և անհունօրէն փոքրին քով, ուրեմն շարժումը ամենուրեք է և յախառնական: Մարդիկ գետ չեն կրցած օգտուիլ այդ շարժումէն, որովհետեւ ան անկարգ ու անկանոն ձևով տեղի կ'ունենայ և բազմազան երեւոյթները կ'արդիւնէ հաւաքական շարժման կազմակերպութիւնը. ահա թէ ինչու զայն գետ աշխատանքի վերածել կարելի չէ եղած, սակայն և այնպէս յախառնական շարժման գաղտնիքը գիտութեան համար անկարելիութիւն պիտի չի մնայ երբեք, քանի որ գործնական ճշմարտութիւն պատնալու բոլոր հանդամանքներով լի է:

Պրաունեան շարժման մեթոտը օգտագործելով փրօֆ. Ժան Փէրէն գտաւ մասնիկները համբլու իր հանճարեղ միջոցը որուն ճշգրիտ թիւեր տալու պարագան, միեւնոյն արդիւնքները տուող 16 տարրեր մեթոտներով հակադրուած է, որոնց զլխաւորներն են՝ երկնքի կազմային, հրաշէկ հնոցի մը ճառագայթումը, կազմայիններու մածուցակառնութիւնը, ճառագայթարձակումը (radioactivité), փոշիներու ելեկտրական լիութիւնը և այլն: Երբ կըտող հեղուկի մը խառնեք իրենց մէջ հաւասար անհուն փոքրութեամբ բազմաթիւ հատիկներ (օրինակ՝ խիտաչիթ), կը տեսնենք որ ծանրութիւնը եթէ զանոնք դէպ ի վար կը քաշէ, ջերմական շարժումն ալ զիրենք անդադար կը ցրուէ և այսպէս կ'առեղծուի վիճակ մը որ կը տեւ անփախճանօրէն և ուր հատիկները կը նստանան որքան բարձրանանք հեղուկին մէջ: Եթէ տարրեր ծանրութեամբ հատիկներու երկու աշտիսի խառնուրդ ունենանք և մանրացոյցով շափենք այն տարածութիւնը ուր բարձրանալու է ստորին սեւ խաւի բազմազան մամբ երկու անգամ նուազ նստութեամբ հատիկի հանդիպելու համար, փորձերը ցոյց կուտան և փորձ ու վարկած կը համաձայնին իրարու հետ բնութիւնը որ վերելքը նոյնքան բարձր է որքան հատիկը աւելի թեթեւ է: Այսպիսի խառնուրդ մը կը ներկայացնէ նաև խիտ ծանր մասնիկ ունեցող արկիթ կալի և շատ աւելի թեթեւ կըտող քրամնի միաւորութիւնը: Հաստատուած է որ Ալօկստրօյի օրէնքը

կը յարմարի ոչ միայն լոկ մէկ կազմի, օրինակ՝ թթուածինին, կամ մասնկալին միեւնոյն կշիռը ունեցող թթուածինին և ազոթի միատարութեան, այլ նաև տարբեր ծանրութեամբ կշիռը կազմող խառնուրդներու, օրինակ՝ արկածի և ջրածինի: Այն խառնուրդը զոր Ժ. Փէրէն կը պարծածէ՝ կը կազմեն փոքրաթիւ մթնոլորտներ 1/10 միլիմէթր բարձրութեամբ: Արդ, երկրագնդի մթնոլորտի մէջ պէտք է 5540 մէթր բարձրանալ որպէսզի մթնոլորտային խառնութիւնը իր կէտին իջնէ, իսկ եթէ Ժ. Փէրէնի խառնուրդին մէջ 28/1000 միլիմէթր բարձրանալու է կէս խորութիւն ստանալու համար, ուրեմն 5540 մէթրին 28/1000 միլիմէթրի հետ ունեցած համեմատութիւնը կուտայ յարաբերութիւնը (2×108) որ կայ խառնուրդի մէկ հատիկին և մթնոլորտային ազոթի մէկ մասնիկին մէջ:

Գիտուններ խորին համբերատարութեամբ կըրցան համբել այս հատիկները և յետոյ կըրցան ճշգրէ անոնց ամբողջական ծանրութիւնը: Այս միջոցով գտան որ 25 ազոթի մասնիկ պէտք է մէկ միլիարտի միլիարտին մէկ միլիարտի մասը կշուի: Համար, յետոյ ճնշման և բարեխառնութեան նորմալ պայմաններու մէջ կշիռը մէկ խորանարդ միլիմէթր ազոթին ծանրութիւնը ծանօթ ըլլալով, կը բաւէ բաժնել արծանրութեան թիւը մէկ մասնիկ կշիռը ազոթի ծանրութեան թիւով, ստանալու համար մէկ խորանարդ միլիմէթր ազոթի պարունակած մասնիկներուն հակադական թիւը, որ է 30 միլիոն միլիոն: Ներկայիս այս թիւը կարելի է հաշուել նաև Անշլայնի մէկ փորմիլի միջոցաւ որ միեւնոյն արդիւնքը կուտայ:

Հաւանաբար գիտութեան սիրահար և համբերատար ընթերցողներէն ոմանք ուզեն գիտնալ թէ մարմիններու մասնիկներու թիւին և սահմանումին մէջ ի՞նչ գործ ունի երկնքի կապոյտը որ լոկ արուեստագէտներուն և բանաստեղծներուն կայրածն է: Երկնքի կապոյտը բնագիտական երեսի մէջ և ունի արդէս պատշաճ մթնոլորտի մէջ լոյսին ցրումը և գոյնի nuance ը կախում ունի ցրուող կեղծաներու (խորանարդ միլիմէթրով) թիւէն, իսկ այդ կեղծանները կազմուած են մթնոլորտային մասնիկներէ², ահա թէ ինչպէս երկնքի կապոյտի ուսումնասիրութիւնը առաջնորդած է գիտուններ զանելու մթնոլորտի մասնկալին թիւը: Յիշատակուած մեթոտներէն շատեր այսօր ցաւած են իրենց կատարեալ ճշգրտութեան աստիճանին: Ժարդկային հանճարի յաղթանակն է այս:

(1) Մանրամասնութեանց համար տեսնել «*Les Atomes, par J. Perrin, chez Alcan, Paris*

(2) Տեսնել էջ 143 *La physique depuis 20 ans, par P. Langevin chez Doin Paris.*

ՄԱՍՆԻԿ ԵՒ ՀԻԻԼԷ. — Տեսանք թէ ինչպէս կարելի է համբել և կշուել մասնիկները որոնք ըստ տարրաբանական կարգ մը աւելաներու, իրենց ձեւին, համադրութեան և ներքին կազմութեան տեսակէտով իրարմէ կատարելապէս կը տարբերին, և ոչ մէկ ատեն՝ րացի անուղղակի համբաններէ՝ կարելի պիտի չլլայ այս մասնաւորութեանց մէջ ուսումնասիրել գիտնորնոյն իսկ ամենակատարեալ մանրացոյցով որ շատ շատ մեղ պիտի պատկերացնէ յուսաւոր կէտեր յառնց կազմական ծանօթութեան, օրովհետեւ լոյսի յատկութիւնները բացարձակ արդէք են յոսակօրէն տեսնելու համար այն առարկաները որ աւելի փոքր են քան տեսանլի ճառագայթներու ալեաց երկարութիւնը: Մասնիկը ծանշալու րեզմաւոր աշխատանքը մղեց գիտունները ընդունելու որ ան իսկ բարդ կազմաւորութիւն մէջ և հիւլէ կշուած աւելի փոքր հատիկներ են որ իրենց միութեամբ ծնունդ կուտան մասնիկին: Երկու հաւասար ծաւալ ունեցող ջրածնի և քլորի զատական բաղադրութեամբ կրկին ծաւալ ունեցող քլորաջրածնի քլորաջրածնի կուտան և որուն մէկ մասնիկը կազմուած է ուրեմն կէս մասնիկ քլորի և կէս մասնիկ ջրածնի: Կան մասնիկներ որ բաղկացած են մէկ հիւլէ, կան ալ որ բաղկացած հիւլէ ունին, օրինակ մէկ մասնիկ ջուրը կազմուած է 3 հիւլէ, իսկ մէկ մասնիկ շաքարը իր մէջ 45 հիւլէ ունի:

Հիւլէն արդեօք նիւթի բաժանելիութեան վերջին մասն է՝ ինչպէս կը կարծէին նախնիք և ինչ որ կը պահանջէ ասուգարանական իր իմաստը: Ո՛չ: Երկար ատեն խորհողաւոր մտացած ճառագայթումներ որ ոչ մէկ ատեն չեն շփոթուեր եթերի ալիքներուն հետ, կ'ստիպեն մեղ ընդունելու հիւլէի ընդհատականութեան գաղափարը և աւելին իսկ, քանի որ անոր վերջին ուսումնասիրութիւնները կը հարկադրեն մեղ ըմբռնելու հիւլէն, անհունօրէն փոքրիկ որպէս ճշմարիտ արեղակնային դրութիւն մը, որուն արեւը դրական էլիքարականութեամբ լեցուած է և որուն արեանեակները, կեղծանի դրական կորիզը չէզոքացնող բացասական էլիքարականութեամբ լի, կը զանաւոր հսկայ արագութեամբ: Բնականաբար խիտ հետաքրքրական է ճանչնալ այն լոյսը անձանօթ շողորմակումները որ անհունօրէն կարելի արդեցութիւն մ'ի գործ գրին արդի բնագիտութեան յեղաշրջման միայն, քանի որ շնորհիւ անոնց կրցանք ներթափանցել հիւլէին ներքնամասը: Ինչ որ ալ ըլլան արդի գիտութեան հանճարեղ մեթոտները և ձեռք ձգուած արտասովոր արգիւլները, խորունկ հիացում մը կը պատէ մեզ երբ կը վերջիշենք որ զարեւ ասաջ եղան մարդկային հանճարներ որ յայնապահական զօրաւոր լոյսէ մատաղնորդուած գծեցին իրական պոսակը այսօրուան գիտական հիւլէին:

Փասքալի «Արհեստագործություններ»-ը իր «Հիւլէի համառոտագրություն» անդրին մէջ կը տեսնէ «անհուն արեւելքներ որոնք մէկ իւրաքանչիւրը ունի իր երկնափամարը, իր արբանեակները, իր երկրադուռը և այն գետներ ուր կ'ապրին կենդանիներ...»։ Ձեր գեղեցիկութիւնը կը նույնանայ հոս բնագիտական խորունկ մասնագիտութեան մը և գոշակումի մը հետ որ կը թուի բոլոր արդի բնագիտութեան ամենահարաշալի յաղթանակներու մարդարէութիւնը։

Առանց ելեքտրական յառաջդիմութեան բնաւ կարելի պիտի չլինէր ձանձնալ հիւլէն և դայն կազմող ելեքթրոնները։ Ելեքտրալուծումը (electrolyse) մեզ տուաւ իմ Կոչուած նիւթի պզտիկ հատիկները որոնք կրնան բոլոր գրական կամ բացասական։ Ըսինք արդէն որ հիւլէն ելեքթրոններէ կը բաղկանայ և չէզոք է, արդէր ներքին կամ արտաքին ունի ուժի ազդեցութեամբ հիւլէն կրնային իր արբանեակ-ելեքթրոններէն մէկ քանին, իր ներքին գրական ուժը կ'աւելնայ և կ'ըլլայ բացասական իւր և որոնց խորագրին ուսումնասիրութեամբ հասկըցուեցաւ որ նիւթի ամենապզտիկ մասերն են որ ելեքտրականութիւնը կը փոխադրեն մէկ բեւեռէ միւս բեւեռ (ելեքտրալուծման մէջ) և ուր ելեքթրոնը միացած է նիւթին հետ։ Քաթոտեան ճառագայթներու, Պէքքլէի և տէր և արկին Բիրքի գտած ճառագայթարձակ մարմիններու առաջնորդութեանց մէջ, ելեքթրոնները ազատ են և հետևաբար այս միջոցով միայն գիտուններ կրնային ձանձնալ հիւլէի ներքին խորհարարը։ Երբ օդը զրկուած (կառարեալ պարագայութիւն անկարելի է) ազա-կեալ գոնաթի մը մէջ ելեքտրական զօրութիւնը հոսանքներ տանք, գոնաթի մէջ յառաջ կուգան լուսեղէն կարգ մը երևոյթներ և վերջի վերջոյ բացասական բեւեռէն անտեսանելի ճառագայթներ արտադրելու բնոյթ ունին։ Այսօր գիտնէք որ այս Քաթոտեան ճառագայթները ուրիշ բան չեն, այլ ջրածնի հիւլէն երկու հազար անգամ պզտիկ նիւթական հատիկներ, ելեքթրոն կոչուած, ուրեմն հիւլէն անգամ բաժանելի է, ճառագայթարձակ մարմինները տալին նաեւ տարրեր փաստելու այս մասին։

ԵԼԵԲԹՐՈՆ. — Քաթոտեան կամ Բեւեռ-կէնեան ճառագայթներու արտադրած ելեքթրոնը գոնաթի մէջ զանաւոր օդի պզտիկներու և բեւեռ ներկայացնող մետաղներու, ելեքտրական բարձր ուժգնութեան հետևանք տեղի ունեցած կազմալուծման մէկ արդիւնքն է։ Ներթափանցման զօրութիւնը ուժով մ'օժտուած մետաղեայ թաղանթի թերթերը կը ծակեն կ'անցնեն, Բեւեռիկէնեան լուսանկարման մէջ մեր գործածած chassis ներք յաճախ քանի մ'ը միլիմէթր բարձրութեամբ մետաղէ շինուած են, և քանի մ'ը տասներորդը երկվայրկեանը կը բաւէ յաճախ լուսանկարելու համար ստանդարտ շարժումը։ Մասնաւորելով մեր խօսքը Քա-

թոտեան ճառագայթներու (Հիթթօրֆ — Վ. Քրուքս) վրայ որ ունի արգելքի մը հանդիպելով ծնունդ կուտան Ք. ճառագայթներու, հարկ է գիտնալ որ իրենց արտադրած ելեքթրոնները բացասական բնոյթ ունին և կը նմանին ելեքտրոնեան հոսանքի և մագնիսական ազդեցութեամբ կը շեղին իրենց ուղղութենէն։

Բազմաթիւ փորձերով հաստատուեցաւ որ ելեքթրոններու արագութիւնը հսկայական է և շատ աւելի քան ամենաարագ աստղերու շարժումը, իւրաքանչիւր երկվայրկեանը 30,000 էն մինչև 60,000 քիլոմէթր արագութիւն ունեցող նայն ելեքթրոնները հինգ վայրկեանէն մինչև լուսին կրնան հասնել։ Եթէ մէկ միլիկրամ կշռող ելեքթրոններ այս արագութեամբ ճամբայ կ'ըլլեն, իրենց մէջ կը մթերեն ժամը 120 քիլոմէթր շարժող և իւրաքանչիւրը 100 թօնո կշռող 20 սրնթաց կառախումբի ուժ։ Թէթիկի այլ և այլ փոփոխութեամբ՝ Քաթոտեան ելեքթրոններու բարձրագոյն արագութիւնը կը հասնի այսօր երկվայրկեանը մինչև 260,000 քիլոմ. (յայտն արագութիւնն է 300,000)։ Ըստ Մաքս Արպոնի հաշիւներուն, շարժող ամէն մարմին իր նիւթական զանգուածին վրայ կ'աւելցնէ շարժման հետևանք տեղծուած ելեքտրոն մագնիսական զանգուած մը և հաստատուած է որ ելեքթրոններու զանգուածը հաւասար է ելեքտրոն-մագնիսական իր զանգուածին, հետևաբար ըստ Մ. Արպոնի, Քօֆմանի և ուրիշ գիտուններու ելեքթրոնը զուրկ է մեքենական, նիւթական զանգուածէ և բացասական ելեքտրականութեան մասնիկ մէ տանց նիւթական յեղարանի։

Ժ. Թօմսոն և Ժ. Փէրէն էին որ ապացուցին առաջին անգամ ելեքթրոններու զոյութիւնը, յայտնաբերելով մետաղներու ուսումնասիրութիւնները նաեւ, մասնաւոր Րիթէրֆորտի սթանչէյի փորձերը մեզ աւելի առաջնորդեցին հիւլէական կազմութեան խորը։ Րիթէրֆորտ ապացուցուց հիւլէներու կորիզային (nucéaire) կազմը և ելեքթրոններու ելեքտրական charge-ը տեսնուած է որ բառաւիմէն արձակած (քառիվիմիլիաւ և հառապայթարձակ մարմինները անոնք են որ ինքնաբերաբար կը կազմալուծուին արտադրելով խորթաթափանց և զոյութիւն ճառագայթներ) ալիւս ճառագայթները մետաղեայ թարակ խաւերէ կամ բազմաթիւ խորանարդ սանթիմէթր ստաւաթութեամբ կապային մարմիններէ կ'անցնին առանց կոպիտ ցրումի ենթադրելու։ Այդ, անկարելի է ենթադրել որ մետաղեայ այդ խաւերը և կամ այդ կապային մարմինները որ իրարու կցուած թաղանթիւն հիւլէներէ

(1) Տեսնել էջ «La vie des Atomes. Bontarie, Paris».

կազմուած են, ունենան ալֆա ճառագայթներու թափանցման համար ուղիղ դժով անցք մը իրենց մէջ-հիւլէական սահմանին մէջ. եթէ հիւլէները լեցուն ըլլային և իրարու սեղմօրէն կըսած, այս անցքը կատարելապէս անկարելի պիտի ըլլար, ուրեմն հիւլէներն անգամ իրենց մէջ պարագայութիւն ունին, կորիզային հիմնարկութիւններ են և կազմուած՝ ամբողջական մեծութեան տեսակէտով շատ աւելի փոքրիկ դնտերէ։ Իսկ անցքի պահուն, ալֆա ճառագայթման ենթարկուած աննշան ցրումն անգամ բաւական եղաւ հաստատելու որ չէզոք հիւլէն ունի իր ելեքտրական զաւար և այդ ճառագայթները այնքան աւելի կը չեղին որքան անոնք մօտէն անցնին հիւլէի կեղրանական կորիզէն. գիտուններ կըցան հաշուել ըստ այդ չեղումներու թէ ի՞նչ հեռաւորութեան վրայ կը գտնուի հիւլէի մասնիկը, ելեքթրօնը կեղրանը բաղդաւորած մը և այս ձևով կըցան զազաւոր մը կազմել հիւլէական կորիզի մօտաւոր տարածութեան վրայ և ազատուցանել անոր անհուն փոքրութիւնը։ Գտնուած է որ ելեքթրօնի տրամագիծն է մէկ միլիոններորդ միլիմէթրին 3 միլիոններորդ մասը և թէ կեղրանի շուրջ նոյն ելեքթրօնի զծած շրջանակն է (ճրածնի հիւլէին մէջ) տար միլիոններորդ միլիմէթր. ինչպէս որ ատոմային գրութեան մէջ, երկնային մարմինները իրարմէ անհունօրէն անջատուած են, նոյն համեմատութեամբ հիւլէի մը ելեքթրօնները որ ամէնէն աւելի սեղմուած են հաստատուն, մանաւանդ մետաղեայ մարմիններու քով, խիստ հեռու կը գտնուին իրենց կեղրանէն։ Եօշափելի զազաւոր մը տալու համար հիւլէի արեղակնային գրութեան տարածութեան մասին, երբ մեծցնենք հիւլէն 100 միլիոն միլիաւտ անգամ, այն տանն ելեքթրօնը պիտի նմանի 40 անմիլիմ. տրամագծով դաւալի մը որ իր փրօթօնի (կեղրան. կորիզ) շուրջ կը գտնուայ 10 քիլոմէթր հեռաւորութեան վրայ, իսկ կեղրանական կորիզի տարածութիւնը 2 տասններորդ միլիմէթր տրամագիծ ունեցող փոշիի հատիկի մը մեծութեան հաւասար է։ Եթէ ունի մէկը աստեղագիտական դօրաւոր գիտակով մը հիւլէին կեղրանը գիտէր, անկարող պիտի ըլլար գայն նշմարելու։

ԿԵԴՐՈՆԱԿԱՆ ԿՈՐԻԶ. — Հիւլէի ելեքթրօն կոչուող արրանականը ունին իրենց արեւ, կեղրան. կորիզը որ անհունօրէն խառնուած մասն է ամբողջութեան։ Բաւական մարմիններէն արձակուած ալֆա և պէրա ճառագայթներու արագութիւնը ցոյց կուտայ (երկվայրկեանը մինչև 290,000 քիլոմէթր) որ

անոնք կազմուած են հիւլէի կեղրանական կորիզէն, ուրիշ կը ծնի սա ենթադրութիւնը թէ այդ կորիզը ինքնին բարդ ամբողջութիւն մ'է կազմուած ելեքթրօններէ և դրական հատիկներէ։ Կեղրանի այս կորիզին և շրջանակի արանականներու մէջ կը արեւ ելեքտրական հաւասարակշռութիւն՝ երբ անոնք ներքին կամ արտաքին ունի ուժի ցնցման և ազդեցութեան ենթակայ չեն, և իրենց շարժումը կը ղեկավարուի Բէլլիքրի օրէնքին յար և նման օրէնքներէ։ Խիստ հանձարեղ միջոցներով և արատաւոր համեմատարարութեամբ այսօր կարելի եղած է զազաւոր մը կազմել անոնց մեծութեան և խտութեան մասին։ Ըստ Րիւթերֆորտի, սակի հիւլէին դրական կորիզը ունի որպէս տրամագիծ մէկ միլիմէթրին 30 եռալիօնիմ մասը և 10,000 անգամ աւելի պզտիկ է քան ամբողջ հիւլէն և քանի որ կեղրանի և շրջանակի մարմիններու մէջ ելեքտրական հաւասարակշռութիւն գոյութիւն ունի, հեռաւոր արտադարանական է մտածել որ հիւլէին կեղրանը անհուն խտութիւն կը ներկայացնէ։ Կը կարծուի որ սակի հիւլէական կորիզի խտութիւնը 50 միլիաւտ անգամ աւելի է քան մետաղի սփորական խտութիւնը, ուրեմն դերձակի մէկ մասնոց լեցուն սակի կորիզ, այսինքն մէկ խորանարդ սանթիմէթր ծաւալ ունեցող սակեայ հիւլէական կեղրան. հատիկ՝ պիտի կըսէր 3 միլիաւտ փոխկրած ծանրութեամբ սակի։

ՀԻԼԻԼԵԱԿԱՆ ԹԻԻԷ. — Հիւլէին ամփոփ բայց ամբողջական ուսումնասիրութենէ վերջ աւելի դիւրաւ կրնանք բմրանել անոր պարունակած արրանականներու ճշգրիտ դերը։ Չարմանալօրէն գիտուած է որ պարզ մարմնոյ մը քիմիական յատկութիւնները հիւլէի մէջ գարձող մոլորակային ելեքթրօններու ներկայացուցած թիւէն կախում ունին։ Եթէ տարբեր կէտ ունեցող հիւլէներ ելեքթրօններու միկնոյն թիւը կը կրեն, իրենց կազմած մարմինները քիմիականօրէն այնքան յար և նման են իրարու որ միկնոյն անուամբ կը ճանչցուին։ Այս պատճառաւ է որ երկու տեսակ բոլոր կայ, որոնցմէ միոյն ունեցած հիւլէական ծանրութիւնը ճրածնի ծանրութեան 35 անգամն է, իսկ միւսը 37 անգամ, որով կը հետեցուի որ երկկորիզ տեսակ բոլոր կեղրան. կորիզը ունի 2 փրօթօն և 2 ելեքթրօն աւելի քան ատաջին տեսակ բոլորինը։ Տարրարանութեան մէջ այսպիսի մարմիններու isotope, հաւասարալարա անունը կը տրուի։ Հիւլէի մը մոլորակային ելեքթրօնի թիւը, որ զինքը յատկանշող է՝ն հիմնական գիծն է, կը կոչուի հիլէական քիւ։ Տարբեր մեթոտներու կիրառելով կըցան ճշգիւ վերնահանօրէն բոլոր տարբերութիւն հիւլէական թիւը։ Ժ. Թոմսոն, Պարքիս, Րիւթերֆորտ, Մօսկէյ այս աշխատութեան մէջ մեծ բաժին ունին։ Այսօր, գիտական կատարեալ ապահովութեամբ կրնանք դասուորել բոլոր պարզ

(1) Տեսնել էջ «Les confins de la science et de la foi par Abbé Ch. Moreux, chez Doin. Paris.

ցրուած քաղցրահամութեան մը առկա և ոչ առկայ վար, նոյն բանը կը մասնանշէ: Աւերմէն բնութիւնը կը դործէ ուսումով, ցնցումով: Գերմանացի Մաքս Փլանկըն էր որ գտաւ քանթայի վարկածը, քանթաները (les quanta) ուրիշ բան չեն այլ ուժի նախնական հասկններ, ինչպէս էլ քիմիականները նիւթի նախնական հասկններն են: Բարաքանդիւր ճառագայթման ուժը կը ներկայացնէ որոշ թիւով քանթաներ և այս քանթաներու թիւը այնքան չափ է որքան բարձր է ճառագայթման յաճախականութիւնը: Այս գաղափարին ընդլայնումը անյուստի դարգացման առաջնորդեց ընդհանրութիւնը և առաջին անգամ ըլլալով ցոյց տուաւ թէ ինչո՞ւ մարմնոյ մը արձակած լոյսը համեմատական է իր ջերմութեան աստիճանին, ցոյց քանթայի վարկածին ամենահարաւոր յաջողութիւնը իր կիրառելիութենէն է հիւլէի մէջ լոյսի արտադրման մեքենականութեան դրոշմաբեկ աստիճանը: Պօօ՛ր: Այդ մեքենականութիւնը հետեւեալն է. հիւլէի կեդրոն. կորիզի շուրջ արբանեակներէն ամանք ու է մէկ պատճառի հետեւանքով կրնան ձգել իրենց դժած ծիրը և ցտակել կեդրոնի առկայ մօտ գտնուող ծիրի մը վրայ, որով հիւլէին արամադրելի ուժը կ'աւելնայ և իր հաւասարակշռութիւնը վերահաստատելու համար հիւլէն դուրս կուտայ այս յաւերժական ուժը լուսեղէն ալիքի, ճառագայթումի ձեւին տակ: Արդ, հաշուելով արձակուած տարրեր ալիքներու յաճախականութիւնները, տեսնուած է որ այս վերջինները կը համապատասխանեն ձգքաօրէն լուսադրոշմաբեկ ցոյցին մէջ նոյն մարմիններու տուած դժեւութիւնը:

ՅՕԹՕՆԸ ԵՒ ԹՐԹՈՒԱԿԱՆ ՄԵՔԵՆԱԿԱՆ ՆՈՒԹԻՒՆԸ. — Հակառակ լոյսի նկատմամբ եղած այս բոլոր լուսարանութիւններուն, Պօօ՛ր և իր նմանները կասկածեցան վայրկեան մը թէ արդեօք միջոցի և ժամանակի գաղափարները դրոշմաբեկ արտաքին աշխարհէն՝ կը յարմարե՞ն նաեւ անհունօրէն փոքրիկ աշխարհներու, հիւլէներու նկատմամբ: Ժամանակին նեւտոն կը պնդէր որ լոյսը անհունօրէն փոքրիկ նիւթական մասնիկներու բոլորման մէկ հետեւանքն էր, այս վարկածը Լայպնիցի, Եուսկի և Հիւլիւսի նոր տեսութեան պատճառաւ կորսնցուց իր արժէքը: Յիւլիւսն էր վերջապէս որ վերադարձաւ գիտուններու լոյսի թրթռական վարկածը հարկադրեց գաղափարի գիտութեան, ըստ որում լոյսը հետեւանքն էր թրթռական շարժման մը որ կը տարածուի ալիքներու միջոցաւ: Եթէ միջ-աստեղային տաճմանը կատարելապէս պարագայ եղած ըլլար, լուսեղէն ու է է երեւոյթ երկնակամարէն մեղ պիտի չկրնար հասնիլ, հետեւաբար բովանդակ տիեզերքը լեցնող անհունօրէն նուրբ և թափանցիկ կաղալին մարմնոյ մը, երբեք մը, գաղափարը ամէնուն կողմէ ընդունուած էր հարկադրաբար: Եթէ լոյսի թրթռական վար-

կածը իր աստեղութիւնները ունէր բոլորման վարկածին վրայ, կարենայ բացատրելով լուսադրոշմ կերպով ընդհանրական կարգ մը երեւոյթներ (իրերախառնման, *interférence* ի վարկածը, լոյսի արագութեան չափը պարագայութեան մէջ, աստեղային կաղափարի լուսադրոշմները ցոյց տուող շուտադատելեային վերլուծողութիւնը, լոյսի էլեկտրա-մագնիսական վարկածը, անթիւնան, Ռէօնթէն-եան և գերմանիշտիպոյն ճառագայթումները և այլն), քանթայի վարկածն ալ ձեւով մը մեղ կ'առաջնորդէ նեւտոնի, Քէպլէրի և Լայպնիսի բոլորման վարկածին, բացատրելով ընդհանրական կարգ մը երեւոյթներ որ անհասկնալի կը մնային թրթռական վարկածի առջև: Հետեւաբար լոյսի արտադրման և տարածման ծանօթութիւնը գեղ մինչեւ այսօր այս երկու վարկածներու մէջ կը մնայ տակաւ: Ոմանք փորձեցին կամարջ ձգել լոյս երկուքի մէջտեղ: Այնչեպէս ցոյց տուաւ որ լոյսի միջոցաւ նիւթի էլեկտրոնի խմբան ուսումնասիրութիւնը կ'առիւթ ընդունելու որ միակ հիւլէի մը կողմէ արձակուած լուսեղէն ալիքի մը մէջ, ուժը ամբողջապէս հաւաքուած է անհիւթական սղոյթի տարածիչի մը մէջ որ կը կոչուի կոփօթ: Որով լոյսը կատարելապէս թրթռական ընդթ չունի, այլ միեւնոյն ասան corpusculaire է և հոս Յիւլիւսն է և նեւտոն կը հաշտուին իրարու հետ: Լոյսի և նիւթի այս պայքարներու մէջ, Ս. Վիլյամսը և Գոթթօնի նշանաւոր գիտները ցոյց կուտան որ ֆոթոնի մը բաղկումը էլեկտրոնի մը հետ կը հպատակի գաղափար մեքենականութեան գիտութեան և հիմնական օրէնքներուն: Լ. ար Պրոկիլի և Երկօսինկըր վերջապէս ձեւով մը կրցան համաձայնութեան մէջ գնել այս երկու վարկածները: Բայց ինչ որ ալ ըլլայ արդի բացատրութեան եղանակը, ցարդ լոյսի ճառագայթման ընդհանրութիւնը կը խուսափի միօրինակ համադրութեան բոլոր փորձերէն: Ահա ինչ որ գիտենք նիւթի կաղափարի մասին և անոր այնչեղական բարձրագոյնութիւնը, յարաբերականութեան վարկածի համաձայն, հիւլական, ինչպէս նաեւ միջ-աստեղային պարագայութեան մէջ կը տեսնէ գաղափար «եթեր»-ն տարրեր եթերի մը գոյութիւնը որ չունի հիւլական կաղափարն ունեցող անհունօրէն տառաջական միջավայրի մը նիւթական երանգը:

ՏՕԹՕ. ՄԻ ՀՐԱՆ ՔԵՇԻՇԵԱՆ

(1) Տեանի *Février 1929 «Scientia» Revue intern. de Synthèse scientifique.* Milano.

(1) Տեանի *«Einstein et l'Univers, par Ch. Nordmann» chez Hachette, Paris.*