



**“ҲОЗИРГИ ЗАМОН ФИЗИКАСИНИНГ ДОЛЗАРБ МУАММОЛАРИ”**

**Халқаро нарийв ва нарийв-техник анжуман материаллари**

**2022 йил 25-26 ноябрь**

**BUXORO DAVLAT UNIVERSITETI**

**«АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОЙ ФИЗИКИ»**

**Международная научная и научно-техническая конференция материалы**

**25-26 ноябрь 2022 год.**

**"ACTUAL PROBLEMS OF MODERN PHYSICS"**

**International scientific and scientific -technical conference materials**

**November 25-26, 2022 year.**

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ**  
**ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**  
**БУХОРО ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ**

**ҲОЗИРГИ ЗАМОН ФИЗИКАСИНИНГ ДОЛЗАРЪ МУАММОЛАРИ**

Халқаро илмий ва илмий-техник анжуман материаллари  
**2022 йил 25-26 ноябрь**

**АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОЙ ФИЗИКИ**

Материалы международной научной и научно-технической конференции  
**25-26 ноября 2022 года**

**ACTUAL PROBLEMS OF MODERN PHYSICS**

International scientific and scientific-technical conference materials  
**November 25-26, 2022**

**УЎК 53(082)**

**КБК 22.3я43**

Бухоро давлат университети, Физика-математика факультети

**ҲОЗИРГИ ЗАМОН ФИЗИКАСИНИНГ ДОЛЗАРБ МУАММОЛАРИ**

Халқаро илмий ва илмий-техник анжуман материаллари

2022 йил 25-26 ноябрь.

**Тақризчилар:**

Астанов Салих Хусенович - Физика-математика фанлари доктори, профессор

Шарипов Мирзо Зокирович - Физика-математика фанлари доктори, профессор

**Масъул муҳаррирлар:**

Джураев Даврон Рахмонович - Физика-математика фанлари доктори, профессор

Мирзаев Шавкат Мустақимович – Техника фанлари доктори, профессор

Қаҳҳоров Сиддиқ Қаҳҳорович – Педагогика фанлари доктори, профессор

ISBN 978-9943-8863-1-5

© "FAN VA TA`LIM" нашриёти

## **PHET SAYTIDAGI MODELLARDAN FIZIKA FANIGA OID TAJRIBALARINI O`TKAZISH, VIRTUAL LABORATORIYA ISHLARINI TASHKILLASHTIRISH**

Sayidova Nazokat Sayfullayevna

BuxDU “Axborot tizimlari va raqamli texnologiyalar” kafedrasida dotsenti,  
fizika-matematika fanlari nomzodi  
*snazokat72@mail.ru*

Fayziyev Muhridin Bahridin o'g'li

BuxDU “Axborot tizimlari va raqamli texnologiyalar” kafedrasida o'qituvchisi  
*muhridin.fayz@gmail.com*

Mul'timedialarning kirib kelishi axborot texnologiyalari sohasida yangi davrni boshlab berdi. “D” atamasi inglizcha “dimensions” soʻzidan olingan boʻlib, “oʻlchamlar” maʼnosini beradi. 3D texnologiyasi tasvirni vizual va tovushli uzatib berishning dunyodagi eng ilgʻor usuli hisoblanadi. Hozirgi kunda uch oʻlchamli haykallar, yirik obʼektlarning kichraytirilgan modellari, shuningdek, turli ilmiy ishlanmalar modellarini yasash imkoniyati mavjud. Oʻquv jarayonida modellardan foydalanish yangi usul emas. Qadim-qadimdan oʻquv-oʻrganish mobaynida modellardan foydalanib kelingan. Simulyatorlar oʻquv jarayoning qariyb barcha jabhalarida: boshlangʻich taʼlimdan boshlab oliy oʻquv yurtlarigacha, oddiy til oʻrganishdan to mexanika sohalarigacha qoʻllanilishi mumkin. Keyingi vaqtlarda hattoki meditsina sohasida ham simulyatorlardan foydalanilmoqda.

Kompyuter simulyatorlaridan asosan ikki yoʻnalishda foydalanish mumkin: haqiqiy obʼektlarni modellashtirish hamda ushbu modellarni rivojlantirish. Hayotiy obʼektlarni modellashtirishda eng sodda chiplardan tortib butun boshli murakkab kompyuter tizimlarigacha virtual prototiplarini yaratish mumkin. Oʻquvchilar ushbu virtual modellarni oʻrganish jarayonida ularning ishlash printsip va usullarini yanada takomillashtirishlari ham mumkin boʻladi.

Hozirgi fan-texnikaning katta surʼatlarda rivojlanishi real-hayotiy tadqiqot uskunalari ushbu rivojlanish bilan bir qatorda ketishida qiyinchilik tugʻdiradi. Simulyatorlarda esa bunday toʻsiqlar mavjud emas va hatto ushbu “virtual tadqiqotxonalar” fan-texnika rivojlanish tezligiga qoʻshimcha tezlik qoʻshadi. Albatta har sohada boʻlgani kabi simulyatorlardan foydalanishga nisbatan ham qarshi fikrlar mavjud. Ulardan eng birinchisi simulyatorlarning haqiqiy obʼekt va jarayonlarni toʻla-toʻkis ifoda eta olmasliklaridir. Bu simulyatorlar yordamida olingan natijalar bilan hayotiy tajribalardan hosil boʻlgan natijalar oʻrtasida tafovutlar paydo boʻlishiga olib keladi. Baʼzi simulyatorlar esa oʻyin shaklida yasalgan, masalan, uchuvchilik simulyatorlari. Ular foydalanuvchilarda doimiy ishqibozlik kelib chiqishiga olib keladi va natijada tadqiqotdan koʻra koʻproq oʻyin tarafi bosib ketadi. Shunga qaramasdan yuqorida koʻrsatilgan simulyatorlardan foydalanishning salbiy tomonlari ijobiy tomonlariga nisbatan ancha kuchsiz hamda ularni bartaraf etish imkoniyatlari



mavjud. Shuning uchun ular simulyatorlardan foydalanishning qandaydir ma'noda cheklanishiga asosiy sabab bo'la olmaydi.

Crocodile Physics dasturi kuchli simulyator bo'lib, fizik jarayonlarni modellashtirish va fizikaning mexanika, elektr zanjirlar, optika va to'lqin hodisalari bo'limlariga oid tajribalar yaratish va kuzatish imkoniyatini beruvchi dasturdir. PHET sayti Nobel' mukofotining laureati, fizik K. Viman tomonidan «Physics Education Technology» (PHET) sayti yaratilgan. PHET saytida har xil mavzularga oid modellar mavjud bo'lib, ulardagi taqdim etilayotgan modellar ochiq manba sifatida xohlagancha foydalanish mumkin. Phet dasturida o'qitish va o'rganish uchun 100 dan ortiq fanga oid simulyatorlar mavjud.



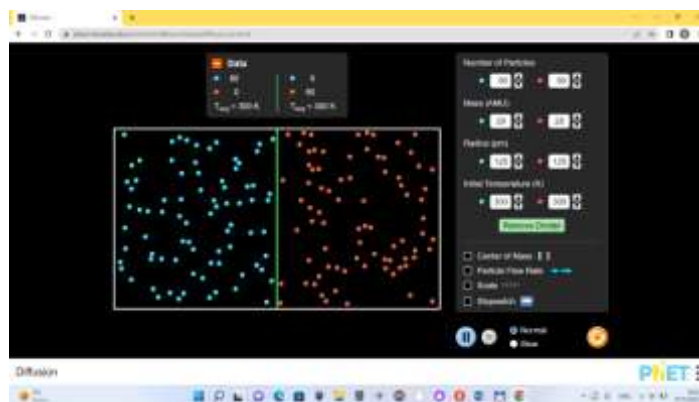
1-rasm. Oliy ta'limda virtual makonlar.

Bu mashg'ulotlarni ya'ni laboratoriya ishlarining hammasini web saytdan qidirishimiz mumkin. Uni hammasini online tarzida ko'rishimiz mumkin yoki o'zimizga yuklab olishimiz ham mumkin. Phet tizimida kimyo, matematika, fizika, biologiya fanlarini simulyatsiyalar (ya'ni amaliy mashg'ulotlari) bor. Phet tizimining maqsadlaridan biri bu o'quvchilar o'zini xuddi o'qituvchilardek his qilib, o'zini bajarayotgan ishida har bir fanni hattoki elementar mayda qismigacha to'liq o'rgana olishidir. Arigon davlat universitetining fizika fanlari nomzodi, dotsenti Dedra Demaree fikriga ko'ra inson phet simulyatsiyalarini, ya'ni phet tizimini o'rganish davrida unga bo'lgan qiziqishlari yanada ortishini ta'kidlaydi. Phet tizimida qandaydir ko'ngil ochar mashg'ulotlar borligi, hamda laboratoriya ishlarini bajarayotganingizda guvohi bo'lasiz. Masalan, batareyada 2 ta simni ulagandan keyin har bir elektronni yurishini ko'rishingiz mumkin.



2-rasm. Vacademiada o'quv jarayoni.

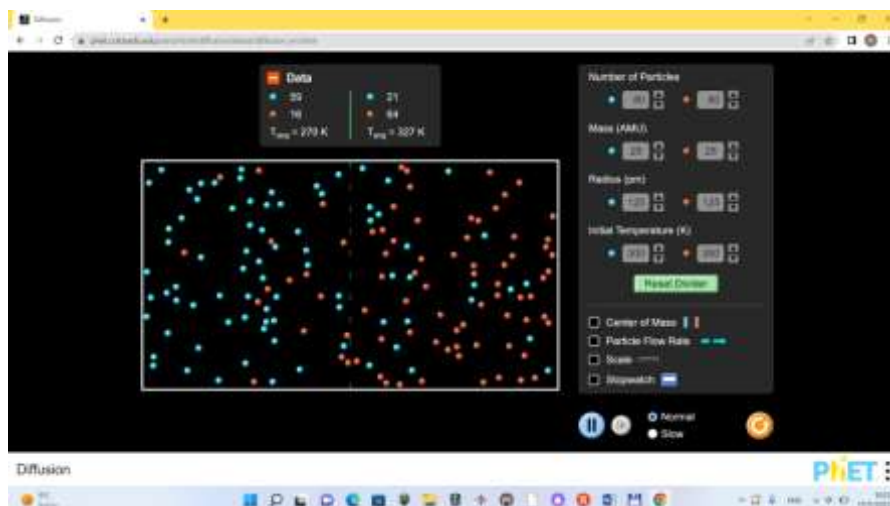
Vertual taʼlimda molekulyar fizikasidagi induksion tokning hosil boʻlishini oʻrganish laboratoriyasi quyidagi bosqichda amalga oshiriladi.



3-rasm. Gazlarda diffuziya hodisasi.

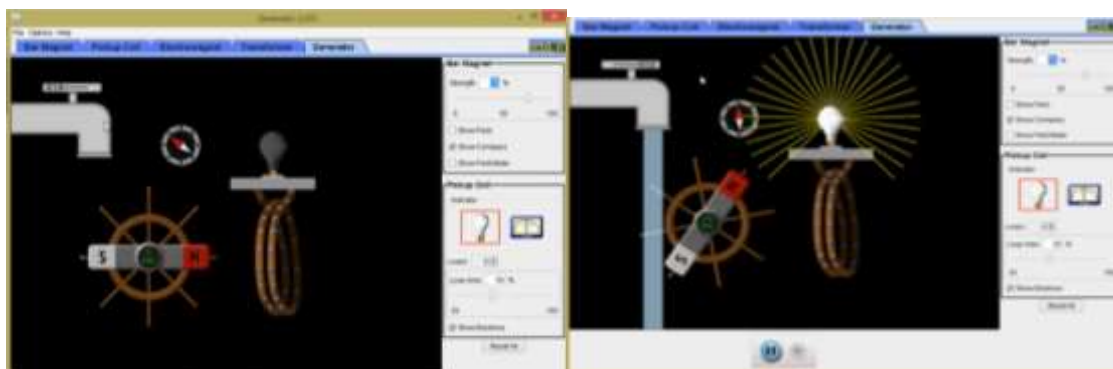
Diffuziya (lotincha: diffusio - singish, tarqalish)- molekular, atomlar, ionlar va kolloid zarralarning tartibsiz issiklik harakati natijasida bir moddaning ikkinchi moddaga oʻz-oʻzidan oʻtishi, birining ikkinchisiga singib ketishi. Diffuziya gaz, suyuqlik yoki qattiq jismlarda boʻladi va tezligi moddaning zichligi va qovushoqligi, temperatura, diffuziyalanuvchi zarraning tabiatiga va h. k.ga bogʻliq. Temperatura koʻtarilishi bilan Diffuziya tezlashadi. Bir aralashmali sistema (bir modda)dagi Diffuziya oʻz diffuziya, koʻp aralashmali sistema (gaz, suyuq yoki qattiq eritmalar)dagi Diffuziya geterodiffuziya deyiladi. Fan va texnika sohalarida Diffuziya ning ahamiyati katta; kimyoda Diffuziya usuli erigan moddaning molekulyar ogʻirligini aniqlashda qoʻllaniladi. Biologiyada oziq moddalarning soʻrilishi va yutilishi hamda moddalar almashinuv mahsulotlarining chiqib ketishida Diffuziya ning ahamiyati bor. Texnikada terini oshlash, gazlamani boʻyash, metallarni sementlash va azotlash, metallarda himoya qrpilma hosil qilishda qoʻllaniladi. Geologiyada Diffuziya moddalarning quyuqdan suyuqqa, issiqdan sovuqqa, namdan quruqqa tarqalishiga aytiladi. Foydali qazilma konlarini izlashda Diffuziya ning roli juda muhim. Diffuziya natijasida konlar bor joylarda rudalarni birlamchi va ikkilamchi areal (joy) lari hosil boʻladi. Bular oʻz navbatida maʼdan konlarini qidirishda asosiy omillardan hisoblanadi.

*Induksion tokning hosil boʻlishi.* Magnit maydonning vaqt boʻyicha oʻzgarayotgan kuch chiziqlari berk oʻtkazgichni kesib oʻtayotganda oʻtkazgichda elektr tokining hosil boʻlish hodisasi elektromagnit induksiya hodisasi deb ataladi. Bu hodisa natijasida hosil boʻlgan tok induksion tok deyiladi. “Induksiya” soʻzi lotinchada “uygʻotish” maʼnosini bildiradi.



4-rasm. Gazlarda diffuziya jarayonini ketishi.

*Elektromagnit induksiya hodisasi.* Elektromagnit induksiya hodisasining asosiy g'oyasi quyidagilardan iborat: yopiq konturni o'rab turgan magnit maydon induksiyasining oqimi o'zgarsa, konturda elektr toki vujudga keladi. Bu tokka induksion tok deyiladi. Yopiq konturni o'rab turgan magnit oqimi o'zgarishi natijasida konturda vujudga keladigan tok induksion tok deyiladi. Yopiq sirt orqali magnit oqimi nolga teng, chunki unga kiradigan va undan chiqadigan kuch chiziqlarining soni teng. Bir-biridan uncha uzoq joylashmagan ikki konturlardan biri orqali o'tayotgan tok kuchining o'zgarishi natijasida ikkinchi konturda induksiya elektr yutituvchi kuchining vujudga kelish hodisasi *o'zaro induksiya* hodisasi deyiladi.



5-rasm. O'zaro induksiya hodisasini kuzatilishi.

*Xulosa.* Ushbu maqola phet saytidagi modellarda fizika fanidan maktab, kasb-hunar kollejlari, litseylar va oliy ta'lim muassasalari talabalariga laboratoriya ishini tushunarli bo'lishi, o'qituvchilarga esa o'quvchilarga tushunarli va to'liq yetib boradigan darajada tushuntira olish imkoniyatini yaratib beradi.

### Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1. Harvey Gould, Jan Tobochnik, Wolfgang Christian. “An introduction to computer simulation methods. Applications to Physical Systems”. Pearson Education, Inc., publishing as Addison Wesley, 2007.p. 720.
2. Сайидова Н.С., Шодиева З.Т., Казимова Г.Х. Информационные технологии и цели технологии развития в обучении. Современные инновации в науке и технике. Сборник научных трудов 8-й всероссийской научно-технической конференции с международным участием 19-20 апреля 2018 года. Ответственный редактор Горохов А.А. Курск. Россия. 2018 год. 290-294-Р. (ISBN 978-5-9908273-1-8).
3. [http://phet.colorado.edu/teacher\\_ideas/classroom-use.php](http://phet.colorado.edu/teacher_ideas/classroom-use.php).
4. <http://elearning.zn.uz/> Электрон таълим бўйича В.С. Хамидовнинг шахсий блоги.

## RADIATION DEFECT FORMATION IN THE Ta-Si SYSTEM AT PROTON IRRADIATION

Sh.B.Utamuradova, R.F.Rumi,

A.B.Uteniyazova, F.K.Khallokov, X.Yu.Utemuratova

Institute of Semiconductor Physics and Microelectronics at the National University named after Mirzo Ulugbek, Institute of Nuclear Physics, Academy of Sciences of *Uzbekistan*, Karakalpak State University named after Berdakh  
*sh-utamuradova@yandex.ru, aysara.uteniyazova@yahoo.com*

The conversion of semiconducting materials (i.e., the controlled variation of their properties) using beams of light ions, in particular, of protons, has become one of the most promising and actively developing physical technological methods in recent years. The interest in proton irradiation is caused by the wide and controlled range of the treated depths of the material and by the absence of complex radiation defect clusters with high annealing temperatures.

Proton irradiation influences changes in the properties of semiconductors by three main factors: the formation of new impurities as a result of nuclear reactions, radiation defect formation, and the accumulation of hydrogen atoms. The irradiation of silicon with protons gives rise to primary point radiation defects, i.e., vacancies  $V$  and the interstitial silicon atoms  $Si_i$  (the Freckle pairs) related to them; these defects are regenerated along the ion track as a result of the development of collision cascades that involve the ions and the crystal-lattice atoms [1].

It is known from the literature that radiation defects include, first of all, the complex consisting of interstitial oxygen  $O_i$  and vacancy  $V$  ( $A$ -center), divacancy ( $V-V$ ), and the complex consisting of phosphorus at the lattice site  $P_s$  and vacancy  $V$  ( $E$ -center).



85.	N.S.Sayidova, M.B.Fayziyev	PhET saytidagi modellardan fizika faniga oid tajribalarini o`tkazish, virtual laboratoriya ishlarini tashkillashtirish.	<b>644</b>
86.	Sh.B.Utamuradova, R.F.Rumi, A.B.Uteniyazova, F.K.Khallokov, X.Yu.Utemuratova	Radiation defect formation in the ta-si system at proton irradiation.	<b>648</b>