

Ўzbekistan Respublikasi Joqari hám orta arnawli bilimlendiriw ministirligi

Ájiniyaz atındağı Nókis mámleketlik pedinstitutı

Magistratura bólimi

Fizika hám astronomiya tálim bağdarı magistrantı

Xudaybergenova Sarbinazdın.

***MEKTEPLERDE ELEMENTAR BÓLEKSHELER FIZIKASIN
OQITIWDIŇ TEXNOLOGIYALIQ KARTASIN ISLEW METODIKASI***

Qániygelik: 5A140201 – fizika hám astronomiya

MAGISTRLIK

DISSERTACIYASI

Magistr;

S. Xudaybergenova

Ilimiy basshısı;

prof.A.Jumamuratov

Konsultant;

f.m.i.d.A.Kamalov

Nókis-2020

Mazmuni

	MEKTEPLERDE ELEMENTAR BÓLEKSHELER FIZIKASIN OQITIWDIŇ TEXNOLOGIYALIQ KARTASIN ISLEW METODIKASI	
	1-Bólim	
	Kirisiw	3
1.1.	Elementar bóleksheler fizikasiniń rawajlanıw tarixi.	6
1.2.	Joqari klasslarda fizikani oqitiwdiń ozine sáykes mashqalaları.	14
	2-Bólim	25
	Elementar bóleksheler fizikasin joqari klasslarda oqitiwdiń teoriyalıq tiykarları.	
2.1.	Elementar bóleksheler fizikasinan uyreniw basqishları.	25
2.2.	Elementar bólekshelerdi izertlewdiń ekinshi basqışı	32
	3-Bólim.	38
	Elementar bóleksheler fizikasin oqitiwda innovacion texnologiyalardan paydalaniw.	
3.1.	Elementar bólekshelerdiń derekleri hám izertlew usılları	38
3.1.1.	Kosmos nurları hám oni uyreniw usılları.	38
3.2.	«Atom elektr stantsiyası ózbekistanda» temasın 11-klassta oqitiwdiń metodikasin jaratıw.	52
3.3	μ -mezon tamasin mekteplerde oqitiw.	57
3.4.	Keyingi awlat elementar bóleksheler fizikasin oqitiw.	61
3.4.1.	Giperonlardıń ashiliwi	62
3.4.2.	K-mezonlar hám giperonlar sistematikası	65
	Juwmaqlaw	69
	Paydalangan ádebiyatlar.	71
	Magistrliq dissertaciya boyınsha jàriyalangan tezis hám maqalalar	72

Kirisiw

Jumistin' aktuallig'i. Jàmiyettiń rawajlanıwında oqıw orınlarınń óz betinshe maqseti bolmay ol belgili tariyxıy dâwirdiń hukim etiwshi jàmiyetlik ideologıyanıń buyırtpasın orınlap keledi. Solay etip fizikanı oqıtıw maselesin qaraǵanda ilimniń ózgesheligin hám oqıw orınlarınń aldına qoyılǵan jàmiyettiń rawajlanıwına baylanıslı fizikanı oqıtıwdı qalay etip sheshiw nâzerde tutilǵan boladı.

Ózbekstan Respublikası óz ģâresizligin alǵannan keyin putkilley jàmiyet turmısındaǵı ózlerisler sıyaqlı bilimlendiriw tarawında ulken ózgerisler ámelge asırılmaqta. Ótken jıllar dawamında kadrlar tayarlawdıń milliy baǵdarlaması hám tálím tuwralı nızamlar qabıl etildi hám bugingi künde olardıń ámelge asırılıwı ushın ulken jumıslar islenbekte. Respublikada kòplep akademiyalıq liceyler, kásip-òner kolledjleri ashıldı. Olar ushın oqıw jobaları islep shıǵılıp, bular tiykarında barlıq pànler boyınsha oqıw baǵdarlamaları dúzildi. Hâzirigi künde sabaqlıqlar hám oqıw qollanbaları islenbekte. Solardıń ishinde liceylerge arnalǵan fizika baǵdarlaması hám soǵan sâykes fizika oqıwlıǵı qayta islendi. Barlıq pànlerdi sonıń ishinde fizikanı oqıtıw hám bul wazıypanı sheshiw pedagogikanıń principi oqıtıwdıń birligi, tàrbiyalaw hám rawajlandırıw principi boladı. Òsip kiyatırǵan jaslardı fizikalıq bilim menen qurallandırıp oqıwshılardı tàrbiyalaw, dunya tanıwın qalıplestirip, politexnikalıq sawatlandırıp hám onıń menen basqa ilimler tiykarın uyreniw processı menen ajıralmaǵan halda òtedi. Fizika tàbiyat haqqındaǵı basqa ilimler, filosofiya menen tıǵız baylanısta bolıp hâzirgi zaman texnikasınıń teoriyalıq fundamenti bolıp xızmet etedi. Onıń teoriiyası hám metodı ximiya, astronomiya, biologiya, geologiya hám texnikanıń kòplegen tarawında keń qollanıladı. Bul fizikanı oqıtıw oqıwshıǵa politexnikalıq bilim beriw wazıypasın júkleydi.

Fizikanıń basqa ilimler menen óziniń mazmunı boyınsha tereń baylanıslı, bilimniń taza tarawları bolǵan; -astrofizika, biofizika, geofizika, kosmonavtika hám t.b. payda etti. Fundamental fizikalıq nızamlardıń saqlanıw nızamı áhmiyetli

filosofiyalıq mániske iye. Fizikalıq nızam hám ashılıwlarıń gnosologiyalıq áhmiyeti ulken. Akademik S.Í.Vavilov bılay degen «fizika hám biliw teoriyası mánisi boyınsha baylanısqa». Aytılǵanlardan fizikanı oqımay, bilmey házirigi zamanda orta maǵlıwmatı iyelewi mumkin emes.

Fizikanı oqıtıwdıń tiykarǵı wazıypası:

1. Oqıwshılarǵa házirigi zaman rawajlanıwı dárejesine sáykes fizika tiykarında bilim sistemasın beriw, fizikalıq qubılıslardı tusindiriw, materiyanıń hár-qıylı qozǵalıw formasına tiyisli áhmiyetli nızamlardı, baslı fizikalıq teoriyalardı (molekulyar-kinetikalıq, elektronlı, Salıstırmalılıq) fundamental tájriybe hám faktlar, olardıń tastıyqlanıwı, tiykarǵı kóz qaras baslı ashılıwlar haqqında fizika tariyxınan maǵlıwmatlar, fizikalıq qubılıslardı izertlew metodları hám aqırında qaralǵan nızamlılıqlardıń ámeliy qollanıwı.

2. Usı materiallardı uyreniw processinde oqıwshılardıń eslewin bayıtıp qoymastan oylawın hám dóretiwshilik uqıbın rawajlandırıw.

3. Oqıwshılarda dialektikalıq materialistlik ilimi kóz-qarastı qalıplestiriw. Jámıyet hám tábiyat dúzilisin uyretiw jumısshı klastıń ideologiyalıq quralı. Fizikanı uyreniw arqalı oqıwshılardıń ilimi dunya tanıwı processı qalıplesewi hám olar tómendegi elementlerden turadı: fizikalıq qubılıstı materiallıǵın ornatiw, qubılıs hám fizikalıq nızamnıń ob`ektivlik xarakteriniń baylanısın ashıw, tábiyat nızamların biliw mumkinshiligi hám onı turlendiriw ushın paydalanıw, qorshaǵan dunyanı biliw processiniń dialektikalıq xarakterlerin kórsetiw, religiyalıq isenimlerdiń ilimge tiykarlanbawı, házirigi zaman fizikasınıń jetilissenliklerin idealistlik jaqtan tusindiriwdiń jaramsızlıǵı, oqıwshılardı házirigi zaman dunyasınıń ilimi fizikalıq kartinasın eleslewge uyretiw.

4. Fizika tiykarın izertlew menen házirigi zamanǵa sáykes tárbiya beriw idiyalıq-siyasiy, ilimi-ateystlik, askeri-patriotlıq hám internacionallıq, nrawlıq, estetikalıq hám miynet tárbiyaları.

5. Oqıwshılardıń politexnikalıq sawatın arıttırıw, jàmiyetlik paydalı miynetke tayarlaw hám sapalı turde professiyanı saylap alıw.

Fizikalıq qubılıslardı ha`r ta`repleme teren` uyreniw olardı texnikada, adamlardıń a`meli iskerligine qollanıw degendi an`latadı. Bul ma`selelerdin` birewide biri birinen ajralg`an halda sheshiliwi mumkin emes. Arnawlı oqıw materialların ilimli tiykarda saylap alıw menen hám oqıtıw metodı sog`an sa`ykes saylap alıw jolı menen fizika oqıtıwshısı aldında turg`an wazıypalardı orınlawg`a boladı.

Biziń elimizde fizika mekteplerde mājburıy pàn retinde oqıtıladı. Kapitalistlik ellerde bilimlendiriw diferenciallıq xarakterge iye bolıp klasslıq àhmiyetke iye. Fizikanı oqıtıw paydalanıw kòz-qarasınan qarasaq oğada kòp sanda kàsipler fizikalıq bilimdi talap etpeydi, yamasa prfessiyag`a tayarlağanda jeńil jelpi nızamlardı uyreniwdi talap etedi. AQSh da oqıwshılardıń tek 25% ti fizikanı uyreniwdi qàleydi. Teoriyalıq biliw dàrejesi fundamental` fizikalıq teoriyağa tiykarlanadı.

Dissertaciyanın' tiykarg'i waziypasi. -Elementar bóleksheler fizikasin oqitiwda innovacion texnologiyalardan paydalaniw.

-Elementar bólekshelerdiń derekleri hám izertlew usillari Kosmos nurlari hám oni uyreniw usillari uyreti.

-«Atom elektr stantsiyası òzbekistanda» temasın 11-klassta oqıtıwdıń metodikasın jaratıw.

-μ-mezon tamasin mekteplerde oqitiw.

-Keyingi awlat elementar bóleksheler fizikasin oqitiw. Giperonlardıń ashiliwi K-mezonlar hám giperonlar sistematikası mektep oqıwshilarına tusindiriw.

1.1. Elementar bóleksheler fizikasınıń rawajlanıw tarixi.

Kópshilik ádebiyatlardıń qaraǵanda bunnan 2500 jıl burın áyemgi grek ilimpazlarınıń pikirlewinshe dun`yanı tıkarınan eń elementar tórt nársese quraǵan: hawa, jer, suw, ot. Bular bir-biri menen aralasıp hár qıylı zatlardı payda etken. Mine usılardı elementar nársese dep ataǵan. Elementar bóleksheler fizikasi házirgi waqıtta óziniń rawajlanıwınıń eń joqarǵı dárejesine jetken dáwirine esaplanadı. Dáslep elementar bólekshese degen ne? Sonı qarastırıwımız kerek.

Adamzat jámiyetiniń rawajlanıwı menen zatlardıń molekulalardan turatuǵınlıǵı málim boldı. Sol molekulalar zatlardıń qásiyetin tusındıretuǵın boldı. Keyin ala atom tusınıǵı payda boldı. Demek molekulalardı atomlar quraytuǵınlıǵı málim boldı. Bulardıń barlıǵı dunyanı materiyalistlik kóz-qarastan tusındırıw bolıp esaplandı.

XIX ásirde aqırına kelip atomlardan da mayda bólekshelerde bar ekenligi, máselen 1895-jılı elektronnıń bar ekenligi ashıldı. Kóplegen rentgen α, β hám γ nurlarına iye zatlardıń bar ekenligi anıqlandı hám bul propessler atomlıq propessler dep tusındırıldı. Rezerford tárepinen 1911-jılı atom yadrosınıń bar ekenligi ashıldı. Sonnan keyin qálegen atom orayında oń zaryadlangan yadro hám onıń dógeregın elektronlar qorshaytuǵın bir sistema turinde tusındırıldı. 1919-jılı protonnıń bar ekenligi ashıldı, demek yadrolardıń quramında oń zaryadlangan proton bólekshesi bar degen sóz.

1932-jılı Shedvik tárepinen yadronıń quramında neytronnıń bar ekenligi anıqlandı. Mine usılardıń barlıǵı elementar bóleksheler dep ataldı. Bıraq olardıń tábiyatın tusınıw judá ańsat emes. Yadronıń quramındaǵı proton menen neytronnıń ashılıwı zatlardıń tábiyatın uyrenıwde judá ulken rol oynadı. Yadrolıq prosesste nurlanıw hám elektronnıń shıǵıwı (β -prosess) pozitronnıń hám basqada awır bóleksheleriniń shıǵıwı yadronıń tábiyatınıń judá quramalı ekenligin kórsetedi. Máselen proton β ıdırawı prosesinde neytronǵa, pozitronǵa hám neytrinoǵa ıdıraydı. Bul ıdıraw prosesinde proton yamasa neytron joqarıdaǵı ıdıraǵan

bólekshelerden turadı degen juwmaqqa kelıwge bolmaydı. Ol payda bolǵan bóleksheler ıdırawı momentinde ǵana payda boladı. Sonıń ushın házirgi elementar bóleksheler fizikasınıń kushli rawajlanǵan dáwirinde de bólekshelerdiń elementar ekenligine tolıq dálillew joq. Bul elementar bólekshelerdiń rawajlanıw dáwirin ekige bóliwge boladı:

1. -1932-jılǵa deyin (6-elementar bólekshe belgili edı: foton, elektron, pozitron, proton, neytron, neytrino hám antineytrino).

2. -1938-jıldan házirgi kunge shekemgi dáwir.

1938-jılı μ -mezon ashıldı. Keyin ala bir qansha mezonlar giporonlar, rezonanslı bóleksheler, antiproton, neytron hám antıyadrolar ashıldı.

Atomistlik materializm tiykarın salıwshılardan biri bolǵan qádimgi grek filosofları Levkipp(eramızǵa shekem V asr) hám Demokritler (eramızǵa shekem 460-370-j.j.) atom teoriyasın alǵa ilgerletti. Bul teoriyaǵa sáykes, hár bir zat bólinbeytuǵın mayda bólekshelerden, yaǵnı atomlardan turadı. Olardıń pikirinshe, atomlar putin bolıp, olarda boslıq joq. Olar sheksiz fazada bir-birinen bólek ajiralǵan bolıp, sırtqı forması, ólshemi, halı, tártibi menen parq qıladı. Atomlar málim waqtlarda turaqlı birikpelerge birlesip turli zatlardı payda qıladı. Demokrittiń atomistlik qarasları Epikur (eramızǵa shekem 341-270-j.j.)tamanınan rawajlandırıldı. Onıń pikirinshe, atomlar bir-birinen massaları menen hám parq qıladı, atomlardıń bólimleri bar. Epikur tabiatta hár qıylı formadaǵı atomlar sanı sheksiz, formalar sanı ese shekli dep tusundiriledi. Qádimgi grek atomistleri tusunikleriniń kushsiz tamanları Aristotel (eramızǵa shekem 384-322-j.j) tárepinen putin atomizm konsepsiyasınıń joqqa shıǵıwına sebep boldı. Aristotel pikiri hám atomistlerdiń oylawları, atomlardıń dım turaqlı ekenligi, deformasiya, qisiliwshańlıq, denelerdiń ıssılıqtan keńeyiwi olardıń óz-ara tásiiri sıyaqlı qásiyetleriniń barlıǵın tusiniwge imkaniyat bermeydi. Órta ásrlerde atom tuwralı táliymatlar sezilerli rawajlanbadı. Keyinala atom tuwralı Levkipp, Demokrit, Epikurlardıń atom tuwralı pikirleri fransuz filosof materialistı P.Gassendi (1592-

1655) tárepinen rawajlandırıldı. Onıń pikirleri I.Nyutonga (1643-1727) hám R.Boyllarğa (1627-1621) tásir kórsetti. I.Nyuton óz jumıslarında materiya qabaq bolıp, boslıqqa jaylastırılğan bólekshelerden ibarat, degen pikirdi ayttı. Nyuton qattı deneler óz-ara tásiriniń tábiatına qarap, sonday juwmaqqa keldi: bóleksheniń birlesiwi olardıń qandayda kush penen tartısıwınan, bóleksheler bir birine tiygende, bul kushler ulken shamağa iye boladı. Bul waqıtta jıllılıq hádiyselerin tusindiriwde eki turli tusinik payda boldı: birinshisiniń tiykarında atomlardıń háreketi haqqındaǵı tusinikler jatadı, ekinshisinde bolsa teplotusiniǵı jatadı. R.Broyl hám onıń shakirti R.Guk (1635-1703) jıllılıq, bul zat bóleksheleriniń mexanikalıq qozǵalıswıń nátiyjesi esaplanadı, degen pikirdi ayttı. Bul pikir D.Bernulli (1700-1782) tárepinen quwatlandı. D.Bernulli gazlar basımı gaz molekulalarınıń ıdıs diywalına urılısı natiyjesinde boladı, dep tusindirdi. Biraq keyininen J.Blek (1728-1799) usılar tiykarında teplotusiniǵı keń tarqaldı. XIX ásr baslarında atom teoriiyası Dalton hám M.Lomonosovtıń (1711-1765) ulken xizmetleri arqalı ulken áhmiyettegi jańalıq ashıldı. M.Lomonosov teplotusiniyasına qarsı shıqtı. Ol óziniń izertlewleri tiykarında jıllılıq zat bóleksheleriniń aylanba háreketi nátiyjesi degen juwmaqqa keldi. Bul teoriyadan XIX ásrde gazlar kinetikalıq teoriyasın islewde G.Devi (1778-1829) hám J.Joul (1818-1889) paydalandı. Dalton turli elementlerdi óz-ara tásir ettirip ximiyalıq birikpeler payda etiw usılların bayqadı. Ol hár bir element atomlardan duzilgen, atom bolsa zattıń bólinbeytuǵın bólegi, dep tusindirdi. Onıń pikirinshe, birdey ximiyalıq element atomları basqa turli ximiyalıq element atomlarınan parq qıladı. Házirgi waqıtta juzden artıq ximiyalıq element bar, Dalton teoriyasına sáykes elementar bóleksheler sanı hám sonsha bolıwı kerek, biraq bunı tuwrı dep bolmaydı. 1816-jılda Prout alǵa surgen teoriyaǵa tiykarlanıp hámme element atomları sol bir turdegi atomlardan, sol vodorod atomlarınan duzilgen, bul bolsa qádimgi greklerdiń birlemshi materiyasına tuwra keledi. Prout hámme elementlerdi atom awırılıqları putin sannan ibarat bolıp, vodorod atom awırılıǵına qaldıqsız bólinedi, degen pikirde bolǵan. Atom awırılıqların ólsheude sol pikirge suyengen. Tájriybelerdıń kórsetiwinshe, atom awırılıqları qaldıqlı sanlar menen de

anıqlanadı, máselen, Cl (35,457); Cu (63,54). Belgili waqıttan soń Prout teoriyası da qáte bolıp shıqtı. Biraq 100 jıldan soń bul teoriya ózgeritirilgen halda jańa tiklendi. Onıń tikleniwine radioaktiv hádiselerdiń ashılıwı da atomnıń bóliniwshenligi haqqındağı pikirler sebep boldı. Bul dawirde ximiyalıq zatlar atomları arasındağı tásir kushleriniń tábiatı qanday, degen sorawlar payda boldı. Elektroliz hádiyesin birinshi bolıp anıqlağan alım Devi atomlar arasındağı tásir kushleri, bul elektrostatalıq kushler ekenligin kórsetti. 1833-1834-jıllarda Devidiń jumısların dawam ettirgen Faradey elektroliz hádiyesiniń muǵdarlı nızamların ashtı. Faradey óz tájriybeleri tiykarında málim shárayatlarda atom elektr zaryadqa iye bolıwın kórsetti. Biraq sol dáwir fizikası bunday hádiyselerdi tusundiriwge tayar emes edi. Atom haqqındağı tusiniklerdiń rawajlanıwı dawamında atomistler materialistlik kóz qarasta turdı. Solardan, Anaksagorikri, duniyadağı háreketlerdi *aqıl* basqaradı. Atomistiklik tusiniklerge qarsı shıqqan R.Dekart (1596-1650) idealistiklik tusiniklerdi rawajlandırdı. E.Max (1838-1926) hám V.Ostvold (1853-1932) lar atom hám molekulalardıń barlıǵın biykarladı, olar filosofiyadağı energetizm baǵıtındağı táreptarları edi. Atomistiklik tusiniklerdiń rawajlanıwında 1869-jılda D. Mendeleev tárepinen ximiyalıq elementlerdiń dáwirlik sistemanıń ashılǵanı ayrıqsha orın tuttı. D.Mendeleevtiń dáwirli nızamı tiykarında ele belgili bolmaǵan jańa elementlerdiń barlıǵı, olardıń fizika hám ximiyalıq qásiyetlerin aldınan ayta aldı. Biraq bul sistemada kóp jıllar dawamında ilimiy tárepten tusindirilmedi. XIX ásir aqırında zatlar dúzilisi haqqındağı pikirlerdi tastıyqlawshı bir qatar hádiyseler, tájriybeler málim boldı. Jaqtılıqtıń elektromagnit hádiyseleri ashıldı, ayırım gazlar spektrinde empirikalıq nızamlar ashıldı hám zatlar atomlardan dúzilgen degen teoriya tuwrı ekenligi tiykarlandı. Atomlar eń kishi bólekshelerden dúzilgenligi kórsetildi. Vakuum texnikasında tómengi basımlardı payda etiw usulları ashılǵan edi. Tómen basımlı gazlarda elektr razryadlarınıń baqlanıwı imkaniyat jarattı. Tómen basımlı gazlardan elektr tokınıń ótiwin uyreniw boyınsha Goldshteyn, Krukslar izertlew jumısların alıp bardı. J.Tomson (1856-1940) tárepinen katod nurları hám onıń qásiyetleri uyrenildi. Tomson tárepinen ótkizilgen izertlewler procesinde atomnan hám bir

neshe máрте kishi bolǵan *elektron* barlıǵı anıqlandı. Elektron massası vodorod atomı massasınan 1837 máрте kishi hám onıń elektr zaryadı bar bolǵan elektr zaryadlardan eń kishiligi kórsetildi. Elektronnıń zaryadı hám massası ózgermesligi anıqlandı. Elektron emissiyası payda bolatuǵın ush turli hádiyse anıqlandı. Birinshisi, fotoelektrik effekt, bul hádiyse metallardı ultraqızıl nurlar menen nurlandırǵanda payda boldı. Ekinshisi, termoelektron emissiya, bul hádiyse eger metall tolıq joqarı temperaturada qızdırılса, onnan elektronlar ajralıp shıǵa basladı. Ushinshisi, radioaktiv elementlerdiń óz-ózinen beta-nurlar (elektronlar) shıǵarıwı. Elektronlar qaysı usulda payda bolıwınan qáddi názer, olardıń hámmesi birdey qásiyetke, birdey miǵdardaǵı elektr zaryadına hám massaǵa iye. Elektronlar maydalanbaytuǵın elementar bólekshe dep qaraldı, olar teris zaryadlangan. Atomlar bolsa normal jaǵdayda neytral boladı. Atomlardıń ózine sáykes jiylikli jaqtılıqtı shıǵarıw yamasa jutıw qásiyetleri olarda elektr zardlarınń barlıǵın kórsetedi. Siyreklestirilgen gaz hám qızdırılǵan metal puwlarınń atomları turli reńdegi sızıqlardan ibarat spektrdi berdi. Sonıń ushın, bul spektrler *sızıqlı spektrler* dep ataldı. Atom spektrin uyreniw atom duzilisin biliwge qolay bolıp esaplanadı. Atom spektrindegі sızıqlar tártipsiz jaylaspay, sonday sızıqlar seriyası dep atalıwshı gruppalar málim bir nızamlıqlar tiykarında birlesiwі anıqlandı. XX ásir baslarında atom duzilisiniń turli modelleri usınıldı. 1897-jılda elektrondı ashqan Tomson 1903-jılda atom duzilisiniń dástlepki modelin usındı. Tomson modeline tiykarlanıp atom teris zaryadlangan shar bolıp, teris zaryadlangan elektronlar sol sharda bólistirilgen. Shardaǵı oń zaryad muǵdarı elektronlar zaryadı jıyındısına teń hám atom neytral esaplanadı. Elektronlardıń óz teń salmaqlıǵı átirapında kishi terbelisleri nátiyjesinde atomjaqtılıq shıǵaradı. Biraq keyininen bul modeldiń tiykarsızlıǵı anıqlandı. Sonday bolsada, bul model Lorens tárepinen tájriybre menen tuwra keletuǵın kóp ǵana teoriyalardıń jaratılıwına tiykar boldı. Lorens elektromagnit tolqınlardıń zatlar menen óz-ara tásiри, hárekttegi ortalıq elektrodinamikası teoriyaların qarap shıqtı. Sonıń menen ol A.Eynshteynnıń (1879-1955) salıstırmalıq teoriyasına tiykar jarattı. 1905-jılda A.Eynshteynnıń salıstırmalıq teoriyası, 1926-jılda kvant

mexanikasý payda boldy. Kvant mexanikasynyń rawajlanıwı quramalı hám dawamlı boldy. 1900-jılda M.Plank jumıslarında mikrodunyanyń birinshi tiykarǵı postulaty – fizikalıq shamalardıń kvantlanıwı prinsipi tiykarlandy. Plank tárepinen absolyut qara dedeniń teńsalmaqlıǵı nurlanıw spektri energiyanıń bólistiriliwi haqqındaǵı nızamı kórsetilgen formulanı shıǵarıwda nurlanıwdıń zatlar menen óz-ara tásirini haqqındaǵı klassikalıq fizika tusiniklerine qarsı bolǵan gipoteza ayıldı: jıylıǵı ω bolǵan jaqtılıq tolqını menen tásirlesetuǵın zattıń atomı yamasa molekulası energiyanıń qálegen porsiyasın shıǵarmaydı hám jutpaydı, bálki energiyanıń putin sandaǵı elementar $\hbar\omega$ porciyaların shıǵaradı yamasa jutadı. Buniń menen Plank atom yamasa molekula shıǵaratuǵın yamasa jutatuǵın energiya kvantlanǵanlıǵın kórsetti. Bunda proporsionallıq turaqlısı Plank turaqlısı dep atalındı. Onıń tájriybede anıqlanǵan shaması $\hbar=1,054\cdot 10^{-34} J\cdot s$. Kvantlanıw pikiriniń keyingi rawajlanıwı Eynshteyn (1905) tárepinen dawam ettirildi. Eynshteyn gipotezasına tiykarlanıp jaqtılıqtı tolqın turinde emes, bálki hár biriniń energiyası $E=\hbar\omega$ hám $P=\hbar\omega/c$ bolǵan kvantlar (fotonlar) aǵımı sıpatında taraladı. Bul gipoteza mikrodunya fizikasınıń korpuskulyar-tolqın dualizmi haqqındaǵı ekinshi tiykarǵı prinsipin tastıyqladı. Bunnan bolsa Plank turaqlısı $\hbar$ kvantlaw prinsipi hám korpuskulyar-tolqın dualizmi menen baylanıslı ekenligi kórinedi. Bunday fakt mikrodunyo fizikasında eki fundamental principlerdiń ishki birligin kórsetedi. 1913-jılda daniyalıq fizik alım N.Bor energiyanıń kvantlanıwın atomnıń yadrolıq modeline qollandı. Bor elektronlardıń atomdaǵı qozǵalısnı xarakterleytuǵın kvant postulatların usındı. Bor teoriyası klassikalıq elektrodinamika nızamların atomnıń ishindegi hádiselerge qollanıw mumkin emesligi, ekinshi tárepten bolsa mikrodunya fizikasıda fizikalıq shamalardıń kvantlanǵanlıǵın kórsetti. Bor teoriyası atom dúzilisi teoiyasınıń rawajlanıwına úlken jańalıq boldı. Biraq rentgen spektrlerin, ionlı metallar spektrlerin vodorod atomı spektriniń názik strukturası, Shtark hám Zeeman effektlerin tusundırıwdegi tabıslar Bor teoriyasınıń shegeralanganlıǵın kórsetti. Jańa kvant prinsipleriniń ashılıwı hám rawajlanıwı quramalı dawirlerden ótti ótti, 1926-jılda kvant mexanikası jaratılıwı

menen mikrodunyanıń teoriiyası payda boldı. Atom dúzilisinıń ekinshi modeli atomnıń planetar modeli bolıp, bul model tuwralı dástlepki tusinikler 1903-jılda Kelvin hám X.Nagaoka tárepinen ayılǵan edi. Atomnıń planetar modeline tiykarlanıp atomnıń orayında oń zaryad jaylasqan bolıp, elektronlar onıń átirapında jabıq orbitalarda háreketlenedi. Biraq atom dúzilisin tusindiriwde bul eki model hám málim qıyınshılıqlarǵa ushıradı. Atom dúzilisin tusindiriw ushın tájriybeler ótkiziw talap qılınar edi. Bunday tájriybeler 1911-jılda Rezerford tárepinen ótkizildi. Ol alfa-ólshemlerdiń juqa metall folgalarda shashılıwı ustinen bir qansha tájriyeler ótkizdi. Rezerford ótkizgen tájriyeler tiykarında atom dúzilisinıń planetar modeli usınıldı. Atomnıń planetar modeline tiykarlanıp atom tómendegishe dúzilgen: atom oń zaryadlangan yadro hám onı orap alǵan teris zaryadlı elektronlar qabıǵınan ibarat. Elektronlar yadro átirapında dóńgelek orbitalar boylap háreketlenedi. Elektronlardıń tolıq teris zaryadı yadronıń oń zaryadı muǵdarına teń bolıp, atom neytral halda boladı. Yadronıń ólsheмі 10^{-13} - $10^{-12}m$, atomnıń ólsheмі bolsa 10^{-8} - $10^{-7}sm$ boladı. Atomnıń tiykarǵı massası (99,95%) yadroda jaylasqan. Atomnıń planetar modelleri matematikalıq analiz qılıw, onda málim qarama-qarsılıqlar barlıǵın kórsetti. Yadro átirapında elektronlardıń orbitalardaǵı háreketinde elektromagnit tolqınlar shıǵarılıwı kerek. Bunda elektronnıń energiyası azaya barıp, keyninde elektron yadroǵa tusip qalıwı mumkin. Demek, atomnıń Rezerford usınǵan modeli birinshiden, atomlardıń turaqlıǵın, ekinshiden, atom spektrleriniń sıızıqlılıǵın hám ondaǵı nızamlardı tusindire almadı. Bul qıyınshılıqlardı joq etiwde 1913-jılda daniyalık fizik N.Bor klassikalıq teoriyaǵa qarsı bolǵan pikirlerdi ayttı. Bul pikirler Bordıń kvant postulatlardı dep juritildi. Bordıń eki postulatında atomda energetikalıq qáddilerdiń barlıǵı, olardıń diskretligi hám elektronnıń joqarı energetikalıq qáddiden tómengi energetikalıq qáddige ótkende atom energiya shıǵarılıwı kórsetildi. Bor teoriiyası vodorodtan keyingi element geliy atomı spektrindegı nızamlardı dım tusindire almadı. Bor teoriiyası yarım klassikalıq hám yarım kvant teoriiyası edi. Biraq Bor teoriiyası pán rawajlanıwında ulken órin tuttı, mikrodunya hádiyselerine klassikalıq fizika nızamların qollanıw mumkin emesligin kórsetti. 1905-jılda

A.Eynshteyn tárepinen elektromagnit nurlanıwlardıń kvantlanıwı kiritildi. 1924-jılda Lui de-Broyl elektron hám basqada bólekshelerdiń tolqınlıq qásiyetke iye ekenligi tuwralı óz gipotezasın usındı. 1926-jılda bolsa E.Shredinger de-Broyl gipotezası tiykarında tolqın mexanikasın rawajlandırdı hám óziniń tolqın teńlemesin usındı. Bul teńleme *Shredinger teńlemesi* dep ataldı. Tolqın mexanikası mikrodunya hádiyselerin klassikalıq kóz qarastan tusindirip bolmaytuǵınlıǵın kórsetti. Tolqın mexanikası menen parallel ráwishte V.Geyzenberg tárepinen kvant mexanikası matrica formada rawajlandırıldı. Shredinger bul eki teńlemesinde ekvivalentligin dálilledi. Kvant mexanikası atom tuwralı pikirlerdi tereńlestirdi, hám házirgi zaman atom tusiniklerin jaqınlastırdı. Atom tuwralı tusinikler 1928-jılda P.Dirak tárepinen tolqın teńlemesin relyativistlik ulıwmalastırıwı nátiyjesinde jańadan rawajlandı. Dirak teoriyası oń *elektron* – pazitronnıń barlıǵın kórsetti. Pozitron 1932-jılda K.Anderson tárepinen ashıldı. Dirak teoriyasınan vodorod atomı ushın kelip shıǵatuǵın juwmaqlardıń tájriybede tekseriliwi teoriya menen tájriybe nátiyjeleri arasında az bolsada parq barlıǵın kórsetti. Bul parq 1947-jılda U.Lemb hám E.Rezerford tárepinen ólshendi hám oǵan *Lemb jılıwı* dep at berildi. Lemb jılıwı 1947-jılda Bete tárepinen tusindirildi. Atom tuwralı tusiniklerdiń rawajlanıwı menen birge atomdı quraytuǵın bóleksheler elektron, neytron, proton qásiyetleride uyrenildi. Jańa elementar bóleksheler sisteması ashıldı. Atom dúzilisin hám onıń qásiyetlerin uyreniwde házirgi zaman fizikası ulken tabıslarǵa eristi. Bul tabıslar atom elektrostansiyalarınń, bóleksheler tezletkishleriniń, lazerlerdiń jaratılıwına hám basqa kóplegen pán áleminiń tabıslarına alıp keldi. Atom fizikası házirgi künde elementar bólekshelerdiń dúzilisi hám qásiyetlerin uyreniw tiykarında ulken qádemler menen rawajlandı. Sonıń menen birge turmısta qollanıwı boyınsha, energetikada, awıl xojalıǵında, medicinada, ekologiyada, mikrobiologiyada hám geologiyada óz qollanıwların taptı.

1.2. Joqari klasslarda fizikani oqitiwdiń ozine sáykes mashqalalari.

Mámleketimiz gárezsizlikke eriskennen keyin onıń keleshegi bolǵan jas áwladtı tárbiyalaw, onda bilim beriw máselesine ayrıqsha áhmiyet berile basladı. Sol sebepten gárezsizliktiń birinshi kunlerinen-aq mánawiyatımızdı tiklew, onı jane jetilistiriw, zamanagóy talaplar menen birlestiriw tiykarında dunya talapları därejesine shıǵarıwda ayrıqsha áhmiyet berip kelmekte. Bulardıń ishindegi eń áhmiyetli adımlardıń biri O`zbekstan Respublikası Prezidenti qararı menen qabıl etilgen «Ta`lim tuwralı» nızamı. Usı nızam puxaralarǵa tálím, tárbiya beriw hám kásip-óner uyreniwdiń huqıqıy tiykarların belgilep berdi. Ol ha`r kimniń bilim alıwdan ibarat konstituciyalıq huqıqın támiyinlewge qaratılǵan.

Tiykarǵı másele zaman talap etip atırǵan putinley jańa turdegi ha`m jańa usıldaǵı orta ulıwma tálím, orta arnawlı tálím ha`m joqarı oqıw orınları proektlerin o`tkiziwden ibarat. Usı sebepli «Kadrlar tayarlawdın` milliy bag`darlaması» qabıl etilip, onda tálím tarawında pu`tinley ózgerisler etiw wazıypası qoyılǵan. Baǵdarlamanıń maqseti, tálím tarawın pu`tinley ózgertiw, onı ótken kemshiliklerden qutqarıw, rawajlanǵan demokratik eller därejesindegi, joqarı mánawiyatlı, danalı, joqarı qàniygeli kadrlar tayarlaw Milliy dizimin jaratıwdan ibarat.

Usı maqsetti àmelge asırıw ushın tòmendegi tiykarǵı ma`selelerdi sheshiw nàzerde tutıladı:

1. Tàlim diziminde kòrsetilgen talaplar tiykarında àmelge asırıw.
2. Tàlim hám kadrlar tayarlawda rawajlanǵan demokratik huqıqıy mǵmleket qurılısına beyimlestiriw.
3. Tǵlím du`zimin joqarı qàniygeli kadrlar menen támiyinlew, olardıń social` därejesin kòteriw.
4. Tayarlaw duzilisin mámlekettiń turli tarawları boyınsha rawajlanıw därejesi talabı tiykarında qayta qurıw.

5. Tàlim alıwshılardı tàrbiyalawdıń jańa usılların islep shıǵıw hám bayan etiw, tàlim hám kadrlar tayarlaw, beyimlestiriw, tiyisli qaǵıydalar islep shıǵıw, tàlim tarawın rawajlandırıwda byudjetten tısqarı ğarejet, shet el investiciyasın kiritiw, xalıq aralıq baylanıslardı rawajlandırıw.

Ulıwma tàlimnin` jańa dizimin hám mazmunın qàliplestiriw ushın tòmendegiler zàrur boladı:

- jańa màmleketlik tàlim standartların islep shıǵıw hám àmelde qollanıw;
- jergilikli jaǵdaydı esapqa alǵan jaǵdayda orta arnawlı kàsip-òner kolledjleri baǵdarlamaların islep shıǵıw;
- joqarı qàniygeli kadrlar menen tàmiyinlew;
- adam, jàmiyet, màmlekettin` mutàjlerinen kelip shıqqan halda tàlim mekemeleri tarmaǵın rawajlandırıw;
- oqıwshılardıń qàbiletleri hám mu`mkinshiligine sàykes tàlimdi shòlkemlestiriw;
- tàlimnin` jańa texnologiyasın jaratıw, oqıw tàrbiya tarawın didaktik tàmiyinlew.

Fizikanı oqıtıw metodları pedagogikalıq pànlerdin` biri bolıp, ol fizika hám texnikanıń tez pàt penen rawajlanıwı nàtiyjesinde kelip shıqtı. Hámme usıllar didaktikanıń ulıwma oqıtıw teoriyasına tiykarlanadı. Sonıń ushın olardı jeke didaktika dep jurgiziledi (fizikanı oqıtıw usılı, ximiyanı oqıtıw usılı hám t.b.).

Fizika pàniniń àhmiyetiniń artıp barıwı pedagogik pànler sistemasında fizikanı oqıtıw usılın joqarı dàrejege kòteredi.

Fizikanı oqıtıw usılı predmeti fizika tiykarların oqıtıw teoriyası hám àmeliyatınan ibarat.

Fizikanı oqıtıw dawamında úsh bas funksiya àmelge asırıladı:

- 1) tàlim; 2) tàrbiya; 3) rawajlanıw.

Tàlim funkciyası bas hám belgilewshi funkciya bolıp onı àmelge asırıw dawamında oqıwshılar fizika tiykarların úyrenedi, alğan bilimlerin àmelde qollanıw tájiriybesi hám kónlikpesi payda boladı.

Tàrbiya funkciyası oqıtıwğa kompleks qatnastın ajıralmas bòlegi bolıp, onıń fizikanı oqıtıwdağı tiykarǵı siyasiy-ideyalıq, miynet t.b. tárbiyalardıń birliginen ibarat.

Rawajlanıw funkciyası oqıwshıdan biliw mu`mkinshiligin rawajlandırıw hám ğárezsiz bilim alıwğa úyretiwdi nàzerde tutadı.

Fizikanı oqıtıwda òz-ara tàsir etiwshi tòmendegi bòlimler menen xarakterlenedi.

1. Oqıtıwdıń mazmunı, yaǵnıy fizikalıq tiykarları.
2. Oqıtıw – oqıtıwshı iskerliginen ibarat bolıp, ta`jiriybe ha`m texnikalıq a`sbaplar tiykarında predmetti bayan etiw, oqıwshılardıń o`z betinshe jumısların basqarıw, olardıń bilim ha`m ko`nlikpesin sınaw.
3. Oqıw – oqıwshılardıń ko`p ta`repli aqıl hám fizikalıq oqıw xızmeti.
4. Oqıtıw quralları: oqıwlıqlar, a`sbaplar, texnikalıq qurallar.

Fizikanı oqıtıw usıllarında oqıw-tàrbiyalaw waqtında to`mendegi tiykarǵı ma`selelerdi ko`rip shıǵ`ıladı hám sheshiledi:

- mektepte fizikanı oqıtıw, maqsetin tiykarlaw;
- fizikada sheshiletug`ın ta`rbiya ma`selelerin ashıp beriw;
- mektep fizika kursının` mazmunı ha`m izbe-izligin anıqlaw ha`m onı muqıyatlı tu`rde juwmaqlap barıw;
- oqıtıw, tárbiyalaw hám oqıwshılardı rawajlandırıwdıńqolaylı usılların hám fizikanı oqıtıwda paydalanıwğa arnalğan oqıw quralları islep shıǵıw hám olardı tájiriybede sınap kórip, oqıtıw ámeliyatında qollanıw.

Usullarning boshli masalasi – fizikani oqituv teoriyasini juvmaqlaw, talim, tarbiya ham fizikani uyreniw dawamında oqiwshılardı rawajlandırıw jolları, quralların ham nızamların izlep tabıwdan ibarat.

Fizikani oqituv usılı fizika ham pedagogikadan tisqari pedagogikalıq psixologiya, adam fiziologiyası, texnikalıq panler menende bekkem baylanısqa.

Fizikani oqituv usiliniń mazmunın tiykarınan tómendegiler quraydı: ulıwma masaleler (teoriyalıq tiykarı), kurstıń jeke temaların oqituv ma`seleleri (jeke usıl), mektep fizika kursındaǵı tájiriybeler texnikası ham usılı.

Ulıwma masalelerde mektepte fizikani oqıtıwdıń maqseti ham wazıypaları, kurstıń mazmunı ham izbe-izligi, fizikani oqıtıwdıń metodologiyalıq ham psixologik tiykarları, bilimniń turmıs penen baylanısı, texnikalıq bilimdi ámelge asırıw, fizika kursında tájiriybe, oqıwshılardıń oylaw sheńberiniń keńeyiwi, olardıń dialektikalıq-materialistlik du`nya tanıwın qalıplestiriw, fizikalıq nızamlılıqlardı rawajlandırıw, fizikadan shınıǵıwları shólkemlestiriw tu`rlerin ham usılların kórip shıǵadı.

Pedagogikalıq eksperiment dawamında islep shıǵılǵan jańa usıl ham qurallardıń jaramlılıǵı, tańlangan material oqıwshılardıń jas ózgesheligine saykes keliwi, material kóleminiń ajratılǵan waqıtqa saykes keliwi anıqlanadı.

Pedagogikalıq eksperiment bir neshe jılǵa shekem o`tkeriliwi mu`mkin. Onıń kóp tarqalǵan turi bul eksperimental ham qadaǵalaw klasslarında alınǵan nıtiyjelerdi salıstırıwdan ibarat. Eksperimental klass jańa islep shıǵılǵan usılda, qadaǵalawshı klass dáslepki bar bolǵan usılda oqıtıladı. Islep shıǵılǵan jańa usıl jaqsı nátiyje berse onı juvmaqlastıradı.

Hárbir pan sıyaqlı fizikani oqituv usılı panide belgili dárejede rawajlanıw ham qalıplesiw basqıshların basıp ótti. Onıń tariyxı onsha uzaq bolmay, fizikani orta mekteplerde oqıta baslaǵannan baslandı. Ozbekstanda onıń qalıplesiwi burıńǵı SSSRda bul panın rawajlanıwı menen baylanıslı halda ámelge asqa.

Rossiyada fizikanı oqıtıw 350 jıl dawamında ámelge asırıldı. Biraqta fizika Rossiya mekteplerinde óz aldına pán retinde tek XVIII ásirden baslap oqıtıla basladı.

Fizikanı oqıtıw usılın rawajlandırıwda Peterburg, Moskva, Kiev, Odessa qusağan qalalardıń alımları belsendilik etti. Bul dáwirdegi alıp barılǵan jumıslar nátiyjesinde tómendegilerge erisildi:

1. Fizika gimnaziya hám real` oqıw orınlarında óz aldına pán sıpatında oqıw rejesine kiritildi.
2. Fizika tek tálim beriw pání retinde emes, rawajlandırıwshı xızmetine iye pán retinde de tán alındı.
3. Oqıwshılardıń ózinshe baqlawları hám laboratoriya ótkiziwleri ámelge asırıldı.
4. Gimnaziya hám oqıw orınlarınıń talaplarına juwap beriwshi fizikadan oqıwlıqlar jaratıwǵa ótildi.

XIX ásirde aqırlarınan baslap fizikanı oqıtıw usılı boyınsha rus tilinde bir neshe oqıw materialları hám turli oqıwlıqlar jazıwǵa kirisildi. Fizika tiykarların ıqshamlı hám tegis bayan etken oqıwlıqlardıń biri E.X.Lenctin` 1939 jılda basılıp shıqqan «Руководство к физике» kitabı bolıp, onda orta oqıw orınları ushın beriliwi kerek bolǵan fizika materialları bayan etilip, ol judá qolaylı bolǵanı ushın 25 jıldan aslam keń paydalanıp kelindi. Bul kitapta fizikalıq qubılıslardı eksperimental tastıyıqlaw menen bir qatarda olardı teoriyalıq hám matematikalıq juwmaqlardan paydalanǵan halda bayan etiwge de itibar berilgen.

XIX ásirde ekinshi yarımı matematika, fizika, ximiya, kosmografiya pánlerin oqıtıw usıllarınıń rawajlanıw dáwiri boldı.

XIX ásirde 90-jılları pa`n, islep shıǵarıw sanaatınıń rawajlanıw dáwiri bolıp, onda oqıtıw sistemasında fizikanı oqıtıwdı keskin jaqsılawǵa joqarı imkaniyat payda bola basladı. Bul bolsa oqıtıwda fizikadan jan`a oqıwlıqlar,

qollanbalar, metodikalıq a`debiyatlarga bolgan talaptı arttırıp jibedi. Bunın nátiyjesinde fizikadan bir qatar jańa oqıwlıq ha`m qollanbalar payda boldı.

Oqıtıw usılınan birinshi juwmaqlastırılǵan qollanba 1894-jılda basılıp shıqtı. Bul qollanba Shvedovtın` «Fizika metodikası» kitabı edi. Birinshi ma`rtebe bul miynette fizikanı oqıtıwdın` usılının` ulıwma ma`seleleri bayan etilgen edi. Sonın` menen birge onda mektep fizika kursının` mazmunı ma`selesine de ayrıqsha a`hmiyet berilgen.

XX ásirdeń 60-jıllarına kelgende fizika kursına kiritilip atırǵan o`zgerisler onı tolıq talap da`rejesine alıp shıǵıw mumkinshiligin bermeytug`ınlıǵı anıqlandı, sol sebepli 1967-72-jıllar dawamında fizika kursın oqıtıwdı qayta islew a`melge asırıldı, bunın` menen fizikanı oqıtıwdın` hám teoriyalıq ha`m a`meliy ma`selelerin sheshiwge umtıldı. Onda orta mektep fizika kursın fizika pa`ninin` rawajlanıw da`rejesine ko`teriw ma`selesi qoyıldı.

Qoyılǵan ma`selelerdin` en` a`hmiyetlisi fizika kursının` ilimiy da`rejesin ko`teriwden ibarat edi. Bunı a`melge asırıwda ko`pshilik alımlardın` xızmeti u`lken boldı. Fizikadan fakul`tativ sabaqlarg`ada a`hmiyet berildi. Og`an tiyisli oqıwlıq ha`m qollanbalar basılıp shıǵarıldı.

Fizikanın hám onı oqıtıw usılınıń rawajlanıwında Shıǵıs alımlarınıń da ulesleri bar. Al-Faraviy, al-Beruniy, al-Xorazmiy, Qashg`ariy, Ulug`bek hám basqada alımlardıń alıp barg`an jumısları judá salmaqlı. Ibn-Sinonın` «Shıǵıs Aristoteli», al-Beruniydin` «Orta Aziya Kopernigi» dep atalıwı olardıń pán tarawında alıp barg`an jumıslarının` qansha salmaqlı ekeninen da`lil beredi.

O`zbekstanda da fizika hám onı oqıtıw metodikasının` rawajlanıwına o`z u`leslerin qosıp kelgen hám qosıp atırǵan ilimpazlarımız az emes. Olar fizikanın` rawajlanıwında óz u`leslerin qosıw menen birge oqıtıw usılların jaqsılaw tarawında da bir qansha jumıslar alıp barıldı. Mısalı akademik R.Bekjanov fizikanı oqıtıw usılı boyınsha bir qansha sha`kirtler shıǵardı, bul tarawda islep atırǵanlarga ko`p ma`slahatlar berdi. O`zbekstanda Pedagogika

pa`nleri ilimiy tekseriw institutının` sho`lkemlestiriliwi pa`nlerdi okıtıw usılının` rawajlanıwına u`lken ta`sir jasadı. 1918-jılǵa sho`lkemlestirilip ha`zirde xızmet etip atırǵan «Xalıq ta`limi» jurnalı fizikanı oqıtıw usılının` jaqsılanıp, juwmaqlasıwında u`lken u`les qospaǵta.

O`zbekstan Milliy universiteti fizikanı oqıtıw metodikası hám fizika tariyxı kafedrası E.Nazirov basshılıǵında alıp barılıp atırǵan metodikalıq jumıslar ayırıqsha dıqqatqa ılayıq bolıp, Respublikada fizikanı oqıtıw usılı tarawında islep atırǵan joqarı oqıw orınlarının` oqıtıwshıları ushın jeterli hám dıqqatlı material bolıp kelmekte hám jaslardı ilimiy jumısqa bag`darlamaǵta. Bul kafedra ko`plegen ilim kandidatların jetildirip shıǵarmaǵta. Ha`zirgi ku`nde fizikanı oqıtıw usılı boyınsha B.Mirzaaxmedov, D.Shodiev, E.Turdiqulov qusag`an pedagogika ilimleri doktorları hám ko`plegen ilim kandidatları jumıs alıp barmaǵta.

Usı ku`nge shekem bilimlendiriw tarawın jaqsılaw tarawında bir qatar jumıslar isleniwi menen bir qatar ayırım kemshiliklerde bar. Olar kadrlar tayarlawdın` bag`darlamasında ko`rsetilgen bolıp to`mendegilerdi o`z ishine aladı

- bilimlendiriwdin` u`zliksiz du`zilis mashqalaları sheshilmegen;
- mekterler, ka`sip-o`ner oqıw orınlarının` materiallıq bazası elede pa`s;
- baslang`ısh bilimlendiriwge jeterli dıqqat awdarılmag`an;
- mektep, joqarı oqıw ornı ha`m basqada bilimlendiriw tarawlarında oqıwlıqlar talapqa juwap bermeydi;
- ulıwma bilim beriw mekteplerinde ka`sipke bag`darlaw hám bilimnin` a`melge bag`darlanıwı jeterli emes;
- ulıwma bilim beriw hám ka`sip-o`ner bag`darlaması ortasında baylanıs joq;
- oqıw bag`darlamaları zaman talabına juwap bermeydi.

Fizikanı oqıtıw sistemasındag`ı o`zgerislerge baylanıslı orta ulıwma ta`limnin` 6, 7, 8, 9-klasslarında fizikanı oqıtıw ulıwma bilimlendiriw oqıw jobasına kiritilgen bolıp, bul klasslarda oqıwshılar Mámleketlik bilimlendiriw standartı talaplarına sáykes fizika tiykarlarına kiretuǵın tómendegi bilim, kónlikpe hám uqıplılıqtı iyelewi sha`rt: fizikalıq qubılıslar haqqında tu`siniklerge iye bolıwları ha`m olardı tallay alıwlıg`ı; mexanika, molekulyar fizika hám termodinamika tiykarları, elektr jaqtılıq, atom ha`m yadro fizikası tiykarlarına baylanıslı tiykarg`ı tu`siniklerdi talap da`rejesinde o`zlestiriwleri; atamalar, shamalar ha`m olardıń birlikleri, nızamlılıqlardıń formulaların biliwleri hám olardı qollana alıwları; fizikalıq qubılıslardı baqlaw jobasın du`ziwi, onı o`tkiziwi ha`mde juwmaqların ulıwmalastırıw jumısların orınlay alıwları; o`lshew a`sbaplarınan paydalana biliwligi, o`lshew na`tiyjelerin juwmaqlay alıwlıg`ı; o`z betinshe ta`jiriybe o`tkize alıwlıg`ı, ta`jiriybe juwmag`ın sxema, tablica, grafik tu`rinde su`wretley alıwı hám juwmaq shıg`ara alıwı; ullı ilimpazlarımız ha`m olardıń fizikanıń rawajlanıwına qosqan u`lesleri haqqında pikirlerge iye bolıwshılıg`ı; oqıwshılardan, oqıw qollanbalarınan hám qosımsha a`debiyatlardan paydalanıp o`z betinshe bilim alıp biliwligi kerek.

Kadrlar tayarlawdın` milliy bag`darlaması fizikanı oqıtıw usılları aldına qatar talaplardı qoydı:

1. Orta hám arnawlı bilim tarawlarında bilim mazmunın anıqlastırıw.
2. Mazmunı jan`a, jetisken, eksperimental` hám turaqlı oqıwlıqlar jaratıw.
3. Fizikalıq tu`siniklerdi qa`liplestiriwdin` psixologik-didaktik tiykarların islep shıg`ıw.
4. Fizikanı oqıtıwdın` eksperimental` tiykarların qaytadan u`yrenip shıg`ıw hám juwmaqlastırıw.
5. Oqıw dawamında zamang`a sa`ykes texnik, komp`yuter qurallarınan paydalanıw jolların islep shıg`ıw.

6. Oqıwshılardıń bilim, ko`nlikpe hám uqıbın tekserıwdın zamanago`y usılların qollanıw onın` normaların islep shıg`ıw hám paydalanıwg`a usınıw.

Mektep talimin rawajlandırıw mámleketlik ulıwmalastırılǵan dásturiniń ámelge asırılıwı 2009 jılǵa kelip barlıq mekteplerdi kompyuter texnikası menen táminlew imkaniyatların jarattı hám tálim procesinde sol zamanagóy texnikadan unemli paydalanıw kerekligi jolǵa qoyıldı. Eger rawajlanǵan mámleketlerde talim sisteması aldında jáne bilimlerin jarata alatuǵın kadrlardı tárbiyalaw birinshi wazıypa bolsa, ekanomikaǵa ótiw yamasa rawajlanıw dáwirinde bolǵan mámleketlerde bolsa jańa texnologiyaların ózlestiriwdi támiynlewshi kadrlar wazıypası qoyılmaqta. Dunyanıń barlıq mamleketlerinde tálim sistemasınıń samaradarlıǵın asırıw strategiyalıq wazıypalar qatarına qoyılǵan.

Belgili oqıw pániniń samaradarlı oqıtıw maqsetinde jaratılǵan hámde sol pándi ózlestiriw procesinde oqıwshılardıń aktivligin asırıwǵa qaratılǵan eń jańa metodlarǵa tiykarlanǵan oqıw materialın belgili dásturiy támiynat hám multimediya informacion texnologiyalar járdeminde didaktikalıq islep shıǵarıw nátiyjesinde jaratılǵan oqıw procesin qurawshı kóp funkciyalı dásturiy qural innovaciyalıq dásturlerdiń didaktikalıq jiynaǵı dep ataladı.

Pánniń innovaciyalıq dásturlerdiń didaktikalıq jiynası uslıblıq sistema sıpatında didaktikalıq materialdıń bekkemligin hám támiyinleydi. Hár bir innovaciyalıq dásturlerdiń didaktikalıq jiynaǵı da jańa oqıw materialın uyreniw, bekkemlew hám ózlestiriw dárejesin baqlap barıw názerde tutıladı. Óz waqtında innovacion jiynaǵın jaratıwdan maqset jańa bilimlerdi ózlestiriw boyınsha kórsetkishlerin asırıw. Bul maqsetlerge erisiw ushın awele jańa temalardı ótiwde dásturiy bayanlaması uslubı ornına oqıwshılar aktivligin asırıwǵa baǵdarlanǵan táreplerine tiykarlanıwımız kerek.

Oqıw materiallarınıń electron formaları jaratıwǵa dásturiy didaktikalıq islenbelerin jaratıwǵa qaraǵanda ayrıqsha didaktikalıq jandasıwlarınıń qollalıwın talap etedi.

Innovatsionnye dasturlerdin didaktikalik jiyngi barliq turdegi oqiw sabaqlqlarında kompyuter dasturleriniń qollanılıwın támiynleydi. Keń mániste aytqanda sóz etilip atırǵan toplamlar oqıwshılardı informatsion texnologiyalardan paydalanıwǵa mutaj hám maslasıwdı qalıplestiredi. Bilim tiykarı, sapası kóp tárepten paydalanıp atırǵan oqıw qollanbalardıń maǵanalı mánisine baylanıslı. Budan basqa jańa informatsion texnologiyalardıń qollanılıwı tek ǵana ámeliy ózlestiriw procesindegi mánis beriwın talap etpekte. Sonıń ushın jańa pedagogikalıq qural sıpatında qollanılıp atırǵan turli formadaǵı elektron oqıw materialların oqıw procesinde olardıń didaktikalıq qásiyetlerin hám integratsiya usılların analiz etiw zárurlıǵı payda boladı. Bunday analiz óz-ara talapshańlıq tiykarında alıp barılıwı kerek.

Pánniń innovatsionnye dasturlerdin didaktikalik jiyngi tómendegilerden ibarat.

A) Pánge tiyisli dásturiy oqıw uslublıq kompleks. Mamleketlik bilimlendiriw standartındaǵı májburiy bilim hám kónlikpeler toplamı, ulgi dástur, texnologiyalıq karta, isshi dástur hám basqalar.

B) Innovatsionnye komponent. Oqıwshılar aktivligin asırıwǵa baǵdarlanǵan hám ámeliyatta óziniń nátiyjeligin tástiyıqlaǵan metodikalıq qurallar.

Olarǵa sákes didaktikalıq materiallar, kórgizbeli qurallar hám dásturiy támiynat, óz betinshe shınıǵıwlar boyınsha didaktikalıq waziypalar pán boyınsha kompyuter ameliyatı, pán boyınsha ózlestirilgen bilimler sıpatında anıqlawshı test waziypaları toplamı. Eger rawajlanǵan mámleketlerde bilimlendiriw sistemasi aldına jańa bilimlerdi ózlestire alatuǵın qanıgelerdi tárbiyalaw waziypa etip qoysa, ekonomikalıq otiw yamasarawajlanıw dawirindegi mámleketlerde bolsa jańa texnologiyani ozlestiriwdi tamiyinlawshi qanıgeler menen taminlew waziypası qoyılmaqta. Duniyanıń barliq mámleketlerinde bilimlendiriw sistemasiniń onomdarlıǵın asiriw strategiyalıq waziypa etip qoyılǵan. Qálegen oqıw pánin nátiyjeli oqitiw maxsetinde sol pándi ózlestiriw waqtında oqıwshılardıń iskerligin asırıwǵ qaratılǵan arawli dásturli taminlew hám

multimediya informaciyaq teqnologiyalar jàrdeminde didaktikaq materiyallardi islip shiǵiw nàtiyjesinde jaratılǵan metodlardi innovatciyaq dàsturiy didaktikaq kompleks dep ataladi. Ilimniń innovatciyaq dàsturiy didaktikaq kompleksi metodikaq sistema sipatında didaktikaq materiyallardıń isenimliligin hám anıqlıǵın tàmıyınleydi. Hár bir innovatciyaq dàsturiy didaktikaq komplekste jańa oqıw materiyalıń uyreniw, bekkemlew hám ózlestiriw dàrejesin baqlap bariw nàzerde tutilǵan. Óz waqtında innovatciyaq kompleksti jaratıwdaǵı maxset jań bilimdi ózlestiriw boyınsha kórsetkishlerdi asiriw bolip esaplanadi. Bul maxsetlerge erisiw ushin dáslep jańa temani ótiwde ádettegi baiyanlaw usilinan paydalanbay oqıwshılardıń iskerligin asıratuǵın metodlardan paydalanıw kerek. Oqıw materiyallarınıń electron formasın jaratıwda dàsturli didaktikaq islenbelerdi jaratıwǵa qaraǵanda arawli didaktikaq jantasiwdi qollanıw talap etedi. Innovatciyaq dàsturiy didaktikaq kompleks barlıq turdegi oqıw shiniǵıwların kompiyuter dàsturlerinde orınlawdi tamiyınleydi. Bul biz talqıláp atırǵan kompleks oqıwshılardı inforaciyaq teqnologiyalardan paydalanıwǵa zàrurlıǵın kórsetedi. Bilim beriwdiń tiykarǵı mánisi kópshilik jaǵdayda oqıw quralınıń tábıyatına baylanisli. Bunnan basqa jańa inforaciyaq teqnologiyalardan paydalanıw tek ǵana ameliy ózlestiriw procesinde kórsetiw talap etilmekte. Sonıń ushin jańa pedagogikaq qural sipatında qollanıw qollanilip atırǵan turli formadaǵı electron oqıw materiyalların oqıw procesine olardıń didaktikaq qásiyetlerin hám integraciya usılların analiz etiw zàrurlıǵı payda boladi. Bunday analiz dòretiwshen hám óz ara talapshańlıq tiykarında alıp bariliwi kerek.

2-BÓLIM

Elementar bóleksheler fizikasin joqari klasslarda oqitiwdiń teoriyalıq tiykarları.

2.1. Elementar bóleksheler fizikasinan tiykarǵı tusinikler beriw.

1895-jılı Angilya fizigi Tomson tárepinen 1-ret elektronnıń bar ekenligi ashıldı. Bul elektronnıń ashılıwı tiykarınan rentgen trubkadaǵı xarakteristikalıq nurlardı izertlew waqtında anıqlandı. Ol rentgen nurları belgili bir bólekshennıń aǵımı anodqa kelip urılǵanda, kelip urılǵan sonsha energiya izsiz joǵalıp ketpey rentgen nurlarına aylanadı. Demek, rentgen nurı payda bolıwı ushın elektronlar aǵımı shıǵıwı kerek eken. Elektron elementar bólekshe, zaryadı teris, massası judá kishi bólekshe ekenligi anıqlandı. $e=4,8 \cdot 10^{-10}$ SGSE zaryad birligine yamasa, $e=1,6 \cdot 10^{-19}$ Kl ǵa iye. Onı 1909-1913 jıllarda Angliya fizigi R.Milliken anıq ólshegen. Mısalı $m_e=9,1 \cdot 10^{-28}$ g. Bul vodorod yadrosınıń massasınan 1836 ese kishi eken. Demek, elektronnıń ashılıwı biziń zatlar tuwralı tusinigimizdi bunnan bılay tereńlestiredi. Zatlardıń infraskukturasını qattı denelerdiń atomlıq dúzilisin, elektronnıń shashırawı járdeminde úyreniw tez pát penen rawajlandı.

Atomnıń dúzilisindegi hám molekulalardıń bir-biri menen ximiyalıq baylanısın elektron arqalı jaqsı tusındırıldı. Elektron elektromagnitlik qásiyetke iye, sebebi zaryadı bar. Menshikli magnitlik momentke iye, yamasa spin ge iye.

Elektronnıń spini $s_e = \frac{h}{2}$ ge teń, bunda h Plank turaqlısı.

Magnit momentı Bor magnitonına teń.

$$M_{\sigma} = M_e = \frac{E}{mc} * \frac{h}{2} = 9,27 * 10^{-27} \text{ erg / s}^2$$

Elektronnıń ashılıwı atomnıń bırıńshı modelın dúzıwge járdem beredi. Ol 1904-jılı Tompson tárepinen jaratıldı. Tomson modeli boyınsha, atom ortasında teris zaryadlangan elektrónı bar, onı óń zaryadlangan bóleksheler qorshap turadı degen model` usınadı. Bul model Tomsonnıń shákirti Rezerford tárepinen durıs

emesligi dálillendi hám 1911-jılı Óziniń modelin usınadı. Biraq Tomsonnıń aytqan modelinde atom 10^{-8} sm ólshemge iye degeni haqıyqatlıqqa sáykes keledi.

FOTON. (Foton zaryadsız, massası, spini, barionlıq zaryadı, izotoplıq spini nol`ge teń.) Foton elektromagnitlik maydan kvantı bolıp, tınısh haldaǵı massası nol`ge hám spini birge teń bolǵan elementar bólekshe. Foton barlıq elementar bóleksheler ishindegi eń keń taralǵanı. Ol kózge kórinetuǵın jaqtılıq aǵımında da, rentgen nurlanıwında da, radiotolqınlar túrinde de hám lazer impulslarında da ushıraydı. 1964-jılı Amerikalıq astronomlar A.Penzias hám R.Vil`sonlar dun`ya fazası millimetrlik radiotolqın lar menen tolǵanlıǵın anıqladı. Olardıń pikirinshe temperaturadaǵı suyıq fotonda gaz turinde qaraw mumkın. Házirgi zaman tusinigine sáykes bul nurlanıw (bunı relikt nurlanıw dep ataladı.) kosmos rawajlanıwınıń joqarǵı basqıshlarında dene temperaturası hám basımı judá joqarı bolǵan waqıt ta payda boladı. Relikt fotonlardıń ortasha tıǵızlıǵı 1 sm^3 ta 500 fotonlar boladı. Bul sanda bizdi qorshaǵan álemde pratonlardıń tarqalıwı menen salıstırıwǵa boladı. Kosmosta 1 m^3 kólemge ortasha 1 proton sáykes keledi. Solay etip kosmosta fotonlarǵa qaraǵanda milliard ese kóbirek ushıraydı. Fotondı teoriyalıq jaqtan M.Plank ashtı. Ol 1900 jılı 14-dekabr Berlın fizika jámiyetinde kvant tuwralı gipotezanı aytqan. Usı waqıttan baslap fizikada kvant erası baslandı. Plank pikirın dawam ettirip A.Eynshteyn 1905 jıldı jaqtılıq kvant tek nurlanıp ǵana qoymay, óz aldına porsiya turın de jutılıw hám sol porsiyalardan turatuǵınlıǵın kórsetedi.

Plank gipotezası fotoeffekt lyumenessensi hám basqada qubılıslardıń nızamlıqlardıń tusındırıwge mumkınshilik berdi. Elektromagnit nurlanıwınıń korpuskulyar qásiyetleri A.Komptonnıń Erkin elektronlarda rentgen nurlarınıń shashırawın uyreniw boyınsha ótkerilgen tájiriybelerinde eń judá anıq kórındı. Kompton effekti elektromagnitlik nurlanıw kvant tusınıǵın tastıyqlaydı hám 1920 jıllar fizikasına foton dep atalatuǵın jańa elementar bólekshe bırotala kirdi.

Hár qanday basqa kvant bólekshege uqsap foton bir waqıttıń ózinde hám tolqın, hám korpuskulyar qásiyetlerge iye. Fotonnıń tegis tolqınları $E=h\nu$ energiyaǵa hám $p=h\nu/c$ impulsqa iye boladı. Fotonlar sanı ózgerip otıradı, olar óz-ara tásirlesıw nátiyjesinde payda bolıwı hám joq bolıwı mumkın. Máselen annigelyaciya waqtında

$$e^{-} + e^{+} \rightarrow \gamma + \gamma.$$

Bul jerde Kompton effektinde hám

$$(e^{-} + \gamma \rightarrow e^{-} + \gamma)$$

fotonlar real kúıletuǵın bóleksheler turinde payda boladı. Bunnan basqa fotonlar kúılmegen vertual halda hám bolıp, onda bular elektromagnitlik óz-ara tásirlesıwlerdi kóshirip otıradı.

Fotonnıń elementar bólekshe sipatındaǵı qásiyetleri klassikalıq elektrodınamikaǵa barip taqaladı. Foton elektrlik tamanınan neytral bolıp, zaryadı nol'ge teń. Fotonlardıń elektronlar hám pozitronlar menen óz-ara tásirlesıw maydanları judá jaqsi uyrenilgen. Bunı tek kvantlıq elektrodınamika úyrenip, onıń aldın ala boljaǵanları eksprimentte úlken anıqlıqta tekserilgen. Foton basqa bólekshelerge salıstırǵanda tábiyatı boyınsha judá ápıwayı hám jaqsi úyrenilgen bólekshelerdiń biri. Fotonnıń tábiyatı hám mikrodunyadaǵı orni tuwrasındaǵı tusınıgımızdi bunnan bılay tereńlestırıwımız ushın barlıq tıykarǵı óz-ara tásirlesıwlerdi biriktirip, bir teoriyanıń rawajlanıwı menen álemge assa kerek. Biz sonı túsındırıwımız kerek boladı.

PROTON(p). Proton oń zaryadlangan bólekshe bolıp ol Rezerford tárepinen 1919-jılı ashıldı. Rezerford óz tájiriyesinde α bólekshe menen azot gazınıń atomın atqılaǵan waqıtta zaryadlangan bólekshe, - protonnıń payda bolǵanın tájriybede kórsetedi. Sonnan baslap turaqlı yadronıń bólinıwınıń múmkın ekenligin dálilleydi. Bul tájiriye yadrolıq reaksiyada tungısh tájiriye bolıp esaplanadı. Bunday turaqlı izotonlardan bóleksheniń shıǵıwı tájiriyebeni bunnan

bılayda rawajlandırıwǵa alıp keldı. Protonnıń zaryadı óń, shaması jaǵınan elektronnıń zardına teń.

$$Z_p = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Kl}$$

$$Z_p = 4,8 \cdot 10^{-10} \text{ SGSE}$$

$$\text{Massası; } M_p = 1,007276 \text{ a.b.m} = 937,5 \text{ MeV}$$

Anomallıq magnit momentke iye. Onıń shaması $\mu_0 = 2,79 \mu_B$ ǵa teń.

Proton adronlar klasına tıyisli bólekshe bolıp vodorod atomınıń yadrosı. Proton neytronlar menen birge barlıq ximiyalıq elementlerdıń atom yadroların payda etedi. Bunda yadrodaǵı protonlar sanı elementtiń atomı nomerın belgileydi.

Házirgi kóz qarastan proton haqıyqıy elementar bólekshe emes ol $+2/3$ elektr zaryadı /elementar zaryad birliklerinde/ eki u-kvarktan hám $-1/3$ Elektr zaryadı bir d kvarktan dúzilgen. Kvarklar bular qıyalıy bóleksheler bolıp kushli óz-ara tásirlerdi tasıwshı maydan kvantları ionlar almasıwı jaǵdayında óz-ara baylanısqa. Elektronlardıń protonlarda shashırawı prosessleri tekserilgen tájiriybeler haqıyqattan protonlar ishinde tochkalıq shashıratıwshı oraylardıń bar ekenligin tastıyıqlaydı. Bul tájiriybeler atom yadrosınıń ashılıwına alıp kelgen. Rezerford tájiriybelerine mánisi boyınsha judá uqsas. Turaqlı bólekshe bolǵan proton sheǵı 10^{-13} sm ólshemge iye, biraq onı qattı sharik dep esaplaw múmkın emes. Proton payda bolıp yamasa joq bolıp atırǵan virtual bólekshelerden ibarat yamasa sheksiz shegaraǵa iye bolǵan bultqa kóbirek uqsaydı.

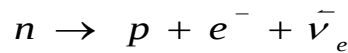
NEYTRON(n). Bul neytron 1932 jılı Chedvik J.Kyuri hám F.Kyuri tárepinen ashıldı. Bul tájiriye Rezerford tájiriyesiniń dawamı bolıp esaplanadı. Bunda α bólekshe menen Berilliy hám litiy atomıń atqılaydı. Protonnıń ornına zaryadsız hám judá qorǵasınnan da ótıwshilik uqıbına iye nurlardı bayqaydı. Bul nurlanıw neytron bólekshesi bolıp esaplanadı.

Neytron zaryadsız bólekshe, massası protonnıń massasına jaqın hám $m_n = 1,008662 \text{ a.m.b}$ ne teń. Orbitalıq momentı $l_n = 0$ ge teń. Anomallıq magnitlik

momentke iye. Onıń shaması $M_n = -1,91 \mu_b$ nına hám spinı $s = \frac{1}{2}$. İzotoplıq spinı

$T_z(n) = \frac{1}{2}$ ge teń. Barionlıq zaryadı $B_n = 1$

Neytronnıń jasaw dáwiri. $T_{1/2} \approx 13 \text{ min}$. Ol β -ıdıraw boyınsha,



Protonǵa elektronǵa hám elektronlıq antineytronǵa ıdıraydı.

Neytron - adronlar klassına kiretuǵın neytral bólekshe. Proton menen birikken halda jasaw uqıbına iye bolıp, atom yadrosın payda etedi. Neytronlar aǵımın kúshli elektr maydanı arqalı ótkeriw menen neytronnıń zaryadınıń joq ekenligin o nıń bolıw shegi $n_e < 10^{-20} e$. Bunda; e-elektronnıń zaryadı esaplanadı. Proton hám basqa adronlarǵa uqsap neytronda shın elementar bólekshe emes. Ol elektr zaryadı $+ 2/3$ bolǵan bir u-kvarktan hám zaryadı $-1/3$ bolǵan eki d-kvarklardan turadı. Olar 100 N maydanı menen birikken. Neytronlar yadro tárepinen kúshli jıtılwı menen, zatlarda erkin halda jasay almaydı. Ol jáne erkin óz aldına jasaw uqıbına iye emes. Neytronlar tábiyatta payda boladı yamasa laboratoriya jaǵdayında yadrolıq reaksiyalarda alınadı. Túrli yadro reaksiyalarınıń energiyası bolǵanı ushın neytron hám protonnıń massalarınıń ayırması boyınsha neytron masasınıń úlkenligi anıqlanadı.

$$(M_n - M_p) = (129344 \pm 0,00007) \text{ MeV}$$

Neytron barlıq fundamental óz-ara tásirlesiwge qatnasadı. Kúshli óz-ara tásirleswler, neytronlar hám protonlardı atom yadrolarında uslap turadı. Hálsiz óz-ara tásirlesiwge qatnasına Neytron ózınıń ishki strukturasına iye bolıp, onıń ulıwma neytrallıǵına qaramay, tıykarınan neytronda magnitlik moment payda bolıwǵa alıp kelıwshi elektr tokları bar. Basqasha aytqanda neytron magnit maydanında ózin kompos sıpatında uslaydı. Bunıń ózi onıń elektromagnitlik óz-ara tásirlesiwge qatnasatuǵınlıǵınıń bir dálili bolıp esaplanadı.

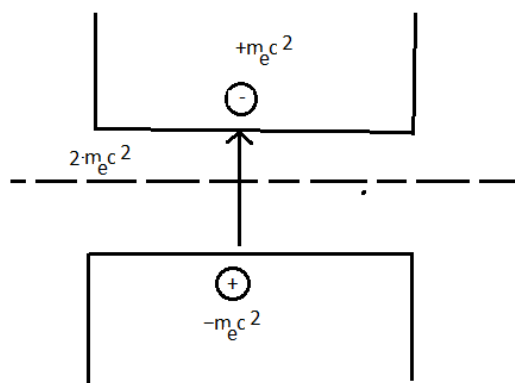
POZİTRON(e⁺). 1928-jılı Dırak óziniń elektron tuwralı hám onıń qásiyetlerin izertlew teoriyasında elektrongá uqsas taǵı bir bóleksheniń bar ekenligin formula járdeminde kórsetti. Onıń formulası boyınsha energiya,

$$E = \pm \sqrt{m^2 c^4 + p^2 c^2}$$

formaǵa iye.

Egerde bul energiya elektrongá tiyisli bolsa, ol teńlemenıń eki sheshimi bar.

Birinshisi $E_e = +m_e c^2$ hám ekinshisi $E_e = -m_e c^2$ (1-súwret).



1-súwret

Bunıń tıykarǵı maqsetı massanıń hám zaryadtıń saqlanıw nızamı boyınsha elektron bir orınnan 2-orıńǵa ótkende burınǵı jerinde sańlaq qaladı. Barıp tusken jerine elektron impuls beriwı kerek. Olay bolsa;

$$\frac{-e}{-m} = \frac{+e}{+m}$$

Bul qatnas orınlanıwı tiyis. Eger usı qatnas orınlansa elektrongá kerı bolǵan bólekshe bolıwı kerek. Ol **pozitron** dep ataldı. Demek, pozitron 1932-jılı kosmos nurlarınıń quramında tájiriye jolı menen alındı hám Dırak teńlemesiniń durıs ekenligi dálillendi. Pozitronnıń massası elektronnıń massası menen birdey. Zaryadı óń;

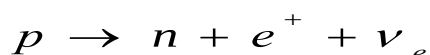
$$+e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ k}$$

$$+ e = 4,8 \cdot 10^{-10} \text{ sgse}$$

Yamasa;

$$m_e = 9,1 \cdot 10^{-28} \text{ z}$$

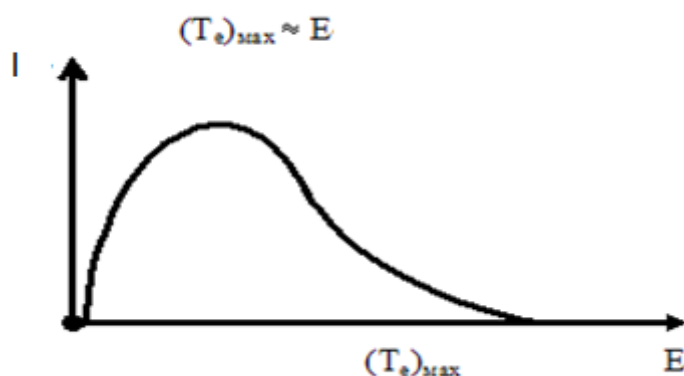
Pozitronni birinshi ret Anderson ashti . Spini $1/2$ ge teń, leptonlıq zaryadqa iye ekenligi pozitronniń β -ıdıraw prosessine qatnasatuǵınlıǵınan anıqlandı.



Elektron menen pozitron belgili bir maydanda tásirleskende energiyası 1,02 MeV tan joqarı bolǵan jaǵdayda annigilyasiyalıq birin-biri joq etiw payda boladı, yaǵnıy;

$$e^- + e^+ = \gamma + \gamma$$

Neytrino hám antineytrino($\nu, \bar{\nu}$). 1931 jılı Pawli pozitronnan basqa jánede elementar bólekshelerdiń bar ekenligin teoriyalıq jaqtan kórsetti. Ol bólekshe neytrino dep ataldı. Bul neytrinonıń bar ekenligi beta ıdıraw prosessin analizlegende anıqlandı. Massası nólge teń. Spini $1/2$ ge teń. Beta ıdırawdıń ush túri bar. Beta teris yamasa beta oń ıdırawda tek elektron yamasa pozitron payda bolǵan bolsa, onda beta spektr pútin bolmaǵan bolar edi (2-súwret).



2-súwret

Biraq beta spektri pútin bolǵanlıǵı ushın beta ıdıraw prosesinde taǵı bir bóleksheniń bolatuǵınlıǵın boljadı.

Proton neytronǵa aynalǵanda neytrino, al neytron protonǵa aynalǵanda antineytrino payda boladı. Bul ıdıraw prosesleri mına formulalar menen kórsetilgen;

$$p \rightarrow n + e^{+} + \nu_e$$

$$n \rightarrow p + e^{-} + \tilde{\nu}_e$$

Bul neytrinolar elektronlıq neytrinolar bolıp esaplanadı.

2.2. Elementar bólekshelerdi izertlewdiń ekinshi basqısı

Elementar bólekshelerdi izertlewdiń ekinshi basqısı 1938–jıldan baslandı. Soǵan deyin mına bóleksheler p , n , e^{+} , e^{-} , ν , $\tilde{\nu}$, hámmesi bolıp altı bólekshe belgili edi. Al izertlewdiń ekinshi basqısı μ - mezonniń ashılıwı menen baslandı. Elementar bóleksheler fizikasınıń rawajlanıwı ushın fiziklerdiń qolında bólekshelerdi tezletetuǵın tezletkishler joq edi. Ol tezletkishlerdiń ornına kosmos nurların qollanıp olardı izertlewden basladı. Kosmoslıq nur úlken tezlikke iye bóleksheler aǵımı olardıń ishinde zaryadlangan hám zaryadlanbaǵan bóleksheler bar edi. Ol elementar bóleksheler fizikasın úyreniwde úlken áhmiyetke iye boldı hám tıykarǵı róldi oynadı.

Yaponiya fizigi Yukawa teoriyalıq jol menen belgili magnitlik ortalıqta elektron menen protonniń ortasında qandayda bir bóleksheniń bolatuǵınlıǵın dálillegen. 1938-jılı bul μ mezon(aralıq yamasa ortalıqtaǵı degendi ańlatadı) ekenligi anıqlandı, ol kosmos nurlarınıń quramında tabıldı.

μ -Mezonniń zatlar menen tásirlesiwi. μ -mezon on hám teris zaryatqa, massaǵa, magnitlik momentke iye bólekshe bolıp halsız tásirlesiwge qatnasadı. μ -mezon turaqsız bólekshe. Al onıń jasaw dáwiri zatlardan ótken waqıt ta hár qıylı boladı.

Máselen; $\tau_\mu = 2.15 \cdot 10^{-6}$ tan $\tau_\mu = 7 \cdot 10^{-8}$ sekundqa deyin ózgeredi.

μ -mezon;

$$\mu^+ \rightarrow e^+ + \nu_e + \tilde{\nu}_\mu,$$

$$\mu^- \rightarrow e^- + \tilde{\nu}_e + \nu_\mu$$

Idıraw proseslerine qatnasadı. μ -mezonniń jasaw dáwiri tásirlesip atırǵan zatlardıń zaryadına baylanıslı. Máselen, qorǵasında μ -mezonniń jutılıw itimallıǵı 30 márte kóp. Ol qorǵasında μ -mezonniń jasaw dáwiriniń az ekenligin kórsetedi. μ -mezon qorǵasın atomları menen tásirlesken waqıtta elektronniń bir ornın iyeleydi. Nátiyjede mezoatom payda boladı.

$$\mu^+ + p \rightarrow n + \nu_\mu$$

μ -mezonniń zatlar menen tásirlesiwiniń úyreniw sol zatlardı quraytuǵın yadrolardıń radiusın anıqlawǵa múmkinshilik beredi. Bunday anıqlanǵan radius elektronniń orbitası boyınsha anıqlanǵan radiustan dálirek boladı. Qorǵasınıń k orbitadaǵı radiusı tómendegishe anıqlanadı.

$$(r_k)_{Pb} = h/z_{m\mu} = 3 \cdot 10^{-13} \text{ sm} < R_{Pb}$$

$$(r_k)_{Pb} < R_{Pb}$$

Egerde μ -mezon yadro tárepinen jutılsa hám jasaw dáwiri $7 \cdot 10^{-8}$ sekund bolsa, onıń yadro menen tásirlesiw shaması yadrolıq tásirlesiwden 10^{15} – 10^{16} dárejesine deyin kishi boladı. Ol μ -mezonniń yadro menen hálisiz tásirlesiwiniń kese-kesiminiń maydanın esaplawǵa boladı. Ol:

$$\sigma_\mu = 1/nl$$

bunda; n-zatlardaǵı nuklonlardıń konsentraciyası. L- μ -mezonniń zatlarda uslıw aralıǵı. Ol $L = c \cdot \tau$ teń boladı, c-jaqtılıq tezligi, τ - μ -mezonniń jasaw dáwiri.

Eger; $n = 10^{38}$

$$L = c \cdot \tau = 3 \cdot 10^{10} \text{ sm/s} \cdot 7 \cdot 10^{-8} \text{ s}$$

$$\sigma_\mu = 1/10^{38} \cdot 3 \cdot 10^{10} \cdot 7 \cdot 10^{-8} \approx 10^{-41} \text{ sm}^2$$

Solay etip, μ -mezonnıń kese-kesiminiń sxeması onıń halsız tásirlesiwge qatnasatuǵınlıǵın kórsetedi. μ -mezonnıń ıdıraw sxeması,

$$\mu^+ \rightarrow e^+ + \nu_e + \tilde{\nu}_\mu$$

Bul boyınsha leptonlıq hám elektronlıq zaryadlardıń saqlanıw nızamın 1-kestege sáykes,

$$L_e \rightarrow 0 \rightarrow -1 + 1 + 0$$

1-keste

Leptonlıq bólekshe	L_e	Leptonlıq bólekshe	L_μ
e^-	+1	μ^-	+1
e^+	-1	μ^+	-1
ν_e	+1	ν_μ	+1
$\bar{\nu}_e$	-1	$\bar{\nu}_\mu$	-1
$\mu^+, \mu^-, \nu_\mu, \bar{\nu}_\mu$	0	$e^-, e^+, \nu_e, \bar{\nu}_e$	0

Bunda elektronda tolıq zaryad saqlanadı.

$$L_\mu - 1 \rightarrow 0 + 0 - 1$$

Mionlıq leptonlıq zaryadta saqlanadı. Endı biz eki neytronnıń eki protonǵa, eki elektronǵa ıdıraw prosesiniń bolıwın yamasa bolmawın qarastırayıq. Eki neytron, eki proton hám elektronǵa aynalsa zaryad joqarılaydı, onda leptonlıq zaryadtıń saqlanıw nızamı boyınsha,

$$2n \rightarrow 2p + 2e^-$$

$$0 \rightarrow 0 + 2$$

Bunday procestiń bolıwı itimallıǵı joq ekenligin leptonlıq zaryadtıń saqlanıw nızamı aytıp tur. μ -mezonniń ıdırawında da,

$$\mu^+ \rightarrow e^+ + e^+ + e^-$$

zaryadtıń saqlanıw nızamı orınlanbaydı. Sonıń ushın bunday prosesstıń bolıwı mımkın emes. Hálsiz tásirlesiwge qatnasatuǵın bul μ -mezonlar, neytrinolar, elektron hám pozitronlar leptonlar dep ataladı. Leptonlar elektronlıq hám mionlıq bolıp ekige bólinedi. Leptonlardıń birinshi qásiyeti; leptonlar qálegen ıdıraw prosesinde jup bolıp júredi. Ekinshi qásiyeti; leptonlıq bólekshe bir leptonlar gruppasına kiredi. Úshinshisi; qálegen bólekshelerdiń kombınasıyası berilgen leptonlar gruppasında leptonlıq juptı payda etedi. Leptonlardıń qásiyetlerin xarakterleytuǵın taǵı bir qásiyeti onıń leptonlıq zaryadı bolıp esaplanadı. Leptonlıq zaryadta yadrodaǵı barionlıq hám elektr zariyadlardıń saqlanıw nızamında saqlanıw nızamına iye. 1947-jılı kosmos nurların úyrengende spini, zaryadı hám massası anıqlandı.

Leptonlıq zaryadtıń saqlanıw nızamı. μ -mezonniń ıdırawı waqtındaǵı payda bolatuǵın neytrinolar β - ıdıraw prosesindeǵı payda bolatuǵın neytrino menen birdey degen pikirde boldı. Olardıń ıdıraw sxeması boyınsha;

$$\mu^+ \rightarrow e^+ + \nu_e + \bar{\nu}_\mu,$$

$$\mu^- \rightarrow e^- + \bar{\nu}_e + \nu_\mu$$

$$p \rightarrow n + e^+ + \nu$$

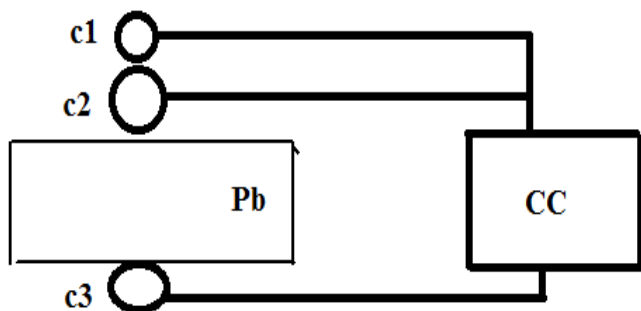
$$n \rightarrow p + e^- + \bar{\nu}_e$$

$$e^- + p \rightarrow n + \nu$$

1962-jılı tájiriybe járdeminde bul neytrinolarıń hár qıylı ekenligi málim boldı. β - ıdıraw prosesindeǵı payda bolatuǵın neytrino elektronlıq neytrino

ekenligi málim boldı. μ -mezonıń ıdırawı waqtında payda bolatuǵın neytrinolar elektronlıq hám miyonlıq neytrinolar ekenligi belgili boldı.

μ - mezon. Dáslepki waqıtta kosmos nurları tómendegishe tájiriybe ótkeriw jolı menen anıqlandı. C1,C2,C3 esaplaǵıshların kosmos nurlarınıń jolına qoyıp CC sáykesleniw sxemasına jalǵaw arqalı esaplaw jurgizildi(-súwret).

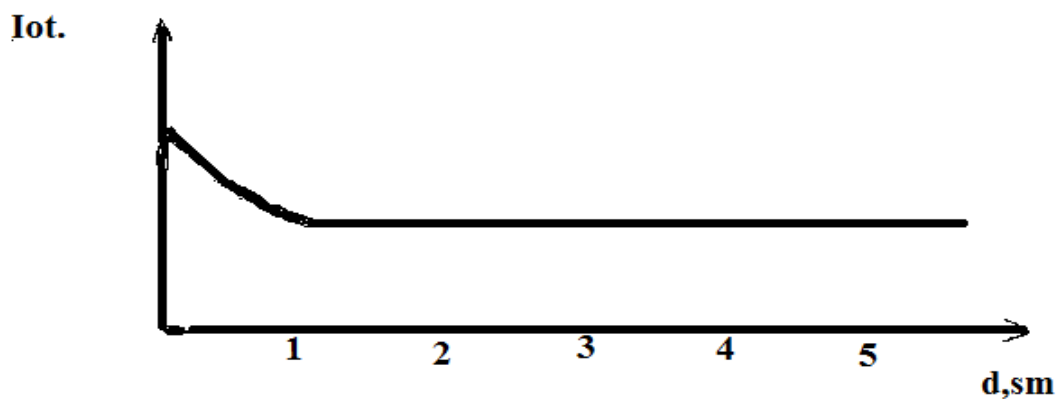


3-súwret

Bunda sáykesleniw sxeması sol waqıtta isleydi, egerde, C1 hám C2 sanaǵıstıń ótken bólekshe belgili waqıtta keyin C3 esaplaǵıstıń óce. C3 ke kelip tusken bólekshelerdıń aǵımı C1 hám C2 lerge kelip tusken bólekshelerdıń aǵımınan kishi boladı. Sebebi qorǵasın belgili bir bóleksheler aǵımın jutıp qaladı. Kosmos bóleksheler aǵımı eki turli boladı.

1. Dáslepki aǵım, bul bóleksheler aǵımınıń kópshilik bólimi protonlar bolıwı mumkın.

2. Sol protonlar atmosferaǵa kelgennen keyin ortalıq benen tásirlesip jańa bóleksheler aǵımın payda etedi. Hálsiz bóleksheler aǵımı filtrde jutıp qalınadı, sońınan jutılıw turaqlı bolıp qaladı(3-súwret).



4-súwret

Ótken nur gamma kvant bolıp onıń hálsirewı az boladı. Gamma kvant protonlar atmosferaǵa kelip tuskende birden payda boladı. Gamma kvant energiyası $2m_e c^2$ tan úlken bolǵanda, ol elektron-pozitron jubına aynaladı. Bul prosess elektron-pozitronlıq aǵım dep ataladı. Usınday kosmostan kelgen nurlardı hár qıylı kamerelerde izertlew nátiyjesinde olardıń turaqsız bóleksheler ekenligi málim boldı. Sonıń bir dálili 1938-jılı Vilson kamerasında Anderson menen Mendelmaer massası $200m_e$ shamalas bolǵan bóleksheniń izin anıqladı. Mıne bul bólekshe μ -mezon dep ataldı. Vilson kamerasın magnit maydanına qoyıp onıń zaryadları anıqlandı. onıń massası; $m_\mu = (206,767 \pm 0,007)m_e$ teń. Bul keyingi juwmaqlardan edi.

Elementar bóleksheler fizikasin oqitiwda innovacion texnologiyalardan paydalaniw.

3.1.Elementar bólekshelerdiń derekleri.

3.1.1.Kosmos nurlari hám oni uyreniw usillari.

Kosmosliq nurlarin uyreniw, tabiyati, izertlew baǵdarlari, astrofizikalıq hám kosmologiyalıq processler tuwralı tusinik berdi. Demek bunda, tiykarinan kosmosliq nurlariniń tabiyati, qásiyetleri, olar menen bolatuǵın turli processler uyrenilip, olardıń astrofizikalıq processlerge tásiri hámde álem dúzilisi menen baylanisli kosmologiyalıq tárepleri qarap shiǵiladi.

Kosmosliq nurlari;

- kosmosliq nurlariniń payda bolıwı hám tezligi
- kosmosliq bóleksheleri, olardıń tabiyati hám qásiyetleri
- kosmosliq fazada, atmosferada, jer hám planetalar qobiǵında kosmosliq bóleksheleri menen bolatuǵın proceslerdi uyrenedi. Bul izertlewlerde yadro fizikasında jaratılǵan áspab - uskeneler isletiledi. Biraq jerdiń magnit maydani hám atmosferası kosmosliq bólekshelerin uyreniwde tiykarǵı ról óynaydı. Biyik taw stansiyaları, hawa sharları, jerdiń joldasları, raketalar, planetalar aralıq hám orbital stansiyalardıń isletiliwı kosmosliq nurlari fizikasi, geofizika menen kosmosliqlıq nurlar fizikasin tikkeley baylanastıradi. Kosmosliq nurlari astrofizikasi baǵdari kosmosliqtaǵı radionurlanıwları uyrenedi. Bul nurlanıwları radioteleskoplar járdeminde uyreniledi. Bunnan basqa rentgen hám γ - nurlanıwlar elektronlar, protonlar hám yadrolar járdeminde payda boladı. Bul nurlanıwlar járdeminde Galaktikadan sırtta bolǵan proceslerde uyreniledi. Bunnan basqa kosmosliq nurlari fizikasi pàni – texnikaniń turli tarawlarında, mäselen, kosmosliqlıq ushiwlar, joqari energiyalar fizikasi, bólekshelerdiń ózara tásirlesiwı hám olardıń qásiyetlerin uyreniwge tikkeley baylanisli. Dáslep XX- ásirdiń 30-jıllarında kosmosliq nurlari joqari energiyalı

bòleksheler ağimi ekenligi belgili bolğannan keyin, olardıń qàsiyetlerin uyreniwge kirisildi. Biraq juqari energiyali tezletgishler qurılıwı menen bul taraw tezletgishler jàrdeminde, jàne dim joqari energiyalardı uyreniw baslandı. Hàzirgi waqıtta kosmoslıq nurları fizikası yadro fizikası, astrofizika, kosmoslıqlıq faza fizikası, geofizika hám geliofizika siyaqlı pànlerge baylanisli judà kòp mashqalalar uyreniledi. Endi kosmoslıq nurların uyreniwdiń tarixına qarasaq, kosmoslıq nurların uyreniw gazlardaği tok òtkiziwsheńlikti uyreniwden baslanğan. Dàslep, gazdan elektr toki òtiwge sebep qılıp gazdı ionlastıruwshısı jerdiń tàbiđiy radiaciyası dep qaralğan. Keyin ala ionizaciya kamerası qalıń qorğasın menen tosıp qojılğanda hám gaz málím miğdarda tok òtkizgen. Sol sebebli, Vilson bul ionizaciyanı keltirip shiğaruwshı sebep jerden basqa derek ekenligin birinshi bolıp aytqan. 1911 – 1912 jıllarda hawa sharları jàrdeminde òtkizilgen tàjribeler bálendlik artiwi menen ionizaciya tokiniń asiwin kòrsetti. 1912 jılda avstriyalı fizik Viktor Gess hawa sharında 17500 fut bálentlikte bir neshe saat dawamında tàjribe òtkizdi hám birinshi bòlip gazdı ionlashtıruwshı Derek kosmoslıqtan keletuğın bòleksheler ağimi ekenligin ayttı hám kosmoslıq nurları fizikasına tiykar saldı. Keyinrek bolsa bul bálentliktegi nurlanıw basqa nurlanıwlarğa qarağanda jutılmawı, jàne joqari òtiwsheńlikke iye ekenligi anıqlandı.

1927 jılı D.Skobelsin Vilson kamerasin magnit maydanına jaylastırdı hám 1200 Ersted kernewli magnit maydanda hàlsiz bolğan izlerdi baqlawğa eristi. Nàtijede kosmoslıq nurları korpuskulyar tabiyatqa iye ekenligin tastiqladı. Keyin ala kosmoslıq nurların baqlaw ushin qalıń fotoemulsiya metodı qòllanıla baslandı. 1932 jılı bolsa Anderson kosmoslıqlıq nurlar quramında pozitronniń bar ekenligin anıqladı.

Kosmoslıq nurları «jumsaq» hám «qatti» bòlimlerge ajratıp uyrenile baslandı. Bul ajratıw shartlı bolıp, 10 sm qalıńlıqtađi qorğasında jutılğan nurlar jumsaq, jutılmay òtken bòlimi bolsa qatti bòlimi dep ataldı. Jumsaq bòlimi elektronlar hám pozitronlar ekenligi keyinirek anıqlandı. Qatti bòlimi bolsa

1937 jili tabilğan μ - mezonğa saykes keldi. Ol elektronnan 200 marte awir bolip kishi tormizlaniw nurlaniwina iye hám sol sebepli energiyasin tiykarinan atomlardi ionlawğa jumsaydi.

Keyingi tinimsiz izleniwler kosmosliq nurlari menen bolatuğın tómendegı procesler boliwi mumkinligin kórsetti. Dáslepki elektronlar atmosferada myuonlardi hám ekilemshi elektronlardi payda etedi. Myuonlarda óz nàwbetinde bòlinip elektronlardi hám atomlardi ionlastirip juqari energiyali elektronlardi payda etedi. Biraq bul mexanizm jeterli bar processlerdi tusindirip bere almaydi. Tez arada ekilemshi elektronlarda myuonlar menen bir qatarda protonlarda ólshendi. Bulğan tiykarinan elektron - yadro modeliniń tabiliwi sebep boldi. Bul modeldiń qurami protonlar, neytronlar hám 1947 jili tabilğan π - mezonlardan turadi. Dástepki mexanizmde elektromagnit tásirlesiw ról óynağan bolsa, elektron - yadro modelinde yadro kushleri ózin kórsetti. Bul procestegi birlmshi bòleksheler 10^{12} eV hám onnanda ulken energiyağa iye boliwi aniq boldi.

1949 jili S.Vernov basshiliğidağı ekspediciya kosmosliq nurlariniń tiykarin protonlardan turatuğınliğın anıqladi.

Kosmos nurlariniń tiykarğı xarakteristikalarinan biri oniń intensivligi esaplanadi. Intensivlik degende belgili bağıtqa perpendikulyar bolğan birlik betten waqıt hám denelik muyeshi birliginde ótken E den $E + dE$ ge shekem energiyali bòleksheler sani tusiniledi.

$$J = dN / d\delta d\Omega dt dE \quad (sm^{-2} \cdot s \cdot sr \cdot GeV)^{-1}$$

Bul jerde, $d\delta$ – , $d\Omega$ – , dt – , bet, denelik muyeshi hám waqıt elementleri. Intensivlikten basqalari bòleksheler ağımi tusinigine isletiledi hám ol birlik bet arqali waqıt birliginde ótken bòleksheler sanına teń boladi.

$$I(E) = \int_{\theta} \int_{\varphi} J(\theta, \varphi, E) \cos \theta d\Omega (sm^{-2} \cdot s \cdot GeV)^{-1}.$$

Bunan basqalari, birlik energiya intervalındağı bòleksheler intensivligine differensial energetikaliq spektri delinedi, yağniy

$$J(E) = \frac{dN}{dE}.$$

Soğan uqsas, differensial impuls spektri

$$J(P) = \frac{dN}{dP} \text{ arqali aniqlanadi.}$$

Kosmosliq nurlaniwiniń ayırıqsha xarakteristikalarinan biri δ -anizotropiya därejesi esaplanadi. Eger bir θ_1 bağıtlinsa intensivlik maksimumı - $J_{MAKS}(\theta_1)$, basqa bağıtqa bağıtlanğan bilsa intensivlik minimumı - $J_{MIN}(\theta_2)$ baqlanadi, ol jağdayda anizotropiya därejesi

$$\delta = 2 \frac{J_{MAKS} - J_{MIN}}{J_{MAKS} + J_{MIN}} \text{ turde aniqlanadi.}$$

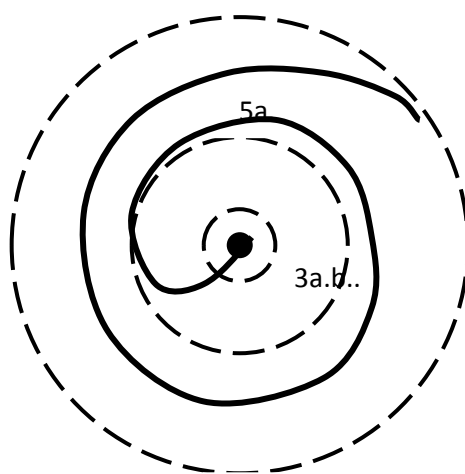
Här bir bòlekshe hali fazada 6 parametr menen aniqlanadi x, y, z, p_x, p_y, p_z . Belgili $dVdp$ kòlemdegi bòleksheler tiğizliğı bolsa turaqli bul tiykarlaw Luivill teoremasi delinedi, yağniy

$$n(\vec{r}, \vec{p}) = \frac{dn(\vec{r}, \vec{p})}{dVdp} = const.$$

Izotrop nurlaniwda bòleksheler konsentrasiyasi intensivlik penen tòmendegishe baylanisqan $n(E) = 4\pi J(E) / \mathcal{G}$.

Quyash òz iskerliginde atmosferağa protonlar, turli yadro hám elektronlardı shiğaradi. Bul elementler ionlasqan (plazma turinde) boladi hám olar ağımi uliwma alğanda neytral boladi. 1958 jili Bunday ionlasqan plazma ağımi teoriyasın amerikalıq astrofizik Parker jaratti hám Quyash plazmasiniń häreketin Quyash shamalı dep atadı. Quyash shamalı tezligi 10^3 km/s ğa jetedi, biraq bòleksheler tiğizliğı az bolip, $5 \div 10 \text{ sm}^{-3}$ miqdarda boladi. Quyash samalı tezligi hám tiğizliğı doimiy emas. Onıń òrtasha tezligi, $\langle \mathcal{G} \rangle \approx 320 \frac{\text{km}}{\text{s}}$, òrtacha tiğizliğı bolsa 8 sm^{-3} ge teń. Biraq tiğizliq ayrim waqıtlarda 10 barabar kam bòlishi yoki $\approx 50 \text{ sm}^{-3}$ gacha yetishi mumkin. Jer betinde bolsa protonlar ağımi

$\langle I \rangle \approx 2,5 \cdot 10^8 \text{ sm}^{-2} \cdot \text{c}^{-1}$ qa teń boladi. Bòleksheler tiǵizliǵı Quyashtan uzaqlasqan sayın $\frac{1}{r^2}$ qa azaiyadi, tezligi bolsa derlik ózgermeydi. Quyash samaliniń uliwma aǵiminiń kinetikaliq energiyası 10^{28} erg/s qa teń. Quyash samalı quramında Quyash betindegi hámme elementler bar, mäselen, $i_\alpha \approx 0,05 i_\delta$, $i_{z>2} \leq 5 \cdot 10^{-4}$, yaǵniy α -bòleksheler p -protonlar aǵiminiń 5% in yamasa tǵrtıp nomeri 2 den joqari bolǵan yadrolar uluwma aǵimniń $5 \cdot 10^{-4}$ bólimin quraydı. Quyash samalı ózi menen Quyash magnit maydani kush sızıqların «alıp ketedi», Quyashtıń óz kósheri átirapında aylaniwi sebepli kush sızıqlarında spiral kóriniste boladı. Bul spiralǵa Arximed spirali dep ataladı. Quyash magnit maydan kernewligi $10^{-4} \div 10^{-5} \text{ Gs}$ qa teń. Magnit maydan energiyası tiǵizliǵı onıń plazması energiyası tiǵizliǵınan juda az bolǵanlıǵı ushun onıń magnit maydani(5-suwret)



5-suwret

Quyash qozǵalisında sezilerli tásir qıla almaydı. Bul orında ayrim astronomiyalıq tusiniklerdi keltiremiz. Jerden Quyasqa shekemgi bolǵan aralıq astronomiyalıq birlik delinedi:

$$1 \text{ a.b.} = 1.496 \cdot 10^{11} \text{ m}$$

Jaqtılıq jili dep, $300000 \frac{km}{s}$ tezlikdagi Jaqtılıq nuriniń bir jil dawamında basıp ótken joli tusiniledi $1 j.j. = 9.461 \cdot 10^{12} km$. 1 parsek(ps) Jerden kosmosliqtaǵı ayırım toshkaǵa shekem bolǵan sonday aralıq bolıp ol jerden Jerdiń Quyash átirapındaǵı aylanba qozǵalı orbitası radiusı 1 sekundqa teń muyeshli jay bolıp kòrinedi

$$1 ps = 3.26 j.j = 3.091 \cdot 10^{16} m$$

Quyashtıń magnit maydani joqari hám tòmengi yarım sferalarida qarama - qarsi tarepine baǵıtlanǵan boladı. Hár 22 jilda maydan óz baǵıtın ózgartirip turadı. Mäselen, 1979 jili joqari yarım sferada magnit maydan Quyashtan joqariǵa qarap baǵıtlanǵan bolǵan.

Quyash plazması juldizlararalıq ortalıq penen tásirlesi sebebli sheksiz keńeye almaydı. Juldizlarara ortalıq bolsa kosmisliq nurlar, magnit maydanlari, neytral hám ionlasqan gazlardan ibarat boladı. Quyashtan uzaqlasqan sayın plazma konsentraciya azaiyadı hám onıń keńeyw tezligi $\approx 400 \frac{km}{sek}$ qa jetedi. Galaktika plazması aǵımı bolsa $20 \frac{km}{sek}$ tezlikke iye. Sol sebepli bul eki aǵım ózara tásirlesedi. Ishki bòliminde Quyash plazması, sirtqi bòliminde bolsa Galaktika aǵımı ózara tormizlanadı. Quyashtan sol plazma tormizlanǵansha bolǵan aralıq penen shegaralanǵan fazaǵa geliosfera dep ataladı. Geliosfera shamamenen 25a.b. aralıqqa shekem dawam etiwi kosmiliq izertlewlerde aniqlanǵan. Geliosferadagi kosmosliq nurlari intensivligi ózgerip turadı. Bul hàdiyse 1926 jili aniqlanǵan hám oǵan kosmosliq nurlari variaciya dep ataldi. Uluwma hár bir konkret waqıtta geliosferadaǵı kosmosliq nurlari intensivligi málım shamaǵa iye boladı. Kosmosliq nurlariniń variaciya dávirli hám dávirsiz variaciylarǵa bòlinedi. Kosmosliq nurlariniń 22 jilliq, 11 jilliq, jilliq, 27 kunlik hám sutkaliq variaciylari dáviri variaciylarǵa misal boladı. Magnit boranlari tásirleri hámde ekilemshi nurlardińda atmosferadaǵı variaciylari aniqlanǵan. Bunday variaciylar tiykarinan birlemshi galaktikaliq nurlaniwdiń

Quyash samali menen òzaro tàsirinen payda boladi. Aniğirag;inda, birlēmshi galaktikalıq nurlanıwdıń anizotropiyası sebepli kosmoslıq nurları variaciyası baqlanadı. Kosmiklik nurlar variaciyası Jer juzinde jaylasqan 100 nan artıq stanciyalarda toqtawsız baqlaw arqalı uyreniledi. Bunnan basqaları, hawa sharları hám kosmiklik stanciyalar jardeminde de uyreniledi. Biraq, Jer juzinde kosmoslıq nurları variaciyası halsız ózgariwi sebepli, joqarı anıqlıqlıqta sezgirlikke iye bolğın asbaplar isletiledi. Buğna ionizaciyalıq kamera, azimutal teleskop hám neytron monitoringi kiredi. Ionizaciyalıq kamera 1,5 m diametrge iye sferalıq kamera bolıp, 10 atm. basimda argon menen toltirilğın boladı. Bul sfera nurlanıwdıń «qatti» komponentasını 0,7% anıqlıqta òlsheuge imkaniyat beredi. Azimutal teleskop eki birdey teleskoptan ibarat bolıp, «qatti» hám «jumsaq» komponentalar intensivligin esapqa aladı. «Qatti» komponenta qalıń qorğasın tosiq jardeminde ajratıp alınadı. Teleskoplardan biri batıstan shiğisqa, ekinshisi quwladan arqağa bağdarlanadı. Neytron monitoringinde neytron sanağishi bolıp, onda ^{10}B izotopi bar. Sol sebepli neytronlar ^{10}B yadrosına jutilıp,



Mana procesti juzege keltiredi. Neytronlardı esapqa alıwğa sebep, 1 GeV ten joqarı energiyağa iye bolğın birlēmshi nuklon hám yadrolar atmosfera atom yadroların idiratiwi nàtiyjesinde neytronlar payda boladı. Sol sebepli, neytronlardı uyreniw birlēmshi nurlardı anıqlawğa imkaniyat beredi.

Hawa sharları hám kosmiklik stanciyalar jardeminde bolsa judà az energiyalı birlēmshi bòleksheler variaciyasın uyreniw mumkin. Jer betindegi kosmoslıq bòleksheleri variaciyası tiykarınan ekilemshi, yağniy atmosferada payda bolğın bòleksheler variaciyası arqalı anıqlanadı. Biraq birlēmshi bòleksheler variaciyası Quyash yamasa Galaktikadağı ayrim bòlekshelerdiń kòp miğdarda payda bolıwı esabınan da bolıwı mumkin.

Variაციyalar dāwirli hām dāwirsiz turlerge ajraladi. Dāwirli variაციyalarğa 22- hām 11-jilliq, jilliq, 27 kunlik hām sutkaliq variაციyalar misal boladi. 22 – jilliq variaciya Quyash magnit maydani bağitiniń 22 - jilliq özgeriwi dāwir menen baylanisqan. 11 – jilliq variaciya bolsa Quyashtıń 11 - jilliq aktivligi menen baylanisli. Quyash aktivligi onıń kòrinetuğın betindegi daqlar sani, olar beti, belgili diapazondağı radionurlaniw ağımi siyaqli shamalar menen belgilenedi. Quyash aktivligi jilida Jerdegi kosmosliq nurlar intensivligi tómen boladi hām kerisi, yağniy Quyash aktivligi menen kosmosliq nurlari intensivligi arasinda teris korrelyaciya, yağniy antikorrelyaciya bar. Bul bolsa 11 - jilliq variaciya Quyashta elementler generaciyasi menen emes, bālkim geliosferada bòleksheler qozğalisi jağdayiniń özgeriwi – kosmosliq nurlar modulyaciyasi menen baylanisliğin kòrsetedi. 27 - kunlik variaciya Quyashtıń óz kòsheri atirapinda aylanıw dāwiri menen baylanisli hām joqari energiyali bòleksheler barlığı menen xarakterlenedi. Sutkaliq variaciya dāwiri bolsa Jerdegi sutkağa teń. Bunda intensivlik amplitudasi 0,15-0,2% aralıqta terbeledi. Sutkaliq variaciya 27 - kunlik variaciya menen baylanisqa iye. Sebebi sutkaliq variaciya 27 - kunlik takrarlanıwğa iye. Sutkaliq variaciya Quyash magnit maydaniniń Jer atirapındağı anizotropiyasi esabınan payda boladi. Sebebi Quyash magnit maydani Arximed spirali siyaqli aylanba boladi. Quyashtıń aylanıwi sebepli, kosmosliq nurlarida anizotropiyağa iye boladi. Kosmosliq nurlar ağımin radial hām tangencial qurawshılarğa ajiracaq, radial qurawshi galaktikalıq nurlar radial qurawshisi menen kompensaciyalanadi. Tangencial qurawshisi bolsa basqa ağım menen teńlespeydi hām Jerdiń aylanıwi esabınan sutkaliq variaciyağa alıp keledi. Nàtiyjede, belgili Orında jergilikli waqıt penen 18^{00} de kosmosliq nurlaridıń maksimum intensivligi baqlanadi.

Dāwirli emes variaciyağa Forbush effekti misal boladi. Forbush effekti tosattan payda bolıp, bunda kosmosliq nurlari intensivligi keń diapazonda pàseyip ketedi. Bul effekt dāwirli 10 kunge shekem bolıp, Quyash aktivligi waqtında tez - tez payda boladi. Bul dāwirde Jer magnit maydaniniń keskin

buziliwi (magnit boranlari) payda boladi. Magnit boranlari h m intensivlikni bunday keskin pasayiwı arasındağı baylanis (bul h diseni birinshi bolip baqlağan amerikalik astrofizik Forbush atina) Forbush effekti dep ataladi. Quyashdağı partlawlarda d wir emes variaciyağa misal bola aladi. Quyash aktivligi waqtında Quyash diskini  elektr h m magnit maydanlari keskin  zgergen b limlerinde partlawlar payda boladi. H lsiz partlawlar tez - tez, kushlileri jud  az payda boladi, Kushli partlawda ultrafiolet, rentgen, radionurlaniw, γ - nurlaniw menen birge k p miğdarda protonlar, turli yadrolar, neytronlar h m neytrinolar ajiralip shiğadi. Partlawdan 8 – 12 saat  tkennen keyin payda bolđan nurlar Jer orbitasına jetip keledi. Quyash kosmosliq nurlari quramında partlawlar n tiyjesinde protonlar, α - b leksheler,  rta h m awir yadrolar ushraydi. Protonlar muğdari bolsa partlawdan partlawđa shekem on m rtebege shekem  zgerip turadi. Partlaw n tiyjesinde payda bolđan b leksheler ulesi uliwma ulesine qarağanda jud  az esaplanadi. Partlawdan payda bolđan 100 MeV h m onnan joqari energiyali b leksheler kosmosliq keme ekipaji ushinjud  q wıplı. Sebebi olar keme qabiğında elektron - foton kaskadlar h mde rentgen nurlaniwi payda etedi. Aviaciya rawajlaniwi ushin h m 18 – 20 km biyikliktegi radiaciyalıq jağday uyrenilip shiđilđan. Biologiyalıq ob’ektlerni  radiaciya t sirindegi buziliwi jağinan energiya h m nurlaniwdi  biologiyalıq effektivligi menen aniqlanadi.

Jutilđan energiya birligi (yamasa doza birligi) D_i grey dep ataladi. $1Gr = 1 \frac{J}{kg}$  a te  (yağniy 1 kg miğdardağı zatqa 1 J energiya jutilsa 1Gr ge te  boladi). Biologiyalıq effektivlik (yamasa ekvivalent doza) D_{ekv} nurlaniw sipa koefficiyenti-(SK)_i ke baylanisli, yağniy

$$D_{ekv} = \sum D_i (SK)_i$$

h m ekvivalent doza zivert -(Zv) lerge  lshenedi.

$$1Zv = 1J / kg = 10^{-2} \text{ ber}$$

Nurlaniw menen islewshiler ushin qàwipsiz esaplanğan ekvivalent doza- jilina

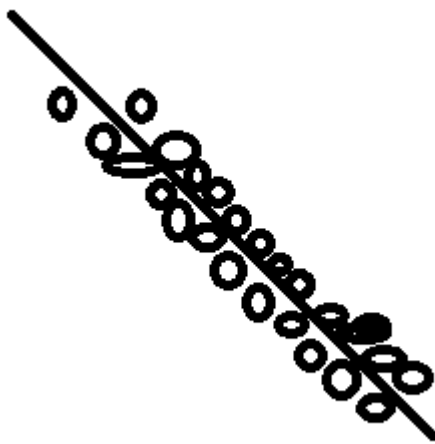
$5 \cdot 10^{-2} Z \sqrt{v} \cdot 18 - 20 \text{ km bälendlikte ekvivalent doza}$

$10 - 20 \text{ mkZ } v / \text{ soat } \hat{g}a$

teń hám nurlaniw dozasi tiykarinan neytronlar esabına tuwra keledi.

1940 – jıllardıń aqırında elementar bòlekshelerdi izertlewdiń jańa fotoimul`ciyalıq metodi payda boldı. Ol birinshi marte ullı fizikler Jdanov hám Mısovskiy tärepinen usinildi. Äpiwayı shıyshe plastinkağa fotosuyıqlıq tegis etip 5 mkm -50 mkm qalıńlıqta quyıldı. Bul fotoemul`siyaniń quramina tez aktivlesetuğın element qosiladi.

Bul plastinkağa elementar bòleksheler kelip tuskende bòlekshe menen Gumis atomları òz-ara täsirlesedi hám iz qaldiradi(6-súwret). Bul izdi plastinkanı qayta islew(proyavit) arqalı judà kòzge kòrinbeytuğın mayda dänesheler payda bolğanın, mikroskop jàrdeminde Olardı 500-1000 marte úlkeytiw arqalı bayqaw mómkin boladı.



6-súwret

Plastinkada zaryadlanğan bòlekshelerdiń qaldirğan izin esaplaw bòlekshe toqtağan jerden keyin qaray baslanadı. Ol qaldıq iz dep ataladı. Plastinkağa kelip túsip atırğan bòleksheniń kinetikalıq energiyası,

$$T = \alpha R^n$$

Formulasi menen aniqlanadi.

Eger biz izertlep atirğan bòlekshe proton bolsa,

$$T_p = \alpha R_p^n$$

bunda, T_p -protonniń kinetikaliq energiyasi, α – n- koefficientler, R_p - protonniń qaldaq izi,

$$\alpha = 0,25$$

$$n = 0,58$$

Hàr qiyli energiyağa, massaga iye bòleksheler ushin α hám n niń mánisleri ózgerip otiradi. Hàr qiyli energiyağa iye bòleksheler plastinkada hàr qiyli iz qaldiradi.

Màselen;

$$1 \text{ MeV} \quad - \quad 15 \text{ mkm}$$

$$5 \text{ MeV} \quad - \quad 170 \text{ mkm}$$

$$6 \text{ MeV} \quad - \quad 230 \text{ mkm}$$

iz qaldiradi.

1 MeV qa iye bòlekshe 5 mkm de óziniń energiyasin joyiltadi.

Al 6 MeV qa iye bòlekshe óziniń 1 MeV energiyasin

$$230 \text{ mkm} - 170 \text{ mkm} = 60 \text{ mkm}$$

Araliqta joytadi degen sòz.

Plastinkada bòleksheniń qaldiratuǵın izin, bòleksheniń ionizaciyalaw uqipliǵı dep ataladi.

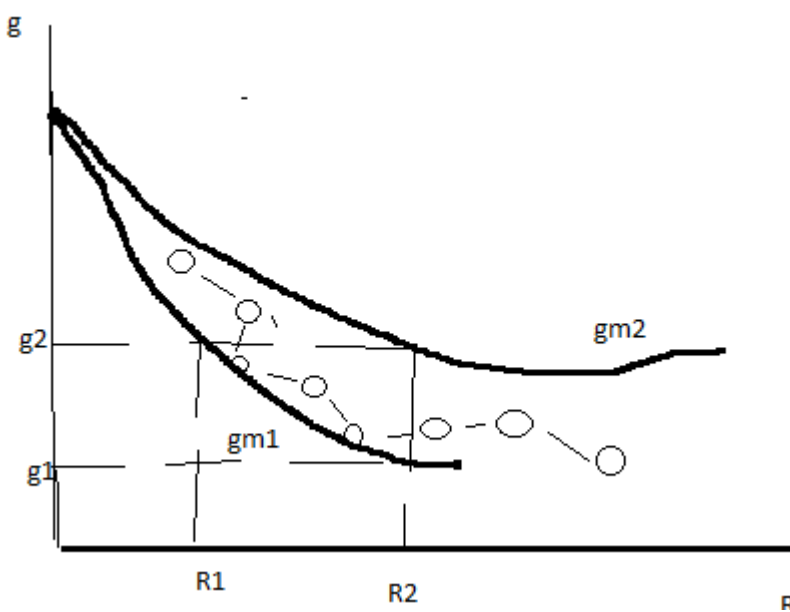
Ol,

$$\frac{dT}{dR} = Z^2 f(v) \frac{Z^2}{v^2}$$

Bòleksheniń ionizaciya uqipliliǵı qansha kòp bolsa, plastinkada qaldiratuǵın izi sonsha kòp, yaǵnıy dàneshelerdiń sani kòp boladi.

$$g = \frac{dN}{dR} - \frac{dT}{dR} = Z^2 f(g) - \frac{Z^2}{g^2}$$

Endi massalari h r qiyli bol an 2 b leksheni n plasinkada qaldir an izini n massasina baylanisli ekenligin qarayiq(7-s wret).



7-s wret

$R = 0$ bol anda, $g_{\min}$  ga iye boladi.

$$R = g_{\min}$$

Usi metod orqali b lekshelerdi n massasin aniqlaw ga boladi.

Zaryadi $Z=1$ bol an b leksheni n ionizaciya uqiylili i;

$$\frac{dT}{dR} = Z^2 f(g)$$

B leksheni n kenetikaliq energiyasi;

$$T = mc^2 \left(\frac{1}{\sqrt{1 - \frac{g^2}{c^2}}} \right)$$

Bunnan, R-boyinsha tuwindi alsaq,

$$\frac{dT}{dR} = \frac{m \vartheta}{\left(1 - \frac{\vartheta^2}{c^2}\right)^3} \frac{d\vartheta}{dR} = Z^2 f(\vartheta)$$

$$\frac{m \vartheta}{\left(1 - \frac{\vartheta^2}{c^2}\right)^{3/2}} \frac{d\vartheta}{dR} = Z^2 f(\vartheta)$$

$$dR = \frac{m \vartheta d\vartheta}{\left(1 - \frac{\vartheta^2}{c^2}\right)^{3/2} \cdot Z^2 f(\vartheta)}$$

Bunnan tezlikke baylanisli ag`zalardi tòmendegishe jazsaq,

$$\varphi(\vartheta) = \frac{\vartheta}{\left(1 - \frac{\vartheta^2}{c^2}\right)^{3/2} \cdot Z^2 f(\vartheta)}$$

Onda;

$$dR = \frac{m}{Z^2} \varphi(\vartheta) d\vartheta$$

$$R = \frac{m}{Z^2} \varphi(\vartheta)$$

Qaldıq iz massağa hám zaryadqa baylanisli ekenligi kelip shıǵadı. Bunnan, eger bòleksheniń zariyadi, tezligi turaqli bolsa, onda,

$$\frac{R_1}{R_2} \vartheta = \text{const} = \frac{m_1}{m_2}$$

$$z = \text{const}$$

Yekenligi kelip shıǵadı.

$$\frac{dT}{dR} = \frac{dN}{dR}$$

Ge teń bolatuǵın bolsa, wonda, N_1 – bo`lekshenin` R_1 aralıqta payda yetken da`neshelerinin` toliq sani.

N_2 – bo`lekshenin` R_2 aralıqta payda etken da`neshelerdin` toliq sani.

$$g = \frac{dN}{dR} = f(g)$$

Joqaridaǵı formulalarǵa sáykes to`mendegishe jazıwǵa boladı.

$$\frac{dN}{dR} = \varphi\left(\frac{R}{m}\right)$$

$$dN = \varphi\left(\frac{R}{m}\right)dR = m \varphi\left(\frac{R}{m}\right)d\left(\frac{R}{m}\right)$$

$$N = m \varphi\left(\frac{R}{m}\right) = m \chi(g)$$

Bunnan zaryadlang`an bo`lekshelerdin` payda etken da`neshelerinin` toliq massag`a ha`m tezlikke baylanisli ekenligin mına funkciya arqalı jazıwǵa boladı,

$$N = m \chi(g)$$

Ushiw aralıg`inin` massaǵa baylanisligin` bılay jazıwǵa boladı.

$$\frac{N_1}{N_2} = \frac{m_1}{m_2}$$

$$R_1 : R_2 = \frac{m_1}{Z_1^2} : \frac{m_2}{Z_2^2}$$

Kinetikaliq energiyanin` massag`a baylanisligi` mına formula menen jazıladı.

$$T = mc^2 \left[\frac{1}{\sqrt{1 - \frac{g^2}{c^2}}} \right] - 1$$

Bunnan;

$$T_1 : T_2 = m_1 : m_2$$

Qatnaslari kelip shig`adi.

Da`slepki jazilg`an formula boyinsha edi. Onnan qa`legen belgisiz bo`lekshenin` massasin ha`m energiyasin aniqlaw ushin formula aliwg`a boladi.

$$T_x \frac{m_p}{m_x} = \alpha \left(R_x \frac{m_p}{m_x} Z_x^2 \right)^n$$

$$T_x = \alpha \left(\frac{m_x}{m_p} \right)^{1-n} Z_x^{2n} \cdot R_x^x$$

Bul formulalardan paydalanip qàlegen zaryadlangan bòlekshe ushin kinetikaliq energiyasin, massasin hám ushiw araliĝın aniqlawğa boladi.

Bòleksheler plastinkadan òtken waqıtta Òzleriniń baĝitin bir neshe marte Òzgertiw múmkin, oni kòp marte shashiraw dep ataladi. Bul shashiraw formuladaĝı α -koefficienti menen aniqlanadi.

$$\alpha = \frac{2,5\sqrt{X}}{P\beta C}$$

Bunda; x -shashiraĝannan keyingi bòleksheniń iziniń úzik bòlimi.

$$\beta = \frac{g}{c}$$

c – jaqtılıq tezligi.

T, M – MeV ta òlshenedi.

α – ni kòbinelese shashiraw muyeshi dep te ataydi, Ol graduslarda òlshenedi.

3.2.«ATOM ELEKTR STANCİYASI O`ZBEKISTANDA» TEMASIN 11-KLASSTA OQITIWDIN` METODİKASIN JARATIW

**Sabaqtın` wazıypası:** Atom reaktorının` islew printsiپی ha`m duzilisi; Shinjırlı yadrolıq reaktsiyanın` ayrıqsha qa`siyetlerin qarastırıw, radioaktivlik nurlanıwdın` biologiyalıq ta`sirin uyreniw;

Taza temanı o`tiwde materiyallar.

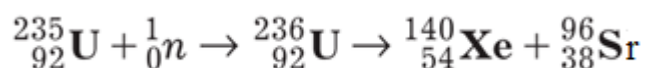
1. Yadrolıq reaktordın` duzilisi(jıllılıq ajıratıwshı elementler, neytronlardı a`steletiwshiler, neytronlardı jutıwshılar, jıllılıq tasıwshılar, qorg`awshı qabıq).

2. Yadrolıq reaktordın` jumısı shınjırlı reaktsiyanı basqarıw jıllılıqtı qaytarıw h.t.b.).

3. Reaktorlardın` klassifikatsiyası: maqseti boyınsha(ta`jiriybe o`tkeriwshi, ilimiy jumıslardı alıp barıwshı, izotoplıq, energetikalıq), janılǵ`ı turi boyınsha (ta`biyg`ıy uran, ha`lsiz bayıtılǵ`an uran, plutoniy ha`m basqalar), jıllılıq tasıwshılardıń turi boyınsha (suw, gaz, metal), a`steletkishler turi boyınsha (suw, uglerod, berilliy, a`steletkishsiz), ko`beytiwshi reaktorlar.

4. Yadrolıq reaktorlardın` qollanıw bag`darı ha`m yadrolıq energiya: Elektr energiyasın alıw, izotoplardı alıw, texnologiyalıq qollanıw (jıllılıqtı islep shıǵ`arıw, suwdı tazalaw ha`m t.b.).

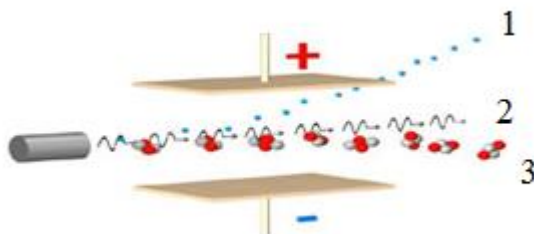
5. Reaktorlarda uran yadrosının` bo`liniwi



Demek Uran-235 yadrosı menen neytron soqlıǵ`ısqanda uran-236 yadrosı payda bolıp keyin Xsenon-140 ha`m Strontsiy-96 yadroları payda boladı ha`mde kushli energiya bo`linip shıǵ`adı. Oqıwshılarg`a bul tema boyınsha jazǵ`an bag`darlamanı to`mendegi juwaplar arqalı sheshiw mumkin.

6. Radioaktivliktin` ashılıwı. Frantsuz fizigi A.Bekkerel` 1896-jılı uran duzlarında lyumenitsentsiya qubılısın uyrenip atırıp ajayıp ha`diysege dus keldi. Uran duzın fotoplastinka ustinde qaldırǵ`an Bekkerel` plastinkanı ashqanında plastinkag`a duzdın` suwreti o`tip qalg`anın ko`rdi. Usınday ta`jiriybeni ha`r turli uran duzları menen birneshe ret ta`kirarlag`an Bekkerel` bunday duzlar qag`azdan, juqa metalldan an`sat o`tiwshi, hawanı yonlandırıwshı, lyumenitsentsiya qubılısın juzege keltiriwshi belgisiz nur mug`darı degen juwapqa keldi. Bul nurlar radioaktiv nurlar (latinsha-radius-nur so`zinen alıng`an), radioaktiv nurlardı shıǵ`arıw bolsa radioaktivlik dep ataladı. Rezerford ta`jiriybeler ja`deminde radioaktiv nurlar birtekli emes, balkim birneshe

nurlardan ibarat ekenligin anıqladı. 8-Suwrette elektr maydanınan o`tkizilgen nur ush  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  nurlarg`a ajıralıp ketti olardıń birinshisi-elektronlar ag`ımı, ekinshisi -  $\gamma$  kvantlar (fotonlar) ag`ımı, ushinshisi bolsa α bo`leksheler ag`ımı.



8-Suwret

Uran radioaktiv nur shıg`aratug`ın jalg`ız element emes radioaktivlikti ha`r ta`repleme teren` uyrenge erli zayıplı Mariya ha`m P`er Kyuriler uran rudasınan eki radioaktiv element-poloniy (Po) ha`m radiy (Ra) lerdi ajıratıp alıw baxtına miyasar boldı. Tabiiy radioaktiv elementler jerdin` qa`legen jerinde bar. Ol hawada, suwda, topırakta, tiri organizmnin` kletkalarında, azıq-awqatlarda qa`legeninshe tabıladı. Ta`biyatta en` ko`p tarqalg`an radioaktiv izotoplar  $^{40}\text{K}$ , uran ha`m tori izatopları bolıp tabıladı. Sonı ayrıqsha aytıp o`tiw kerek, radioaktivlik izatoptın` sap halatta yamasa qandayda bir birikpe quramına kiriwine, qanday agregat halatta bolıwına putkilley baylanıslı emes. Sonın` menen birge ya basım, ya temperatura, ya elektr maydanı, ya magnit maydanı tabiiy radioaktivlikke ta`sir ko`rsete almaydı. Demek radioaktivlik yadro ishindegi protsesslerge g`ana baylanıslı degen juwmaqqa keliwden basqa ilajımız joq edi.

Solay etip, radioaktivlik atom yadrosı ha`m onda bolatug`ın protsessler haqqında mag`lıwmat beriwshi dereklerden biri bolıp esaplanadı.

Radioaktivlik ıdıraw nızamı yadronın` radioaktiv nur shıg`arıw menen basqa yadrog`a aylanıwı radioaktiv ıdıraw yamasa a`piwayı g`ana ıdıraw delinedi. Radioaktiv ıdırag`an yadro **ana** yadro, payda bolg`an yadro bolsa **qız** yadro delinedi. Ko`plegen ta`jiriybelerdin` ko`rsetiwinshe qaralıp atırğ`an ko`lemdegi radioaktiv atomlar sanı waqıt o`tiwi menen kemeyip baradı. Bazı bir

elementlerde bul kemeyiw minutlarda, ha'tteki sekundlar dawamında juz berse, bazı birewlerinde milliardlap jıllar dawam etedi. Ulıwma alg`anda yadronın ıdırawı tosınarlıq qubılısı sonın` ushın ol yamasa bul yadronın` berilgen waqıt aralıg`ında ıdırawı statistika nızamlarına boysınadı. Radioaktiv elementtin` tiykarg`ı xarakteristikalarından biri ha`r bir atomnın` bir sekund dawamında ıdıraw itimallıg`ı menen anıqlanatug`ın shama ol λ ha`ribi menen belgilenedi ha`m radioaktiv ıdıraw turaqlısı delinedi.

Eger baslang`ısh moment  $t=0$  de  $N_0$  radioaktivli atom bar bolsa,  $t$  momentte qalg`an radioaktiv atomlardın` sanı;

$$N = N_0 e^{-\lambda t}$$

nızamg`a muwapıq anıqlanadı. Eger  $t = T_{\frac{1}{2}}$  bolsa, onda  $N = \frac{N_0}{2}$  ha`m radioaktivli ıdıraw nızamına muwapıq;

$$\frac{N_0}{2} = N_0 e^{-\lambda T_{1/2}}$$

Bunnan;

$$T_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda} = \frac{0,693}{\lambda}$$

Turli izatoplar ushın yarım ıdıraw da`wiri juda` ken` intervalda o`zgeredi.

Bul oqıw basqıshı boyınsha to`mendegiler talqılanadı: shınjırılı reaktsiyanı qalay a`melge asırıwg`a boladı? a`stelengen ha`m tezletilgen neytronlarda islewshi reaktorlardın` bir birinen tiykarg`ı ayırmashılıg`ı nede? Ne ushın tezletilgen neytronlarda islewshi reaktorlar reaktor-ko`beytiwshiler dep ataladı? Shınjırılı yadrolıq reaktsiyalardı qalay basqarıwg`a boladı? Radioaktivlik nurlanıwlardın` biologiyalıq ta`siri qanday?

1. Nurlanıwdın` tiri organizmlerge ta`siri: molekulalardıń ionizatsiyası, usınnan kletkalardıń o`zgerisi–xromosomanın` buzılıwı, bo`liniwde

buzılıwların` o`zgeshelikleri, kletkalardıń menbranaların` o`tiwshiliginin` buzılıwı ha`m t.b.

2. Nurlanıwdın` ta`sir etiw xarakteristikası: D-nurlanıw dozasının` jutılıwı, onın` birliği - 1 Gr (bir grey). Nurlanıwdın` jutılğ`an dozasin o`lshew D. Faktorlar, nurlanıwdın` ta`sir etiwı boyınsha juwmaq shıg`arıw: a) qorg`aw; b) nurlanıw turi, onın` energetikalıq spektri, dozası, ta`sir etiw waqtı; v) za`ha`rleniw shegerası.

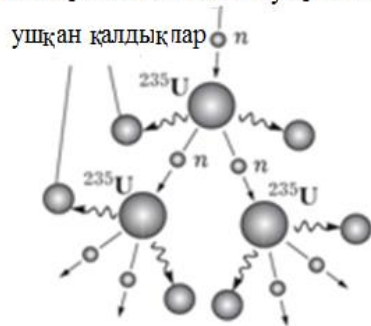
3. Nurlanıwdın` ha`r qıylı dozaları ha`m olardıń aqibetleri. Mısallar. Solay etip, radioaktiv nurlanıwdın` ta`biyg`ıy derekleri(kosmoslıq nurları, topıraqtın` radioaktivligi, suwdın`, adam ha`m t.b.) jılını  $4 \cdot 10^{-4}$ —  $20 \cdot 10^{-4}$  Gr di beredi. Bul ko`pbe yamasa azba? Eger adam qısqa waqt ishinde 4—5 Gr doza alsa, ol o`limge alıp keledi. Sonday doza uzaq waqt alsa, bunday jag`dayg`a alıp kelmeydi. Londonda, misalg`a, ta`biyg`ıy ortalıqtan alatug`ın nurlanıw dozası bir jıl da  $7 \cdot 10^{-4}$  Gr a`tirapında. Meditsinalıq rentgen apparatlarınan bir ma`rte tuskende shama menen  $3 \cdot 10^{-4}$  Gr a`tirapında, uzaq waqt samolyotta ushqanda - $3 \cdot 10^{-5}$ Gr nurlanıw aladı.

4. Radioaktiv nurlanıwdan qorg`anıw: radionuklidlerdi joq etiw, qorg`anıw ornı, qorg`anıwdın` jeke quralları. Profilaktika.

5. Kaytalaw ushın esap. Yarım ıdıraw da`wiri 28 jıl bolg`an Strontsiy -90 izotopının` aktivligi 10 ma`rte kemeygende radioaktivlik pataslanıw neshe jıl g`a ketedi?

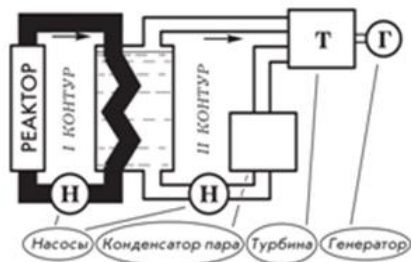
Slaydlarda reaktorda bolıp o`tetug`ın yadrolıq reaktsiyanın` bolıwı(9-suwret) ha`m atom elektr stantsiyanın` sxeması(10-suwret) berilgen. Bul oqıwshılarg`a bul temanı tusindiriwge mumkinshilik beredi.

Ядролық реакцияның болыу принципі



9-suwret

Атом электр станциясының схемасы

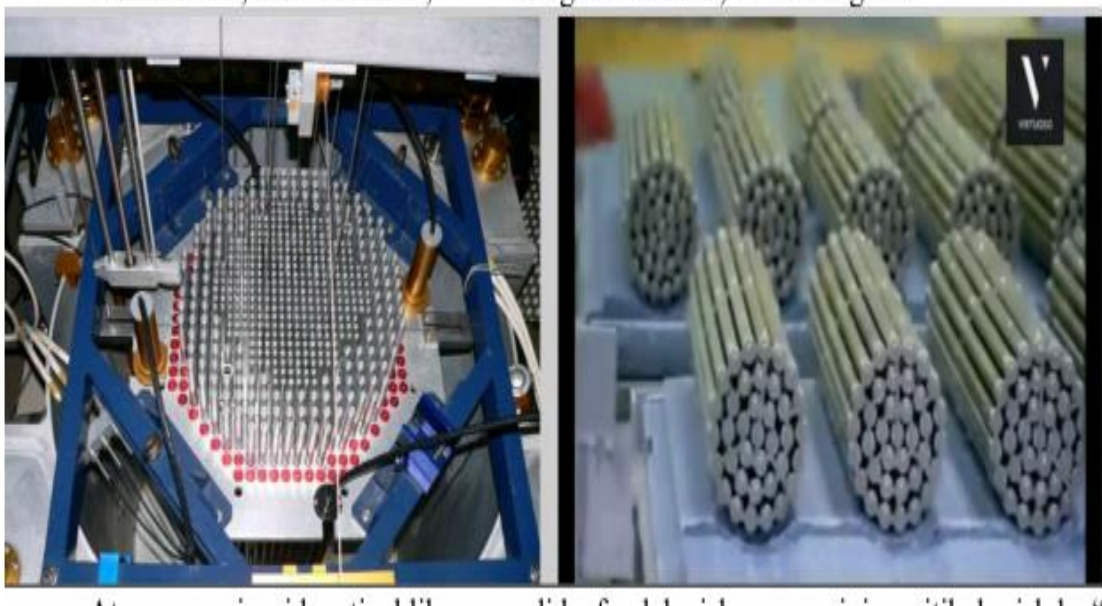


10-suwret



AES da ko'pincha atom reaktorlarining 4 tipi qo'llaniladi:

1. Suv- suvli; 2. Grafit-suvli; 3. Og'ir suv-suvli; 4. Grafit-gazli.



Uyge tapsırma:

1. O'zbekistanda atom elektr stantsiyası qashan quriladi?
2. 10 gramm Uran $_{92}^{235}\text{U}$ jang'anda bo'linip shig'atug'in energiyanı qansha tonna ko'mir jaqqanda beredi. Uran yadrosı bo'lingende shama menen 200 MeV energiya bo'linip shig'adı.
3. Sutkasına 200 gramm $_{92}^{235}\text{U}$ sarplang'anda atom elektr stantsiyasınin' kuwatlıg'in anıqlan'. Egerde paydalı jumıs koeffitsenti 25% ke ten' bolg'anda. Sabaqtın' son'ında atom elektr stantsiyası, radioaktivlik ha'diysesi ha'm yadrolıq reaksiya tuwralı bilimlerdi ulıwmalastırıw kerek.

3.3. μ -MEZON TAMASIN MEKTEPLERDE OQITIW

1. Lekciya sabağın oqitiw texnologiyası

Waqtı – 2 saat

Oqiwshılar sani: 25-30

Oqitiw sabağiniń formasi.

Kirisiw, bizual lekciya

Lekciya sabağiniń jobası.

Kirisiw

1. μ mezonniń ashiliw tarixi.
2. μ mezonniń kosmos nurlarınan tabiliwi.
3. μ mezonniń tabiyati ha'm jasaw waqtin anıqlaw usili

Juwmaqlaw

Paydalanğan àdebiyatlar

Oqiw sabağiniń maxseti: Mektep fizika kurisina miu elementar bòleksheler hám olardıń qàsiyetleri tuwralı mağliwmatlar kiritiw.

<i>Pedagogikaliq waziypalar:-</i> miu elementar bòleksheler tuwralı mağliwmatlar menen tanistiriw;	<i>Oqitiw iskerliginiń nàtiyjeleri:</i> Oqiwshi: - Miu bòleksheniń ne ekeni menen tanisadi; - Miu mezonniń kosmos nurlariniń ishinen qalay tabılğanin uyrenedi. - Miu mezonniń tàbiyati hám jasaw waqtin anıqlaw usillari menen tanisadi.
--	---

Oqitiw usili hám texnikasi	Vizual lekciya, aqıl hijimi,baianlap bveriw,
Oqitiw qurallari	Lekciya teksti, mektep fizika kitabı, informaciya texnologiyalari.
Oqitiw formasi	kollektiv,topar
Oqitiw shàrt shàriyatları	Kompiuterler menen tàmirlengen klass

Lekciya sabağiniń texnologiyalıq kartası

Basqishlar,waqti	Muğallım iskerliginiń mazmunı	
	Oqitiwshi	Oqiwshi
1-basqish. Kirisiw (5 min.)	1.1.Tema, onıń maxseti, Sabaqtağı kutilgen nàtiyjeler aytıp òtileđi(1-bayanlama).	1.1. Esitedi, jazıp aladı.
2-basqish. Tiykarğı waqıt (30 min.)	2.1.Oqitiwshi temani tusindiredi(1-,2-3 bayanlamalar). Oqiwshılardıń tema boyınsha bilim dàrejesin anıqlaw boyınsha tez soraw -juwap	2.1. lekciyani esitedi,onıń mazmunin talqılaydı, tiykarğı jerlerin jazıp

	òtkizedi (4-testler).	aladi. oylaydi,
	2.2. Oqitiwshi visual materiallardı tusindiredi (5-slaydlar).	sorawlarğa àste juwap beredi qàte bolsa tuwri
	2.3.Oqiwshılarğa temeniń tiykarǵı tusiniklerine itibardi qaratadi.	juwaptı esitedi.
	2.5.Oqiwshılarğa B.B.B pedagogikalıq texnologiy boyınsha kòrsetilgen kesteniń baǵanalariniń mánisin tusindiredi (5-bayanlama).	2.2. Eslep qaladi, Kerekli jerlerin jasip aladi.
		2.3. Tiykarǵı tusiniklerge itibardi qratadi.
		2.5. Kesteni toltiradi.
		2.6. Esitedi hám qalǵan qàtelerin tuwrilaydi.
3-basqish. Juwmaqlaw (10 min.)	3.1. Temaǵa juwmaq jasaydi hám oqiwshılar itibarin tiykarǵı ótilgen sabaqtıń mazmuninadiqqat qaratiwdi soraydi (6-bayanlama).	3.1. Esitedi anıqlastiradi.

1-bayanlama

Elementar bòlekshelerdi izertlewdiń ekinshi basqishi 1938–jıldan baslandi. Soǵan deyin mina bòleksheler p , n , e^+ , e^- , ν , $\bar{\nu}_e$, hámmesi bolip alti bòlekshe belgili edi. Al izertlewdiń ekinshi basqishi μ - mezonniń ashiliwi menen baslandi. Elementar bòleksheler fizikasiniń rawajlaniwi ushin fiziklerdiń qolında bòlekshelerdi tezletetuǵın tezletkishler joq edi. Ol tezletkishlerdiń ornına kosmos nurlarin qollanip olardi izertlewden basladi. Kosmosliq nur ulken tezlikke iye bòleksheler aǵimi olardıń ishinde zaryadlanǵan hám zaryadlanbaǵan bòleksheler bar edi. Ol elementar bòleksheler fizikasin úyreniwde úlken àhmiyetke iye boldi hám tiykarǵı ròldi oynadi.

Yaponiya fizigi Yukava teoriyalıq jol menen belgili magnitlik ortalıqta elektron menen protonnıń ortasında qandayda bir bòleksheniń bolatuǵınlıǵın dálillegen. 1938-jılı bul μ mezon(aralıq yamasa ortalıqtaǵı degendi ańlatadı) ekenligi anıqlandı, ol kosmos nurlarınıń quramında tabıldı. μ -mezon óń hám teris zaryatqa, massaǵa, magnitlik momentke iye bòlekshe bolıp hàlsız tàsirlesiwge qatnasadı. μ - mezon turaqsız bòlekshe. Al onıń jasaw dàwiri zatlardan ótken waqıtta hár qiyılı boladı. Màselen; $\tau_{\mu}=2.15 \cdot 10^{-6}$ tan $\tau_{\mu}=7 \cdot 10^{-8}$ sekuntqa deyin ózgeredi. μ -mezon; $\mu^{+} \rightarrow e^{+} + \nu_e + \tilde{\nu}_{\mu}$, $\mu^{-} \rightarrow e^{-} + \tilde{\nu}_e + \nu_{\mu}$ idiraw protsseslerine qatnasadı. Dàslepki waqıtta kosmos nurları tòmendegishe tājiriybe ótkeriw joli menen anıqlandı. C1,C2,C3 esaplaǵışların kosmos nurlarınıń jolina qoyıp CC sàykesleniw sxemasına jalǵaw arqalı esaplaw jurgizildi(1-súwret). Bunda sàykesleniw sxemasi sol waqıtta isleydi, egerde, C1 hám C2 sanaǵishtan ótken bòlekshe belgili waqıttan keyin C3 esaplaǵıştan ótse. C3 ke kelip tusken bòlekshelerdiń aǵımı C1 hám C2 lerge kelip tusken bòlekshelerdiń aǵıman kishi boladı. Sebebi qorǵası'n belgili bir bòleksheler aǵımın jutıp qaladı. Kosmos bòleksheler aǵımı eki turılı boladı.

1. Dàslepki aǵım, bul, bòleksheler aǵımınıń kòpshilik bòlimi protonlar bolıwı mymkin.

2. Sol protonlar atmosferaǵa kelgennen keyin ortalıq benen tàsirlesip jańa bòleksheler aǵımın payda etedi. Hàlsız bòleksheler aǵımı filtrde jutıp qalınadı, sońınan jutılıw turaqlı bolıp qaladı

Sonıń bir dálili 1938 jılı Bilson kamerasında Anderson menen Mendelmaer massası $200m_e$ shamalas bolǵan bòleksheniń izin anıqladı. Mine bul bòlekshe μ - mezon dep ataldı. Bilson kamerasin magnit maydanına qoyıp onıń zariyadları anıqlandı. onıń massası; $m_{\mu}=(206,767_{-}+0,007)m_e$ teń. Bul keyingi juwmaqlardan edi.

B.B.B. pedagogikaliq texnologiya tiykarında bilimlerdi bahalaw ushin
materiallar

Tusinik	Bilemen	Bildim “+”,
	“+”,	Bile almadim
	Bilmeymen	“-”.
	“-”.	

- 1 μ - bòlekshe degen ne?
- 2 μ - bòlekshe qalay anıqlahǵan ?
- 3 μ - bòleksheniń jasaw dâwiri degen ne?

3.4. Keyingi awlat elementar bo'leksheler fizikasin oqitiw

Temani oqitiw texnologiyasi

Sabaqtin` turi	lektsiya
Lektsiyanin` jobasi	Giperonlardıń ashiliwi K-mezonlar hám giperonlar sistematikası Juwmaqlaw Paydalanǵan ádebiyatlar
Temanin` maqseti	Mektep oqıwshilarına jańa awlat elementar bòlekshelerdi fizikasin oqitiwdan ibarat.
Tayanish tusinikler	Elementar bòleksheler, yadro, kvarklar, k-mezonlar, giperonlar, glionlar, antibòleksheler.
Pedagogikaliq waziypalar:	Oqıw iskerliginin` na`tiyjeleri: Giperonlardıń ashiliwin, K-mezonlar hám giperonlar sistematikası menen tanistiriw, tan` qalarlıqtın` saqlanıw nızamlılıǵın uyretiwi, Glyuonlardıń

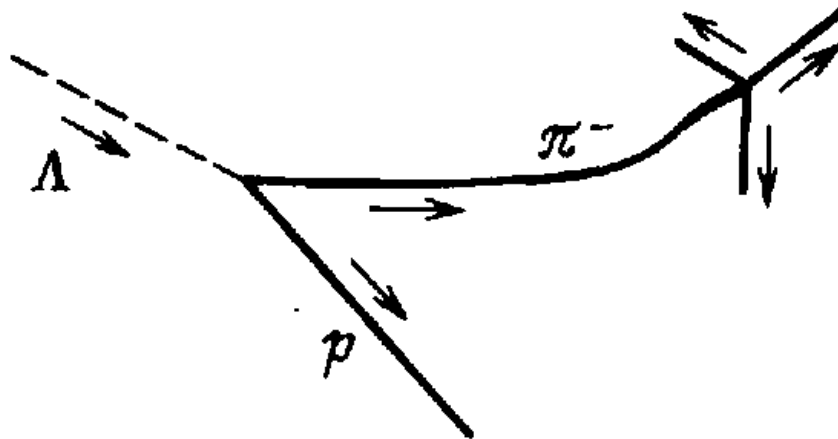
	qàsiyetlerin hámde antikvarklardi oqiwshilarğa bildiriwden ibarat.
Kurstin` maqset ha`m waziypalari menen tanistiriw	Mektep oqiwshilarina jańa awlat elementar bòlekshelerdi fizikasin oqitiw menen beige àlemde bòlip atirğan mäselen kosmosliq bòleksheler, tàbiyǵiy kushler tuwrali maǵliwmatlar beriwden ibarat.
Oqitiw usillari	Lektsiya, tusindiriw, blits-soraw, aqil hujimi, klaster
Oqitiw qurallari	Lektsiya toplami, komp`yuter texnologiyasi, slaydlar
Oqitiw formalari	Frontal, kollektivlik formada
Oqitiw sha`riyati	Texnikaliq qurallar menen ta`miyinlengen auditoriyada oqitiw.
Monitoring ha`m bahalaw	Baqlaw, awiz eki soraw, jazba tapsirmalardi orinlaw, test, òz betinshe

3.4.1. Giperonlardıń ashiliwi

1951-jılı Bilson kamerası jàrdeminde kosmosliq bòlekshelerdiń qaldırğan izlerin analizlew waqtında V formaǵa iye iz bayqalǵan. V2 vilkasi θ^0 -diń idirawinan payda bolǵan bòlekshe hám onıń turaqsız ekenligi málím boldı (11-súwret). 2-vilka V_1^0 bòlekshe. Onı giperon dep atadı hám λ menen belgiledi. Λ giperon turaqsız bòlekshe hám massası boyınsha judà awır ekenligi málím boldı. Onıń ıdıraw sxeması tòmendegishe;

$$\lambda^0 \rightarrow p + \pi^-$$

onıń ıdıraw energiyası $Q=37$ MeV ke teń.



11-súwret

Protonnıń hám π^- mezonlardıń fotoplastinkada qaldırǵan izi boyınsha energiyasın anıqlaw onıń massasın anıqlawǵa mumkinshilik beredi. λ^0 giperonnıń massası mınaǵan teń. $m_\Lambda = (2183,23 \pm 0,10) m_e$. λ^0 giperonnıń ıdıraw sxemaları hám olardıń energiyaları tómendegishe;

$$\begin{aligned} \Lambda &\rightarrow n + \pi^0; \quad Q = 39,05 \text{ MэВ.} \\ \Lambda &\rightarrow p + e^- + \tilde{\nu}_e; \quad \Lambda \rightarrow p + \mu^- + \tilde{\nu}_\mu \end{aligned}$$

λ^0 bòlekshe neytral giperon yaǵniy zaryadı joq. Bul giperonnan basqa zariyadlı giperonlar da anıqlandı. Bul giperondı sigma giperon dep atadı. Olardıń ıdıraw sxemaları, energiyaları hám massalarınıń mánisleri tómendegishe;

$$\begin{aligned} \Sigma^+ &\begin{cases} \rightarrow p + \pi^0, & Q = 116 \text{ MэВ,} \\ \rightarrow n + \pi^+, & Q = 110 \text{ MэВ,} \end{cases} \\ \Sigma^- &\rightarrow n + \pi^-, \quad Q = 117 \text{ MэВ;} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} m_{\Sigma^+} &= (2327,5 \pm 0,1) m_e, \quad m_{\Sigma^-} = (2343,3 \pm 0,1) m_e, \\ \tau_{\Sigma^+} &= (0,800 \pm 0,004) \cdot 10^{-10} \text{ s}, \quad \tau_{\Sigma^-} = (1,48 \pm 0,01) \cdot 10^{-10} \text{ s} \end{aligned}$$

1952 lılı bul giperonlardan basqa kaskadlı giperonlar ashıldı. Olar tòmendegishe;

$$\Xi^- \rightarrow \Lambda + \pi^-; \quad \Lambda \rightarrow p + \pi^-,$$

$$m_{\Xi^-} = (2585,75 \pm 0,25) m_e,$$

$$\tau_{\Xi^-} = (1,64 \pm 0,02) \cdot 10^{-10} \text{ s}$$

Keyinirek Σ^0 , Ξ^0 - bòleksheleri ashıldı, olardıń massaları, ıdıraw sxemaları hám jasaw waqıtları tòmendegishe.

$$\left. \begin{aligned} m_{\Sigma^0} &= (2333,76 \pm 0,18) m_e; \quad \tau_{\Sigma^0} = (7,4 \pm 0,7) \cdot 10^{-20} \text{ s}; \\ \Sigma^0 &\rightarrow \Lambda + \gamma; \quad Q \approx 77 \text{ MэВ}; \\ m_{\Xi^0} &= (2573,19 \pm 1,2) m_e; \quad \tau_{\Xi^0} = (2,90 \pm 0,10) \cdot 10^{-10} \text{ s}; \\ \Xi^0 &\rightarrow \Lambda + \pi^0; \quad Q \approx 64,1 \text{ MэВ}. \end{aligned} \right\}$$

Bulardıń òzine sàykes spinleri hám juplıqları bar. Spinleri pútın san hám Boze Eiynshteyn statistikasına bağınadı. 1964- jıldan usı kunge deyin ashılğan bòlekshelerdiń eń awırı vodorodli kòbikli kamerada esapqa alındı. Onı Ω -giperon dep atadı. onıń ıdıraw sxemaları tòmendegishe;

$$\left. \begin{aligned} \Omega^- &\rightarrow \pi^- + \Xi^0, \quad \Xi^0 \rightarrow \pi^0 + \Lambda, \quad \Lambda \rightarrow p + \pi^-, \\ \pi^0 &\begin{cases} \rightarrow \gamma \rightarrow e^+ + e^- \\ \rightarrow \gamma \rightarrow e^+ + e^- \end{cases} \end{aligned} \right\}$$

$$\Omega^- \begin{cases} \rightarrow \Xi^- + \pi^0, \\ \rightarrow \Lambda + K^-. \end{cases}$$

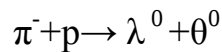
Ω -giperon massası; $m_{\Omega} = (3273 \pm 1)$, jasaw dàwiri; $\tau_{\Omega} = (1.3 \pm 0.4) 10^{-10} \text{ s}$, zariyadı; $Z = -1$.

λ , Σ , Ξ giperonlardıń spinleri olardıń ıdırawınan payda bolatuǵın bòlekshelerdıń múyeshlik bòlistiriliwinen anıqlanadı. Barlıq giperonlar ushın ishki juplıǵı +1 ge teń.

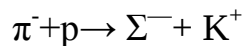
3.4.2.K-mezonlar hám giperonlar sistematikası

K-mezonlar hám giperonlardı izertlew tań qalarlıq qásiyetlerge sonıń menen birge bir-birine qarsı keletuǵın xarakteristikalarǵa iye ekenligin tájiriybeler kórsetti. Mısalǵa, barlıq K mezonlar hám giperonlar yadrolıq waqıtqa(10^{-22} - 10^{-23} sek) salıstırǵanda úlken jasaw waqtına(10^{-8} - 10^{-10} sek) iye. Usınday jasaw waqtında giperonlarda k mezonlarda yadro aktivli bòlekshelerge ıdıraydı. (Mısalǵa $\lambda^0 \rightarrow p + \pi^-$, $\tau \rightarrow \pi^+ + \pi^+ + \pi^-$ h.t.b.). Solay etip, k-mezonlar hám giperonlar ózlerin yadrolıq passivli bòlekshelerdey etip kórsetedi. Sonıń menen birge k-mezonlar hám giperonlar yadrolıq óz-ara tásirlesiwden kóbirek payda boladı. Bular radioaktivli bòlekshelerdıń qásiyetlerin beredi. Mısalǵa k-mezonlardıń hám giperonlardıń payda bolıw kese-kesimi π -p óz-ara tásirlesiwde 10^{-27} sm² shamasında, al, N-N óz-ara tásirlesiwde geometriyası boyınsha 1 prosent átirapında.

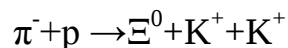
N-N hám π -p óz-ara tásirlesiwlerde k-mezonlardıń yamasa giperonlardıń óz aldına tegis bolmay bir neshe gruppa ekew, ushew turinde payda bolıwları ózine bir qansha dıqqat awdaradı. Mısalǵa λ^0 hám θ^0 -mezonnıń birlikte payda bolıw reyaktısiysı bayqaldı.



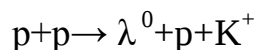
Σ^- -giperon menen K^+ mezonniń bolıw reaksiyası;



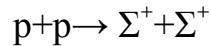
Ξ^0 -giperon hám eki K^+ mezonniń bolıw reiyaksiyası;



λ^0 - giperon hám K^+ mezonniń bolıw reyaksiyası;



reyaksiyalarda eki Σ^+ -giperonniń birdey payda bolıwı hesh qashan baqlanbaydı.



yamasa λ^0 - giperonniń bir òziniń payda bolıw sxeması boyınsha;

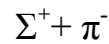
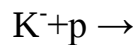
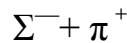


hàm de $K^\pm$ -mezonlardıń reiyaksiyada bir òziniń bayqalıwı



múmkın emes.

K^- -mezonlar menen nuklonlardıń òz-ara tásirlesiwinde bir giperonlardıń jeke payda bolıwı múmkın;



K^+ hám K^- mezonlardıń payda bolıwında òz-ara tásirlesiwinde payda bolatuǵın hár qıylı xarakterdegi qásiyetlerinen kúshli simmetriyalı emes ekenligi bayqaldı. Energiyası 1-2 GeV bolǵanda K^+ -mezonlardıń payda bolıwı K^- mezonlarǵa qaraǵanda 100 ese kóp. K^- mezonlar tek K^+ - mezonlar menen birge jup túrde payda boladı. $K^\pm$ - mezonlar giperonlar menen jup túrinde de bayqaladı. Aqırında K^+ mezonlar nuklonlar menen òz-ara tásirleskende tek shashıraw hám zariyadları òzgeredi. K^- mezonlar giperonlardıń payda bolıw reiyaksiyasın beredi. Demek, bul K mezonlar hám giperonlardıń qásiyetleri boyınsha júdà hár qıyı, sonıń ushın olar tań qalarlıq bòleksheler dep te ataladı. Biraqta olardıń ayırıqshalıq qásiyetleri bir-birine baylanıslı hám ulıwma teoryalıq dúzilis penen túsindiriledi. Bul protseslerdi bir qansha dàlirek qarastırayıq. Aynalıq qásiyetke iye yadrolardı úyrengenimizde birinshiden nuklon-nuklonlıq shashırawda, ekinshiden nuklonlardıń òz-ara tásirlesiwlerinde hár bir turdegi nuklonlar bir qıylı hám spinlik hallarda boladı. Esletip òtemiz bul jaǵdayda eń dáslep bir s hal ushın

yadroliq kushlerdin zaryadqa baylanissizligi gipoteza turinde qabil etilgen edi. Keyin ala kopshilik tajiriybeler bunı tastıyqladı. Gipotezağa saykes proton ham neytron bir qıylı yadroıq qasiyetlerge iye, yagniy kushli yadroliq öz-ara tasirlesiw kóz qarasinan bir-birine júdá teń bóleksheler bolıp esaplanadı. Protonniń neytronnan ayirmashılıǵı (zaryadı, magnitlik momenti ham massasi boyınsha) kushli tasirlesiw menen birge elektromagnitlik tasirlesiwdi esapqa alǵan jaǵdayda bayqaladı. Elektromagnitlik öz-ara tasirlesiw bolmaǵanda zaryad nuklonlar ushin tek belgi funktsiyasın atqaradı.

Solay etip, eki nuklonda bir qıylı kvant mexanikalıq shama bolǵan izotoplıq spini $T=1/2$ menen xarakterlenedi. Eki nuklonniń da zariyadlıq ayirmashılıǵı izotoplıq spinniń proeksiyasında hár qıylı baǵıtta, yagniy $T=+1/2$ ham $T=-1/2$ bolıwı múmkin. Kvantlıq vector T niń múmkin bolǵan sanı $2T+1=2$ ge teń, yagniy hár qıylı tiptegi nuklonlar sanın beredi. Solay etip shama menen proton ham neytron nuklonlıq juplardı payda etedi dep aytsa boladı.

Eksperiment járdeminde dálillengen yadroliq kushlerdin, nuklonlardın zaryadına baylanissizligi kushli öz-ara tasirlesiwde izotoplıq spinniń saqlanıw nızamınıń forması tuwralı kórsetpe beriw múmkin. Öz-ara tasirlesiw xarakteri izotoplıq spinniń proeksiyasına emes, al onıń tolıq izotoplıq spininiń shamasına baylanıslı. Onı izotoplıq spinniń invariyanlıǵı dep ataydı.

π^+ , π^- ham π^0 - mezonlardın uqsaslıǵı π - mezonlıq triplet túrinde qarastırıladı. Olardıń protonlıq spinleri $T=1$ ge teń, al proeksiyaları $2T+1=3$, yagniy 1; 0; -1: Olar saykes π^+ , π^- ham π^0 - mezonlarǵa tiyisli. Sonı aytıw kerek nuklonlıq dublettiń ortasha zaryadı bir-birine elektr zariyadı arqalı, al $\frac{1}{2}$ ge teń, yagniy

$$Z_N=(Z_p+Z_n)/2=(1+0)/2=1/2,$$

al π -mezonlıq triplettiń ortasha zariyadı nolge teń.

$$Z_\pi=(Z_{\pi^+}+Z_{\pi^-}+Z_{\pi^0})/3=(1+0-1)/3=0$$

Demek mekteplerde atom fizikası ham elementar bo'leksheler fizikasin o'tkende ko'birek jan'a awlat elementar bo'lekshelerge diqqatti awdariw kerek.

Sebebi ko'pshilik mektep oqiwshilari judà qiziǵiwshan' bolip ko'p nàrselerdi bilgisi keledi. Hàzirgi mektep baǵdarlamasinda bul qarastirip atirǵan elementar bo'leksheler ustirtun ati atalip ketedi. Olardin' ne ushin uyrenilatuǵinin bilmeydi. Sebebi olar hàzirgi zaman astrofizikasinin' tiykarlari esaplanadi. Bizin' tiykarǵı maxsetimiz keleshekti tabiyǵiy baǵdarda bilim alatuǵın oqiwshilar ushin mumkinshiligi barinsha hàr qiyli oqitiw usillari menen bilimlerin qàliplestiriwden ibarat bolip esaplanadi.

V. İ. Veksler hám E. Mak-Millan zaryadlı bòleksheler tezletkishlerine avtofazirovka printsipin islep shıǵılıwi, tezletkishler energiyasın bir neshe marte asırıwǵa imkaniyat jaratqan edi. Sonan baslap dunyada kòplep betatron, sinxrotron, sinxrofazatron, sızıqlı rezonanslı tezletkishler qurıla basladı. Fizikada tezletkishlerdiń payda bolıwı kòplep elementar bòleksheler mezonlar, adronlar, giperonlar, rezonans bòleksheleri ashılıwı hám olardıń qa`sietlerin úyreniw menen basqa da túrli yadro reaksiyaların iske asırıw imkaniyatın bergen edi. Keyin ala kvark teoriyasında, kvark átirapında payda bolǵan reń zaryadı kvarktan uzaqlasqanda ózgermey qalıwıda yamasa artıwıda múmkin boldı. Kvarklar adron ishinde, bir-birine júdà jaqın jaylasqanlıǵı ushın olar arasındaǵı óz-ara tásiri az hám kvarklar bòlekshe ishinde ózlerin erkin bòlekshelerdey tutadı. Kvarklar arasındaǵı aralıqtıń artıwı menen sistemaniń reń zaryadı artıp ketip, olar arasındaǵı tásir energiyasında artadı. Sonıń ushın kvarklardı oraydan shette bolsa <<qullıqta>> dew múmkin. Bálki kvarklardı erkin halda baqlanbawı da sonnan bolıwı múmkin. Adronlar ishinde kvarklardıń óz-ara kúshli bolmaǵan bolıwı ushın aralıq artıwı menen kvark reńi zaryadınıń sheksiz artiwi zàrur emes. Reń zaryadınıń artiwi energiyaniń jańadan kvark hám antikvark jubı payda bolıwına jeterli bolǵan darejesinde ózgeriwine sebep bolsa, jeterli bolıwı múmkin. Reń zaryadı sol mániske eriskende jańadan kvark- antikvark jubı payda boladı. Adron ishinde tez elektron urıp shıǵarǵan kvark ornın jańadan payda bolǵan kvarklar iyeleydi. Urıp shıǵarılǵan kvark bolsa jańadan payda bolǵan antikvark penen qosılıp mezondı payda qıladı. Kvarklardıń adronlar ishinde erkin shıǵa almaslıǵın tusindiriwshi bir neshe energiya bar, tiykarınan tor modelinde, tor sozılǵanda onıń keriliw energiyası artqan sayın bir-birinen uzaqlastırılǵan eki kvark arasındaǵı glyuon maydani artadı.

Bul kòrsetilgen elementar bòlekshelerdiń jańa àwladın mektep oqıwshılarına oqitiw olarda ulken qizigiwshiliq oiyatadı. Bul elementar bòleksheler elege

shekem olardiñ bağdarlamasına kiritilmedi. Buni tek ğana fakultativ sabaqlarda bir qansha keñirek òtiwdi usinis etemiz.

Dissertaciyanıñ tiykargı nátıyjesi.

1.Elementar bóleksheler fizikasin oqitiwda innovacion texnologiyalardan paydalanıp sabaq ótildi.

2.Elementar bólekshelerdiñ derekleri hám izertlew usillari Kosmos nurlari hám oni uyreniw usillari qarastirildi.

3.«Atom elektr stantsiyası Òzbekistanda» temasın 11-klassta oqıtıwdıñ metodikası jaratıldı.

4. μ -mezon tamasin mekteplerde oqitiwdin' texnologiyaliq kartasi islendi.

5.Keyingi awlat elementar bóleksheler fizikasin oqitiw. Giperonlardıñ ashiliwi K-mezonlar hám giperonlar sistematikası mektep oqıwshilarına tusindiriw mumkinshilikleri qarastirildi.

Paydalanġan  dabiyatlar

1. A.A.Detlaf, B.M.Yavorskiy. Kurs fiziki. M.: Visshaya shkola", 2000.
2. A.I.Naumov. Fizika atomnogo yadra i elementarnix chastits. M.: Prosvesheniya 1984, gl. VIII.
3. Fundamentalg`naya struktura materii. M.: "Mir", 1984.
4. I.V.Savel`ev. Kurs obshey fiziki, kniga 5. Kvantovaya optika, atomnaya fizika, fizika tverdogo tela, fizika atomnogo yadra i elementarnix chastits. 1998.
5. O.Axmadjonov. Fizika kursi. III3. T.1989,
6. R.Bekjonov. Yadro fizikasi. T. " qituvchi", 1975.
7. E. Rasulov. U. Begimqulov Kvant fizika elektron uquv qullanma I - qism. 2005 y TDPU portalida: uuu.pedagog.uz yoki tdpu-INTRANET ped.
8. O. Qodirov, A. Boydedaev. Kvant fizika. Toshkent. uzbekiston Milliy Kutubxonasi. 2005.
9. A. N. Matveev. Atomnaya fizika. Moskva. Vısshaya shkola. 1996.
- 10.K. N. Muxin. Eksperimental`naya yadernaya fizika. V dvux tomax. Moskva. Energoatomizdat. 1998.
11. A.Jumamuratov. Yadro fizikasi(Oqiw qollanba). Nukus-2013.
- 12.A.Jumamuratov, M.A.Jumamuratov. Atom yadrosi h m elementar b leksheler fizikasi. Tashkent-2016. Kitob hashr hashriyati. 13 b.t.
13. Yu.A.Saurov. Fizika. Pourochnaya razrabotka 11 klass. Moskva. Prosveshenie.2017.
14. D.V.Sivuxin. Obshey kurs fiziki Yadernaya fizika. T.5. Moskva-2014.
Elektron derekler
[www. ziyonet.uz](http://www.ziyonet.uz)
[www. google.com](http://www.google.com)
[www. wwings. ru](http://www.wwings.ru)
[www. ppf. uni. udm. ru](http://www.ppf.uni.udm.ru)

Magistrant Sarbinaz Xudaybergenovanin dissertatsiyasi boyinsha jarialangan
tezis ham statiyalardin' dizimi

1. A.Jumamuratov, S.Kudaybergenova, «Mezon temasin mekteplerde oqitiw texnologyalari kartasin duzuw usili» **Tezis:** 2018-2019 oqiw jilinin 20-21 noyabr kunleri institutimizda bolip otken «INNOVACIONNIE TEXNOLOGII V NAUKE I OBRAZOVANI» atamasindagi Respublikaliq konferenciya.bet.

2. A.Jumamuratov, S.Kudaybergenova, Elementar boleksheler fizikasi ham onin hazirgi jagdayi» **Tezis:** Respublikaliq konferenciyağa. «HAZIRGI ZAMAN ANIQ HAM TEXNIKALIQ ILIMLERININ' MASHQALALARI HAM OLARDIN' SHESHIMLERI» 14-dekabr 2019 jil bet-

3. A.Jumamuratov, S.Kudaybergenova, «Atomnin qasiyetin tusindiriwde Frank-Gerc tajribiybesini roli» **Tezis:** «Fizika ham ekologiya» atamasindagi Respublikaliq ilimiy-teoriyalik ham ameliy konferenciya. 17-18 oktyabr 2019-jil. Bet.72-75.

4. A.Jumamuratov, S.Kudaybergenova, F.Qalilaev, P.Dariyabaeva. «Elementarnie chastitsy i ix klassifikatsiya Obnavlenie soderjanie materiala k uroky 11-klass). V Mejdunarodnoy nauchno-metodicheskoy konferentsiy «fizik-matematicheskoe i texnologicheskoe obrazovanie: problemi i perspektivi razvitiya» 4-7 mart 2019 g. MPGU-2020.str.353-357. I Konferenciya Samarqand-2019.72-75.

5. A.Jumamuratov, S.Kudaybergenova, F.Qalilaev. «Atom elektr stansiasi O'zbekstanda» temasin 11-klasta oqitwdin' metodikasin jaratiw. «Ilim ham jamiyet» 2019-jil.4-san.bet.38-39

Ajiniyaz atindaǵı Nókis mámleketlik pedinstitutiniń Fizika astronomiyani oqitiw metodikasi tálim bag'dariniń magistratura pitkeriwshisi Kudaybergenova Sarbinazdiń **“Mekteplerde elementar bóleksheler fizikasin oqitiwdiń texnologiyalıq kartasin islew metodikasi”** degen temada jazǵan dissertaciyasına

PIKIR

Magistr Kudaybergenova Sarbinaz eki jildan berli **“Mekteplerde elementar bóleksheler fizikasin oqitiwdiń texnologiyalıq kartasin islew metodikasi”** degen tema ustinde ilimiy metodikalıq jumislar alıp bardı. Bul temada kóterilgen atom fizikası, yadro fizikası hám elementar bólekshelerdiń jańa áwladın mektep oqıwshılarına oqitiw olarda úlken qızıǵıwshılıq oıyatadı. Bul elementar bóleksheler eleǵe shekem mektep baǵdarlamasına azlap kiritilgen bolıp házirgi zaman talabı da'rejesinde ótılmey atır. Sonıń ushin bul jumis ayırım temalardı ótkende oqıwshılardıń qızıǵıwshılıǵına qarap fakultativ sabaqlar turinde keńirek ótiwdi usinis etken.

Dissertaciyanıń tiykargı natıyjesi tómendegilerden ibarat. Elementar bóleksheler fizikasin oqitiwda innovacion texnologiyalardan paydalanıp sabaqlar ótken, jaqsı na'tıyjeler alǵan.

Elementar bólekshelerdiń derekleri hám izertlew usillari Kosmos nurlari hám oni uyreniw usillari qarastirilǵan.

«Atom elektr stanciyası Òzbekistanda» temasın 11-klassta oqıtıwdıń metodikası jaratılǵan.

μ -mezon tamasın mekteplerde oqitiwdiń texnologiyalıq kartası islengen.

Keyingi áwlat elementar bóleksheler fizikasin oqitiwda, giperonlardıń ashiliwi, K-mezonlar hám giperonlar sistematikası temaların mektep oqıwshılarına tusındırıw mumkinshilikleri qarastirilǵan.

Magistr Kudaybergenova Sarbinazdiń **“MEKTEPLERDE ELEMENTAR BÓLEKSHELER FIZIKASIN OQITIWDIń TEXNOLOGIYALIQ KARTASIN ISLEW METODIKASI”** degen dissertaciya talabına tolıq juwap beredi. Alınǵan nátiyjeler isenimli bir statiya tórt tezis respublikalıq hám xalıq aralıq ilimiy metodikalıq konferenciyalarda járiyalanǵan

Pikir beriwshi ilimiy basshisi;

prof. A.Jumamuratov