

## ADVANTAGES OF USING VIRTUAL LABORATORY PROGRAMS IN PHYSICS

**Ajimurat Jumamuratov**

Professor

**Kalilaev Farhad Kobeysinovich**

doctoral student

Nokis State Pedagogical Institute named after Ajiniyaz

[ajimurat@yandex.ru](mailto:ajimurat@yandex.ru)

## FIZIKA PÁNINDE VIRTUAL LABORATORIYA DÁSTÚRLERINEN PAYDALANÍWDAĞÍ ABZALLÍQLAR

**Ajimurat Jumamuratov**

Professor

**Kalilaev Farxad Kobeysinovich**

doktorant.

*Ajiniyaz atındağı Nókis mámleketlik pedagogikalıq instituti*

[ajimurat@yandex.ru](mailto:ajimurat@yandex.ru)

**Annotation:** The purpose of preparing students to meet the requirements of the modern world, to teach undergraduate students the basics of physics, is to develop in them a modern scientific and technical outlook. It should be noted that the teaching of physics in higher education is closely linked with higher mathematics, computer science, information technology, the theory of electrical circuits, radio electronics, microelectronics and other disciplines.

Házirgi dáwir talabına juwap beretuğın qánigelardi tayarlawda, bakalavriat basqışındağı studentlerge fizika pání tiykarların úyretiwden tiykarğı maqset olarda házirgi zaman ilimiy-texnikalıq kóz-qarastı qalıplestiriw, olarğa zamanagóy texnika quralları tiykarların tanıstırıw hám olardan paydalanıwğa tiykar jaratıwdan ibarat. Sonı este tutıw kerek, fizika pání joqarı oqıw orınlarında oqıtılatuğın joqarı matematika, informatika, informaciyalıq texnologiyaları, elektr shınjırlar teoriyası, radioelektronika, mikroelektronika tiykarları hám basqa pánler menen tıgız baylanısqan.

Fizika páninen laboratoriya jumısların orınlawdan maqset studentlerdiń teoriyalıq bilimlerin bekkemlew, fizika nızamların kúndelikli túrmista hámde islep shıǵarıwda qollay biliwlerine tiykar jaratıw, ámeliy kónlikpe hám ólshew tájiriybelerin payda etiwden ibarat.

### **Vodorod atomınıń tolqın spektri**

#### **Jumıstıń maqseti:**

- Qozǵatılǵan vodorod atomlarınıń elektromagnit nurlanıwın modellestiriwde atomnıń planetar hám kvant modelleri menen tanısqıw;
- Tómen basımda atomar vodorodtıń sızıqlı spektrde nurlanıw nızamlıqların tájiriybede tastıyıqlaw;
- Tájiriybede Ridberg turaqlısın anıqlaw.

#### **Tiykarğı teoriyalıq maǵlıwmatlar**

*Elektromagnit nurlanıw spektri*-dep sol elementtiń atomları (yamasa molekulları) tárepinen nurlanatuğın yamasa jutılıwshı elektromagnit tolqınlar jıyındısına aytladı.

*Sızıqlı spektr* bólek bólimlerden payda bolǵan. Sızıqlar arasındağı aralıq (tolqın uzınlıǵı hám chastotası shkalası boyınsha) olardıń uzınlıǵınan ádewir úlken boladı. Bunday spektrdi tiykarınan atomar haldağı gazlar nurlandıradı.

Bunnan tısqarı taǵı molekulyar gazlardan nurlanatuğın *jol-jol* hám qızdırılǵan qattı denelerden nurlanatuğın *tutas* spektrler de bar.

**Atomniń planetar modeli:** orayında atom ólshemine salıstırǵanda júdá kishi oń zaryadlangan yadro jaylasqan, málim orbita boylap onıń átirapında elektronlar aylanadı. Stacionar orbitada aylanıw processinde elektron ózinen EMN shıǵarmaydı. Biraq málim bir dáwirde elektronǵa EMN (foton) menen tásir etilse ol joqarılaw stacionar orbitaǵa kóshedi. Bunda onıń energiyası  $\Delta E_{elek}$  (jutılǵan foton energiyasına teń) ge artadı. Taǵı tómen orbitaǵa qaytıwda elektron ózinen energiyası  $E_f = |\Delta E_{elek}|$  ga teń bolǵan foton shıǵaradı.  
 $h\nu = E_n - E_m$

Atomniń kvant modeliniń kemshiliklerinen biri ol jaǵdayda elektron anıq belgilengen trayektoriya, koordinata hám tezlikke iye emes. Atomniń kvant modelinen paydalanıp tek ǵana elektronnıń qozǵalıw orbitasını anıqlaw múmkin.

Elektronniń Kulon maydanındaǵı qozǵalıw ushın Shredinger teńlemesi atomniń kvant modelin jaratıwda qollanıladı. Bul teńlemeni sheshiw nátiyjesinde tek ǵana koordinataǵa, bálki waqıt hám taǵı “kvant sanlar” dep atalıwshı 4 parametrge baylanıslı tolqınlı funkciya kelip shıqtı. Bul parametrlardıń atları: tiykarǵı (bas), azimutal, magnitli hám magnit spinli kvant sanlar.

**Bas kvant san** tek ǵana natural sanlardı (1, 2, 3, .., n) qabıllawı múmkin. Ol elektronnıń atomdaǵı energiyasını ( $E_n = -E_i/n^2$ ) dálilleydi. Bul jerde  $E_i$  - vodorodtıń ionlastırw energiyası (13,6 eV).

**Azimutal (orbital) kvant san** - l elektronnıń orbitadaǵı qozǵalıwınıń impuls momentin  $L = \hbar \sqrt{l(l+1)}$  anıqlaydı. Ol tek oń sanlardı qabıl etedi:  $l = 0, 1, 2, \dots, n-1$ .

**Magnit kvant san “m<sub>l</sub>”** elektrondı orbitadaǵı qozǵalıwınıń impuls momentin vektorınıń sırtqı magnit maydan  $\vec{B}$  baǵdarına proyeksiyasın anıqlaydı. Ol modulı boyınsha l ga teń bolǵan oń hám kerı pútkil sanlardı qabıl etedi, bul jerde  $m_l = 0, \pm 1, \pm 2, \dots, \pm l$ .

**Magnit spinli kvant** bolsa san  $m_s$  elektrondı (spin) menshikli impuls momentin vektorınıń sırtqı magnit maydan  $\vec{B}$  baǵıtına proyeksiyasın anıqlaydı.  $S_z = \hbar m_s$  hám ol tek ǵana 2 mánisin qabıllawı múmkin:  $m_s = +1/2, -1/2$ . Spin modulı ushın:

$$|\vec{S}| = \hbar \sqrt{s(s+1)}$$

bul jerde: S-spin kvant san, ol hár bir bólekshe ushın tek ǵana bir mánis qabıllawı múmkin. Mısalı, elektron ushın:  $S = 1/2$  (Proton hám neytronlar ushın da tap sonday). Foton ushın:  $S = 1$ .

Elektronlar óz-ara teń energiyanı ıyelese olar “qozǵatılǵan” dep ataladı. Elektronniń atomdaǵı halatın anıqlaw ushın bas kvant sandı bildiriwshı nomer hám azimutal kvant sandı túsindiriwshı hárip isletiledi: Magnit spinli kvant bolsa san  $m_s$  elektronnıń (spin) jeke impuls momentin vektorınıń sırtqı magnit maydan baǵdarına proyeksiyasın anıqlaydı.

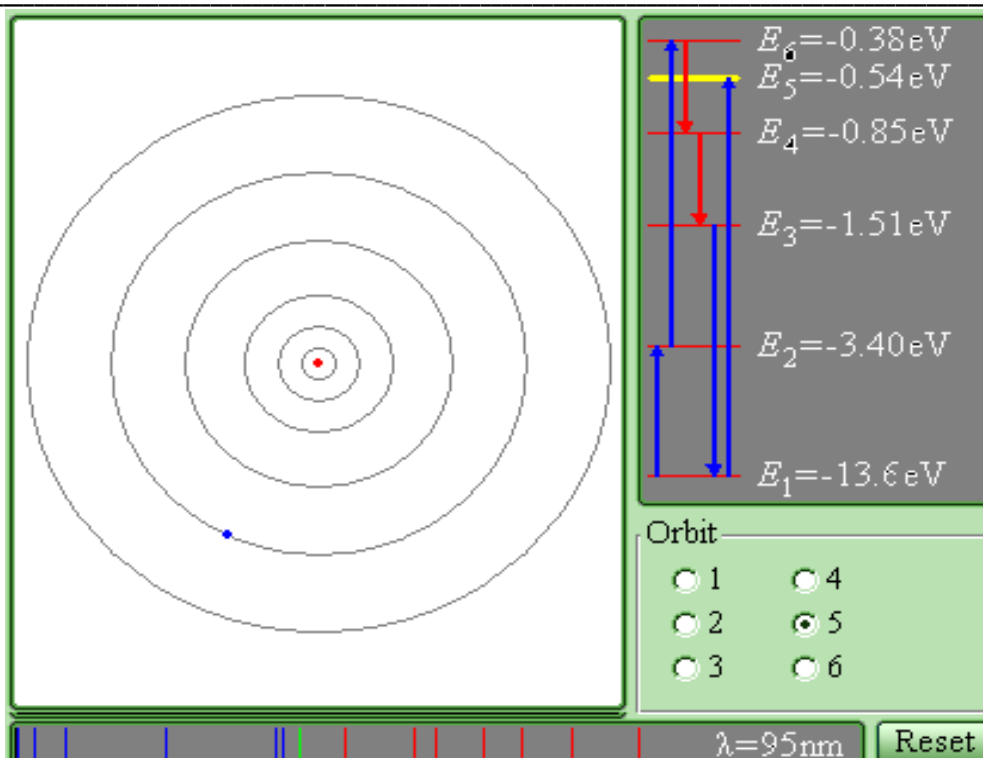
$S_z = m_s \hbar$  hám ol tek ǵana 2 manis qabıllawı múmkin:  $m_s = +1/2, -1/2$ . Spin modulı ushın: bul jerde: S-spin kvant san, ol hár bir bólekshe ushın tek ǵana bir mánis qabıllawı múmkin. Mısalı, elektron ushın:  $S = 1/2$  (proton hám neytronlar ushın da tap sonday). Foton ushın:  $S = 1$ .

Hárip	S	P	d	E	F
<i>l diń manisi</i>	0	1	2	3	4

Azimutal kvant sanlardıń ótiw qaǵıydası  $l = l$ . Atomdaǵı elektronlar bir jaǵdaydan ekinshi jaǵdayǵa qaǵıydaǵa tıykarlanıp ótiwi múmkin.

Seriya	Layman	Balmer	Pashen	Breket
Ótiwler	np → 1s	ns → 2p, nd → 2p	nf → 3d, np → 3d	ng → 4f, nd → 4f

*Kerekli maǵlıwmatlardı ekrannan laboratoriya-konspekt dápterinińizge kóshirip jazıń.*



*Oqıtıwshıdan jumıstı ornılaw ushın ruxsat alıń.*

**Ólshew nátiyjelerin esaplawǵa tiyisli stilistikalıq kórsetpeler:**

- “Tıshqansha” kórsetkishin sizıń brigadańız ushın berilgen 2-tablicada kórsetilgen mánislerdegi n-energetikalıq qáddi ústine keltiriń.
- Ekranniń joqarı shep múyeshinde vodorod atomı modelindegi shaxnap atırǵan strelkalardı hám ekranniń tómeni hám joqarǵı oń tárepindegi sol seriya baǵdarların bildiriwshi sızıqlardı baqlań hám sızıp alıń.
- Sol seriyanıń tómen energetikalıq qáddisi ushın bas kvant san n niń mánisin, seriya atın hám tolqın uzınlıǵın 1-tablicaga kiritiń.

**1-tablica.**

**2-tablica**

Ólshew nátiyjeleri

Baslanǵısh kórsetkishler

Seriya \_\_\_\_\_ n

=

(Ózgeritiw kiritpeń!)

Sızıqlı cıfr	n	$\lambda_i$ , mkm	$1/\lambda_i$ , $\text{mkm}^{-1}$
1			
2			
3			
4			

Brigadalar	Tómen qáddiniń bas kvant sanı n
1,5	1
2,6	2
3,7	3
4,8	4

**Nátiyjelardi qayta islew hám esabattı tayarlaw**

1. Teris tolqın uzınlıǵı bahaların 1-tablicaga kiritiń.
2. Hár bir ótiw sızıǵı elektronniń qaysı Kvant tekshelerinen ótiwine tuwrı keliwin anıqlań. Tablicaga n niń mánisin jazıń.
3. Sol spektral ceriya ushın teris tolqın uzınlıǵı ( $1/\lambda$ ) niń teris bas kvant san kvadratı ( $1/n^2$ ) menen baylanısıw grafigin dúziń.

$$R = \frac{\Delta(1/\lambda)}{\Delta(1/n^2)}$$

4. Usı grafik ózgeriwine qaray Ridberg turaqlısın anıqlań:
5. Alınǵan nátiyjeler ústinde isleń.

*Turaqlı mánisler: Ridberg turaqlısı:  $R=1,1 \cdot 10^7 \text{ m}^{-1}$ .*

**Tekseriw ushin sorawlar hám tapsırmalar:**

1. *Elektromagnitlik nurlanıw spektri degenimiz ne?*
2. *EMN niń sızıqlı spektri degenimiz ne?*
3. *Elektron "spin" i ne?*
4. *Spin kvant san neni bildiredi? Onıń keltiriw formulaların tabıń.*
5. *Magnit-spin kvant san neni bildiredi? Onıń keltiriw formulaların tabıń.*
6. *Elektronniń qozǵalǵan(?) halatı ne?*
7. *Elektron qozǵalıwınıń dawamlılıǵın qalay anıqlaw múmkin?*
8. *Elektron halatın bildiriwshi jazıw: ( $2s^2, 2p^3$ ) ǵa túsiniń berıń.*
9. *Elektron 2d halatta bar bolıwı múmkin be? Ne sebepten?*
10. *Spektral seriya ne?*
11. *Atomar vodorod nurlanıwıdıń spektral seriyaların sanap ótiń hám olardıń júz beriw sebeplerin jazıń.*

**Ádebiyatlar Dizimi**

1. Q.P.Abdurahmanov, V.S.Xamidov, N.A.Axmedova. FIZIKA darsligi. Toshkent-2018 y.
2. Физика фанидан лаборатория ишлари ва услубий курсатмалар мажмуъаси. 1) *Механика, электростатика, электромагнетизм, узбек тилида. Абдурахманов К.П., Абдуҷодиров М.А., Очилова Н.Х., Холмедов Х.М., Машиарипова С.Ю.* 2) *Тебришилар ва тулцилар, узбек тилида. Абдурахманов К.П., Хайдаров Ц.Х., Хаитов М.С., Холмедов Х.М., Тургунбаева М.* 3) *Термодинамика, молекуляр физика, цаттиц жисмлар ва ядро физикаси, узбек тилида. Абдурахманов К.П., Хайдаров Ц.Х., Холмедов Х.М., Машиарипова С.Ю.* 4) *Механика, рус тилида. Хайдаров К.Х., Тугай О.Э.* 5) *Электродинамика, электромагнетизм, рус тилида. Хайдаров К.Х., Хамидова Х.Х., Хаитов М.С., Хашаев М.М., Кормильцев С. В.*
3. Virtual laboratoriya islarini bajarish uchun uslubiy qo'llanma, o'zbek tilida. Abdurahmanov Q.P., Hamidov V.S., Holmedov H.M.