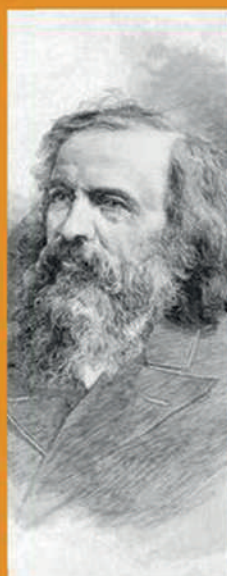


YANGI O'ZBEKISTON: INNOVATSIYA, FAN VA TA'LIM

CONFERENCES.UZ 2023

DAVRIYLIGI: 2018-2023



D.I. MENDELEEVNING
KIMYOVIY ELEMENTLAR
DAVRIY JADVALI

Актиниоды

Относительная
атомная масса
(атомный вес)

24 Cr Хром	25 Mn Марганец	26 Fe Железо	27 Co Кобальт	28 Ni Никель	29 Cu Медь	30 Zn Цинк	31 Ga Галлий	32 Ge Германий	33 As Мышьяк	34 Se Селен	35 Br Бром	36 Kr Криpton
42 Mo Молибден	43 Tc Технеций	44 Ru Рутений	45 Rh Родий	46 Pd Палладий	47 Ag Серебро	48 Cd Кадмий	49 In Индий	50 Sn Олово	51 Sb Сурьма	52 Te Теллур	53 I Йод	54 Xe Ксенон
74 W Вольфрам	75 Re Рений	76 Os Осний	77 Ir Иридий	78 Pt Платина	79 Au Золото	80 Hg Ртуть	81 Tl Таллий	82 Pb Свинец	83 Bi Висмут	84 Po Полоний	85 At Астат	86 Rn Радон
106 Bh Борий	107 Hs Хассий	108 Mt Мейтнерий	109 Ds Дармштадтий	110 Rg Рентгеней	111 Cn Коперниций	112 Nh Нихоний	113 Fl Флеровий	114 Lv Ливерморий	115 Mc Мак-Гуоккей	116 Ts Теннессей	117 Og Оганесон	118 Uue Унунвентий
60 Nd Неодим	61 Pm Прометий	62 Sm Самарий	63 Eu Европий	64 Gd Гадолиний	65 Tb Тербий	66 Dy Диспрозий	67 Ho Гольмий	68 Er Эрбий	69 Tm Туллий	70 Yb Иттербий	71 Lu Лютеций	72 Hf Гафний
92 U Уран	93 Np Нептуний	94 Pu Плутоний	95 Am Америций	96 Cm Курций	97 Bk Берклий	98 Cf Калифорний	99 Es Эйнштейний	100 Fm Фермий	101 Md Менделевий	102 No Нобелий	103 Lr Лавренций	104 Rf Рифмий



TOSHKENT SHAHAR, AMIR
TEMUR KO'CHASI, PR. 1, 2-UY.



+998 97 420 88 81
+998 94 404 00 00



WWW.TAQIQOT.UZ
WWW.CONFERENCES.UZ



FEVRAL
№49

**ЯНГИ ЎЗБЕКИСТОН:
ИННОВАЦИЯ, ФАН
ВА ТАЪЛИМ
17-ҚИСМ**

**НОВЫЙ УЗБЕКИСТАН:
ИННОВАЦИИ, НАУКА
И ОБРАЗОВАНИЕ
ЧАСТЬ-17**

**NEW UZBEKISTAN:
INNOVATION, SCIENCE
AND EDUCATION
PART-17**

ТОШКЕНТ-2023



УУК 001 (062)
КБК 72я43

“Янги Ўзбекистон: Инновация, фан ва таълим” [Тошкент; 2023]

“Янги Ўзбекистон: Инновация, фан ва таълим” мавзусидаги республика 49-кўп тармоқли илмий масофавий онлайн конференция материаллари тўплами, 28 февраль 2023 йил. - Тошкент: «Tadqiqot», 2023. - 18 б.

Ушбу Республика-илмий онлайн даврий анжуманлар «Харакатлар стратегиясидан – Тараққиёт стратегияси сари» тамойилига асосан ишлаб чиқилган етти устувор йўналишдан иборат 2022 – 2026 йилларга мўлжалланган Янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегияси мувофиқ:– илмий изланиш ютуқларини амалиётга жорий этиш йўли билан фан соҳаларини ривожлантиришга бағишланган.

Ушбу Республика илмий анжуманлари таълим соҳасида меҳнат қилиб келаётган профессор - ўқитувчи ва талаба-ўқувчилар томонидан тайёрланган илмий тезислар киритилган бўлиб, унда таълим тизимида илғор замонавий ютуқлар, натижалар, муаммолар, ечимини кутаётган вазифалар ва илм-фан тараққиётининг истиқболдаги режалари тахтил қилинган конференцияси.

Масъул муҳаррир: Файзиев Шохруд Фармонович, ю.ф.д., доцент.

1. Ҳуқуқий тадқиқотлар йўналиши

Профессор в.б., ю.ф.н. Юсувалиева Рахима (Жахон иқтисодиёти ва дипломатия университети)

2. Фалсафа ва ҳаёт соҳасидаги қарашлар

Доцент Норматова Дилдора Эсоналиевна (Фарғона давлат университети)

3. Тарих саҳифаларидаги изланишлар

Исмаилов Ҳусанбой Маҳаммадқосим ўғли (Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Таълим сифатини назорат қилиш давлат инспекцияси)

4. Социология ва политологиянинг жамиятимизда тутган ўрни

Доцент Уринбоев Хошимжон Бунатович (Наманган муҳандислик-қурилиш институти)

5. Давлат бошқаруви

Доцент Шакирова Шоҳида Юсуповна «Тараққиёт стратегияси» маркази муҳаррири

6. Журналистика

Тошбоева Барнохон Одилжоновна (Андижон давлат университети)

7. Филология фанларини ривожлантириш йўлидаги тадқиқотлар

Самигова Умида Ҳамидуллаевна (Тошкент вилоят халқ таълими ходимларини қайта тайёрлаш ва уларнинг малакасини ошириш ҳудудий маркази)



8.Адабиёт

PhD Абдумажидова Дилдора Рахматуллаевна (Тошкент Молия институти)

9.Иқтисодиётда инновацияларнинг тутган ўрни

Phd Вохидова Мехри Хасанова (Тошкент давлат шарқшунослик институти)

10.Педагогика ва психология соҳаларидаги инновациялар

Турсунназарова Эльвира Тахировна Низомий номидаги Тошкент давлат педагогика университети Хорижий тиллар факультети ўқув ишлари бўйича декан ўринбосари

11.Жисмоний тарбия ва спорт

Усмонова Дилфузахон Иброхимовна (Жисмоний тарбия ва спорт университети)

12.Маданият ва санъат соҳаларини ривожлантириш

Тоштемиров Отабек Абидович (Фарғона политехника институти)

13.Архитектура ва дизайн йўналиши ривожланиши

Бобохонов Олтибой Рахмонович (Сурхандарё вилояти техника филиали)

14.Тасвирий санъат ва дизайн

Доцент Чариев Турсун Хуваевич (Ўзбекистон давлат консерваторияси)

15.Муסיқа ва ҳаёт

Доцент Чариев Турсун Хуваевич (Ўзбекистон давлат консерваторияси)

16.Техника ва технология соҳасидаги инновациялар

Доцент Нормирзаев Абдуқайом Раҳимбердиевич (Наманган муҳандислик-қурилиш институти)

17.Физика-математика фанлари ютуқлари

Доцент Соҳадалиев Абдурашид Мамадалиевич (Наманган муҳандислик-технология институти)

18.Биомедицина ва амалиёт соҳасидаги илмий изланишлар

Т.ф.д., доцент Маматова Нодира Мухтаровна (Тошкент давлат стоматология институти)

19.Фармацевтика

Жалилов Фазлиддин Содиқович, фарм.ф.н., доцент, Тошкент фармацевтика институти, Дори воситаларини стандартлаштириш ва сифат менежменти кафедраси мудири

20.Ветеринария

Жалилов Фазлиддин Содиқович, фарм.ф.н., доцент, Тошкент фармацевтика институти, Дори воситаларини стандартлаштириш ва сифат менежменти кафедраси мудири

21.Кимё фанлари ютуқлари

Рахмонова Доно Қаххоровна (Навоий вилояти табиий фанлар методисти)



22.Биология ва экология соҳасидаги инновациялар

Йўлдошев Лазиз Толибович (Бухоро давлат университети)

23.Агропроцессинг ривожланиш йўналишлари

Проф. Хамидов Муҳаммадхон Ҳамидович «ТИИМСХ»

24.Геология-минерология соҳасидаги инновациялар

Phd доцент Қаҳҳоров Ўктам Абдурахимович (Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти)

25.География

Йўлдошев Лазиз Толибович (Бухоро давлат университети)

Тўпламга киритилган тезислардаги маълумотларнинг ҳаққонийлиги ва иқтибосларнинг тўғрилигига муаллифлар масъулдир.

© Муаллифлар жамоаси

© Tadqiqot.uz

PageMaker\Верстка\Саҳифаловчи: Шаҳрам Файзиев

Контакт редакций научных журналов. tadqiqot.uz
ООО Tadqiqot, город Ташкент,
улица Амира Темура пр.1, дом-2.
Web: <http://www.tadqiqot.uz/>; Email: info@tadqiqot.uz
Тел: (+998-94) 404-0000

Editorial staff of the journals of tadqiqot.uz
Tadqiqot LLC The city of Tashkent,
Amir Temur Street pr.1, House 2.
Web: <http://www.tadqiqot.uz/>; Email: info@tadqiqot.uz
Phone: (+998-94) 404-0000

ФИЗИКА-МАТЕМАТИКА ФАНЛАРИ ЮТУҚЛАРИ

1. Olimov Inomjon Sobirjonovich TO‘RTBURCHAK VA AYLANA ORASIDAGI METRIK MUNOSABATLAR.....	7
2. Тиллабаева Гулжаҳон Илҳомжон қизи БИРИНЧИ ТАРТИБЛИ ЧИЗИҚЛИ ЮКЛАНГАН ОДДИЙ ДИФФЕРЕНЦИАЛ ТЕНГЛА- МА УЧУН ТЕСКАРИ МАСАЛА ҲАҚИДА	10
3. Boyxurazov Anvar Ulug’murodovich, Xudoyberdiev Gulmurod KREMNIYGA KIRISHMALAR KIRITISH	13



ФИЗИКА-МАТЕМАТИКА ФАНЛАРИ ЮТУҚЛАРИ

ТО‘RTBURCHAK VA AYLANA ORASIDAGI METRIK MUNOSABATLAR

Olimov Inomjon Sobirjonovich,
Rishton tumani 10-umumta’lim maktabi
matematika va informatika fani o’qituvchisi
Telefon: +998995367874, +998913250816
olimovilhomon@gmail.com, olimovinomjon@gmail.com

ТО‘RTBURCHAK VA AYLANA ORASIDAGI METRIK MUNOSABATLAR

Olimov Ilhomjon Sobirjonovich,
Rishton tumani 10-umumta’lim
maktabi matematika fani o’qituvchisi

Olimov Inomjon Sobirjonovich,
Rishton tumani 10-umumta’lim maktabi
matematika va informatika fani o’qituvchisi
Telefon: +998995367874, +998913250816

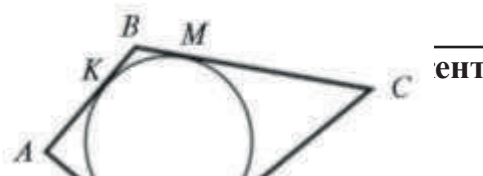
olimovilhomon@gmail.com, olimovinomjon@gmail.com

ANATATSIYA: Ushbu maqolada to’rtburchak va aylana orasidagi ba’zi metrik munosabatlar olingan va isbotlangan.

KALIT SO‘ZLAR: to’rtburchak, aylana to’rtburchakka ichki va tashqi chizilgan aylana.

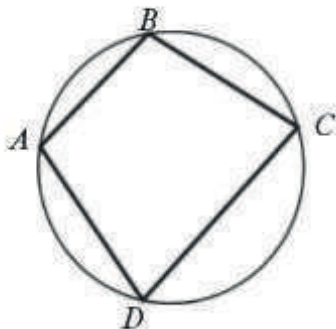
Agar to’rtburchakning uchlari aylanada yotsa, u *aylanaga ichki chizilgan to’rtburchak* deyiladi.

Teorema. *Aylanaga ichki chizilgan to’rtburchakning qarama-qarshi burchaklari yig’indisi 180° ga teng.*





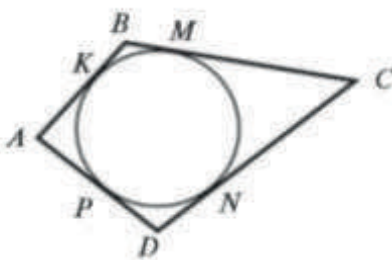
Isboti. Haqiqatan, agar $ABCD$ to'rtburchakda (2-chizma) $\angle A + \angle C = 180^\circ$, $\angle B + \angle D = 180^\circ$ tengliklar o'rinli bo'lsa, $\angle A + \angle B + \angle C + \angle D = 180^\circ + 180^\circ = 360^\circ$, ya'ni aylana kattaligini beradi.



(2-chizma)

Teorema. Aylanaga tashqi chizilgan to'rtburchakning qarama-qarshi tomonlari uzunliklari yig'indilari o'zaro teng.

Isboti. $ABCD$ to'rtburchakka aylana ichki chizilgan bo'lsin (2-chizma). Aylananing to'rtburchak tomonlari bilan urinish nuqtalarini ketma-ket K, M, N, P lar bilan belgilaymiz.

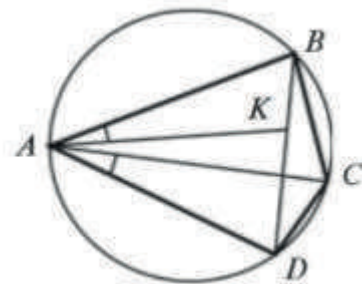
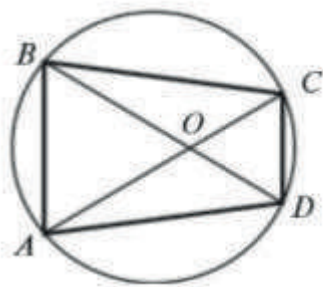


(3-chizma).

Bitta nuqtadan o'tkazilgan urinmalarning kesmalari teng bo'lganligidan, $AK = AP$, $BK = BM$, $CM = CN$, $DN = DP$ bo'ladi. Endi qarama-qarshi tomonlarning uzunliklari yig'indisini qaraymiz:
 $AB + CD = AK + KB + CN + ND = AP + BM + CM + DP = AD + BC$.

Teorema isbotlandi.

Teorema. (Ptolemey). Aylanaga ichki chizilgan to'rtburchak diagonallarining ko'paytmasi to'rtburchak qarama-qarshi tomonlari ko'paytmalari yig'indisiga teng (4- chizma) .



(4-chizma).

$$AC \cdot BK + AC \cdot KD = AB \cdot CD + AD \cdot BC \Rightarrow AC \cdot BD = AB \cdot CD + AD \cdot BC.$$

Isboti. To'rtburchakning A uchidan AK nurni shunday o'tkazamizki, $\angle BAK = \angle CAD$ bo'lsin, bunda K nuqta AK nurning to'rtburchak BD diagonalini kesishish nuqtasi. Ikkita $\triangle BAK$ va $\triangle CAD$ ni qaraymiz. Yasashga ko'ra, $\angle BAK = \angle CAD$ va $\angle ABK = \angle ACD$. Demak, ular o'xshash, o'xshash uchburchaklarda mos tomonlar nisbatini tuzamiz:

$$\frac{AC}{AD} = \frac{BC}{DK}$$

Bundan

$$AC \cdot DK = AD \cdot BC \quad (1)$$

bo'lishi kelib chiqadi.

Endi $\triangle AKD$ va $\triangle ABC$ ni qaraymiz. Ularda teng burchaklardan hosil qilingan burchaklar sifatida $\angle ADK = \angle ABC$, $\angle BAC = \angle DAK$. SHu sababli $\triangle ABC = \triangle ADK$ bo'ladi va uning mos tomonlari nisbati

$$\frac{AC}{AD} = \frac{BC}{DK} \quad \text{va} \quad AC \cdot DK = AD \cdot BC \quad (2)$$

kabi bo'ladi. (1) va (2) tengliklarni hadma-had qo'shamiz:

$$AC \cdot BK + AC \cdot KD = AB \cdot CD + AD \cdot BC \Rightarrow AC \cdot BD = AB \cdot CD + AD \cdot BC.$$

ya'ni talab qilingan tenglikka ega bo'lamiz.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR.

1.I.Isroilov, Z.Pashayev “Geometriya” 1-qism. T: “O'qituvchi” 2010-y

2.Sergeev I.N. Olechnik S.N. Gashkov SV Amaliy matematika-M .: Nauka. Ch. Ed. Fizika-matematika. Izoh: 1989.



БИРИНЧИ ТАРТИБЛИ ЧИЗИҚЛИ ЮКЛАНГАН ОДДИЙ ДИФФЕРЕНЦИАЛ ТЕНГЛАМА УЧУН ТЕСКАРИ МАСАЛА ҲАҚИДА

Тиллабаева Гулжаҳон Илҳомжон қизи
Фарғона давлат университети математика
(йўналишлар бўйича) мутахассислиги 2-босқич магистранти.
sobirjonovaguljahon1998@gmail.com

Аннотация: Биринчи тартибли чизиқли юкланган оддий дифференциал тенглама учун тескари масала қўйилган ва ўрганилган.

Калит сўзлар: оддий дифференциал тенглама, тескари масала, чегаравий масала.

ABOUT INVERSE PROBLEM FOR THE FIRST ORDER LINEARLY UPLOADED ORDINARY DIFFERENTIAL EQUATION

Annotation: An inverse problem for the first-order linearly uploaded ordinary differential equation is posed and studied.

Key words: simple differential equation, an inverse problem, boundary problem

Бизга $(a, +\infty)$ интервалда ўнг томони номаълум бўлган биринчи тартибли чизиқли юкланган ушбу тенглама берилган бўлсин:

$$y' + P(x)y = q \cdot y'(x_0), \quad (1)$$

бу ерда $x_0 - (a, +\infty)$ ораликқа қарашли берилган сон, $P(x)$ - берилган узлуксиз функция, q - номаълум ҳақиқий сон, $y = y(x)$ - номаълум функция, $y'(x_0)$ - номаълум функция ҳосиласининг x_0 нуқтадаги қиймати.

Масала. q -номаълум соннинг шундай қиймати топилсинки, (1) тенгламанинг

$$y(a) = k_1, \quad y(b) = k_2 \quad (2)$$

шартларни қаноатлантирувчи ечими мавжуд бўлсин, бу ерда k_1, k_2 ва b - берилган ҳақиқий сонлар бўлиб, $b > a$.

Ечиш. (1) тенгламанинг $y(a) = k_1$ шартни қаноатлантирувчи ягона ечими қуйидаги кўринишига эга:



$$y(x) = \frac{q \cdot k_1 P(x_0) e^{-\int_a^x P(t) dt} \int_a^x e^{\int_a^z P(t) dt} dz}{(q-1) e^{\int_a^{x_0} P(t) dt} - q \cdot P(x_0) \int_a^{x_0} e^{\int_a^z P(t) dt} dz} + k_1 e^{-\int_a^x P(t) dt}. \quad (3)$$

бу ерда

$$q \cdot P(x_0) \int_a^{x_0} e^{\int_a^z P(t) dt} dz \neq (q-1) e^{\int_a^{x_0} P(t) dt} \quad (4)$$

деб фараз қиламиз.

Бу функцияни $y(b) = k_2$ шартга бўйсундирайлик:

$$y(b) = \frac{q \cdot k_1 P(x_0) e^{-\int_a^b P(t) dt} \int_a^b e^{\int_a^z P(t) dt} dz}{(q-1) e^{\int_a^{x_0} P(t) dt} - q \cdot P(x_0) \int_a^{x_0} e^{\int_a^z P(t) dt} dz} + k_1 e^{-\int_a^b P(t) dt} = k_2.$$

Бу тенглик q га нисбатан тенглама бўлиб, уни

$$q \cdot A = k_1 \cdot e^{\int_a^{x_0} P(t) dt} - k_2 e^{\int_a^{x_0} P(t) dt} \quad (5)$$

кўринишда ёзиш мумкин, бу ерда

$$A = k_1 P(x_0) e^{-\int_a^b P(t) dt} \int_a^b e^{\int_a^z P(t) dt} dz + k_1 e^{\int_a^{x_0} P(t) dt} - k_2 e^{\int_a^{x_0} P(t) dt} + k_2 P(x_0) \int_a^{x_0} e^{\int_a^z P(t) dt} dz.$$

(8) тенгламада қуйидаги ҳоллар бўлиши мумкин:

1) $A \neq 0$. Бунда (5) дан q сони қуйидагича топилади:

$$q = \frac{k_1 \cdot e^{\int_a^{x_0} P(t) dt} - k_2 e^{\int_a^{x_0} P(t) dt}}{A}.$$

Буни (4) шартга қўямиз:

$$\left(k_1 \cdot e^{\int_a^{x_0} P(t) dt} - k_2 e^{\int_a^{x_0} P(t) dt} \right) \cdot P(x_0) \int_a^{x_0} e^{\int_a^z P(t) dt} dz \neq \left(k_1 \cdot e^{\int_a^{x_0} P(t) dt} - k_2 e^{\int_a^{x_0} P(t) dt} - A \right) e^{\int_a^{x_0} P(t) dt}.$$

Бу ерга A нинг қийматини қўйиб масаланинг ечилиш шартларидан яна бирини топамиз:

$$k_1 P(x_0) e^{\int_a^{x_0} P(t) dt} \int_a^b e^{\int_a^z P(t) dt} dz \neq 0. \quad (6)$$



2) $A=0$, $k_1 \cdot e^{\int_b^{x_0} P(t)dt} = k_2 e^{\int_a^{x_0} P(t)dt}$. Бунда (5) тенглама чексиз кўп ечимга эга бўлиб, q сифатида (6) шартни қаноатлантирувчи ихтиёрий ҳақиқий сонни олиш мумкин.

3) $A=0$, $k_1 \cdot e^{\int_b^{x_0} P(t)dt} \neq k_2 e^{\int_a^{x_0} P(t)dt}$. Бунда (5) тенглама ечимга эга бўлмайди. Демак, масала ечимга эга эмас.

1) ва 2) ҳолларда (5) дан топилган q ни (3) га қўйиб, (1) тенгламанинг (2) шартларни қаноатлантирувчи ечимига эга бўламиз.

Фойдаланилган адабиёт

- 1.. Ўринов А.Қ., Тиллабаева Г.И. Биринчи тартибли чизиқли юкланган оддий дифференциал тенглама учун Коши масаласи // Оптимал бошқарув ва динамик системалар - CODS - 2019 Республика илмий конференцияси Андижон 17-19 октябрь 2019 й. 105 б.
2. qizi Tillabayeva G. I. et al. Problems for A Simple Differential Equation of the First Order Linear That the Right Side Is Unknown and The Coefficient Is Interrupted //Scientific Bulletin of Namangan State University. – 2019. – Т. 1. – №. 12. – С. 10-14.
3. qizi Tillabayeva G. I. et al. Problem of Bisadze-Samariskiy for A Simple Differential Equation of the First Order Linear That the Right Side Is Unknown and The Coefficient Is Interrupted //Scientific Bulletin of Namangan State University. – 2021. – Т. 2. – №. 2. – С. 20-26.



KREMNIYGA KIRISHMALAR KIRITISH

Boyxurazov Anvar Ulug'murodovich

Toshkent imkoniyati cheklangan shaxslar uchun ixtisoslashtirilgan

1-son kasb xunar maktabi fizika fani o'qituvchisi

Xudoyberdiev Gulmurod

Fizika texnika instituti doktoranti

Annotatsiya: Hozirgi kunda kremniyda diffuziyani kuzatishga doir ko'plab tadqiqotlar olib borilmoqda. Ulardan ko'pchiligi, ayniqsa, so'nggi yillarda nashr qilinganlari yarimo'tkazgichli asboblarni tayyorlashning diffuziya texnologiyasi bilan bog'liq masalalardir. Ushbu tadqiqot ishida kremniyda kirishmalarning diffuziyasiga xos bo'lgan umumiy qonuniyatlar haqida ma'lumot berilgan.

Kalit so'zlar: yarimo'tkazgich, kremniy, diffuziya, kirindi, element, material, kirishma, nuqson, dislokatsiya, chizig'iy, vintsimon, kristall.

Hozirgi vaqtda kremniy yarimo'tkazgichli asboblarni, qurilmalar, mikrosxemalar tayyorlash uchun keng qo'llaniladigan xom ashyodir. Kremniydan yangi materiallar olishda kremniy bilan ko'plab elementlarni diffuziya qilish hozirgi kunda keng qo'llanilayotgan usul. Diffuziya p-n o'tish olishning asosiy texnologik uslubi bo'gani uchun, kremniyda diffuziyani kuzatishga ko'plab tadqiqotlar olib borilmoqda.

Begona elementlar atomlari kirishmalari – kristallardagi tuzilish nuqsonlari sifatida ko'rilishi lozim. Begona atomlar kristall panjaraning muntazam tugunlarda joylashishi va o'rinbosar qattiq eritmalar hosil qilishi mumkin yoki suqilma qattiq eritmalar hosil qilib, tugunlar oralig'ida joylashishi ham mumkin. Bundan tashqari, ular o'zaro yoki boshqa tuzilish nuqsonlari bilan birikib turli xil komplekslar hosil qiladi. O'rinbosar qattiq eritmalar hosil bo'lishining zaruriy sharti erituvchi va eritilgan modda (asosiy va kirishma) atomlari radiuslarining yaqinligidir. Erituvchi va erigan moddalarning atom radiuslari 14% dan ko'proq farq qilganda o'rinbosar qattiq eritma hosil bo'lish ehtimoli cheklangan bo'lishi isbotlangan va aksincha, atom radiuslari 14% dan kamroq farq qilganda o'rinbosar qattiq eritmalar kiritilgan



yot tabiatli atomlar zichliklarining keng oralig'ida mavjud bo'lishi mumkin. Biroq, o'rinbosar qattiq eritmalar hosil bo'lishi uchun faqatgina yaxshi geometrik omilning o'zi kifoya emas. Erigan element va erituvchining kristall tuzilishlarining va atomlar tashqi elektron qobig'ining o'xshashligi ham katta ahamiyatga ega. Sanab o'tilgan barcha omillarning mujassamligi bir moddaning boshqasida chegaralanmagan miqdorda erishi mumkin bo'lgan hollarda qattiq eritmalarining uzluksiz qatori yuzaga kelishiga olib keladi. Tabiiyki, agar bunda qattiq eritma tartibli bo'lsa, ya'ni atomlarning panjaradagi davriy takrorlanishi to'g'ri bo'lsa, unda bu elementlarning hech qaysisi kirishma sifatida qatnashmaydi va panjarada tuzilish nuqsoni sifatida ko'rinmaydi. Suqilma qattiq eritmalar hosil bo'lishi o'rinbosar qattiq eritmalar hosil bo'lishiga nisbatan keskinroq geometrik shart bajarilishini talab qiladi. Odatda, bu eritmalarini asosiy atomlariga nisbatan kichik atom radiuslariga ega atomlar kristallga kirganda kuzatiladi. Ammo, yarimo'tkazgichlarda kirindi o'rinbosar va suqilma qattiq eritmalar ko'p uchraydi. Bunday qattiq kirindi eritmalar, masalan, mis va temir guruhi linnentlarini germaniyaga, kremniyga kiritilganda va $A^{III}B^V$ birikmalarda yuzaga keladi.

Kristall panjaraning lokal deformatsiyasi kirishmalar kiritilganda yuzaga keladi va nuqson hosil bo'lish energiyasining kamayishiga olib keladi. Yot atom va asosiy modda atomlari o'lchamlari orasidagi farq ortgani sayin nuqson hosil qilish energiyasi kamayib boradi. Fridel bo'yicha panjarada yot atom yaqinida vakansiya hosil qilish energiyasi ΔH_8 ga kamayadi. Uni taxminan ushbu ifodadan aniqlasa bo'ladi:

$$\Delta H_8 \approx \frac{6\pi(r_8 - r'_8)^2 r'_8}{Z(1 + \alpha)\chi'},$$

Bu yerda

$$\alpha = \frac{(1 + p)\chi}{2(1 - p)\chi'} \frac{r'_8}{\chi' r_8},$$

Bunda: r_8 va r'_8 – yot atom va asosiy modda atomining ionli radiuslari,

χ' va $X \sim$ asosiy va erigan modda siqiluvchanligi,

p – asosiy moddaning Puasson koeffitsienti,

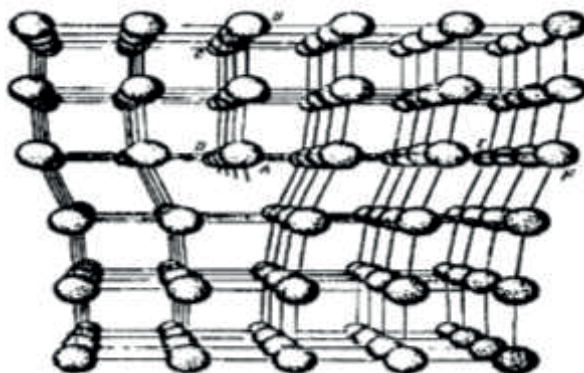


Z – kristall-erituvchining koordinatsion soni.

Dislokatsiyalar-kristall tuzilishlarining ko‘p uchrab turuvchi nomukammalligidir. Dislokatsiyalar deb o‘shish jarayoni yoki plastik deformatsiyalar vaqtida kristallning ma’lum zonalarida vujudga keluvchi siljishlar natijasida yuzaga keluvchi kristall tuzilishning buzilishiga aytiladi. Dislokatsiyalarning ikki asosiy ko‘rinishi mavjud:

- chizig‘iy,
- vintsimon.

Chizig‘iy dislokatsiya (1-rasm) kristallning bir zonasining boshqasiga nisbatan siljishi natijasida yuzaga kelishi mumkin, bunda kristallning bu zonalarida atom tekisliklarining soni 1 ga farq qiladi. Kristallning eng buzilgan zonasi siljishi tekisligida dislokatsiya markazi bo‘ladi.



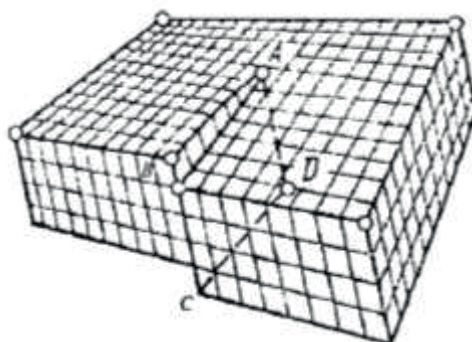
1-rasm. Chiziqiy dislokatsiya modeli. $ABC.D$ – sirpanish tekisligi.

Markaz atrofidan to to‘g‘ri tuzilish tiklanish chegarasiga bo‘lgan zona dislokatsiya zonasi deb atalishi mumkin. Chizig‘iy dislokatsiyalar siljish vektoriga perpendikulyar tekislikda, vintsimon dislokatsiyalar shu vektorga parallel tekislikda hosil bo‘ladi. Vintsimon dislokatsiyalarda kristall bor qalinligi bo‘ylab siljish vektori tomon shunday siljiydiki, bunda kristallning bu zonasida bir-birlari ustiga parallel joylashish o‘rniga vintsimon zinapoyaga zinapoyaga o‘xshash yuza hosil bo‘ladi.

Kristall ichida siljish zonasining chegaralanganligi bois, dislokatsiyalar berk holatda yoki kristall chegarasida tugallangan bo‘lishi kerak. Ko‘pincha dislokatsiyalar kristall yuzasida tugallanadi. Shuning uchun tajriba sharoitida



dislokatsiyalarning kristall yuzasiga chiqishi joylari sifatida-yemirish shakllari bo'lib kuzatilishi mumkin.



2-rasm. Vintsimon dislokatsiya modeli. ABCD – sirpanish tekisligi.

Dislokatsiyalarni izohlash uchun Byurgers vektori **b** kiritilgan – bu kristallning buzilmagan zonasidagi chizig'iy nomukammallik atrofida joylashgan konturni berkituvchi kesmadir.

Bunday kontur Byurgers konturi deb ataladi (2-rasm). Byurgers vektorining ishorasi Byurgers konturi bo'yicha, aylanib chiqish yo'nalishiga bog'liq. Bu esa odatda o'ng vint qoidasi bo'yicha tanlanadi. Byurgers vektori panjaraning translyatsion vektoriga karrali. Agar dislokatsiya bir atom tekkisligini ikkinchisiga nisbat siljishi natijasida hosil bo'lgan bo'lsa, Byurgers vektori siljish vektoriga mos keladi.

Dislokatsiyalar ko'chishi uncha katta bo'lmagan energiya sarfini talab qiladi. Temperatura ortishi bilan ko'chish tezligi keskin ortadi. bu esa ularning o'zaro yo'q qilinishiga yoki yagona dislokatsiya hosil bo'lishiga olib keladi. Buning natijasida kristallga uzoq davrli issiqlik ishlovi berish dislokatsiyalar zichligini kamaytiradi va kristall tuzilishini mukammallashtiradi.

Kristallning mukammallik darajasi dislokatsiyalar zichligi bilan xarakterlanadi, u kristall yuzasi birligidagi edirish chuqurchalarining soni bo'yicha aniqlanadi. Kristallning egilishi bilan dislokatsiya yaratishda dislokatsiya zichligi p va bukilish radiusi r orasida sodda munosabat kuzatiladi:

$$\rho = \frac{1}{rb}$$



Dislokatsiyalar mavjudligi kristallning faqat mexanik xossalarigagina emas, balki ularning elektrik xossalariga ham, (ayniqsa, yarimo'tkazgichli kristallarda) ta'sir ko'rsatadi.

Dislokatsiyalar, shuningdek, yarimo'tkazgichlarda kirishmalarning eruvchanligi va diffuziya jarayonlariga ham katta ta'sir ko'rsatadi. Yuqorida aytib o'tilganidek, dislokatsiyalar kirishmalarning to'planish joyi bo'lib xizmat qiladi. Bu ayniqsa, harakatchan kirishmalar (masalan, Cu, Ni germaniyda, Au va Cu kremniyda va boshqalar), hoida kuzatiladi. Ularning kristalldagi bog'lanish energiyasi dislokatsiyalardagidan ko'ra kamroq. Dislokatsiyalar mavjudligi eruvchanlikni oshirishini va bunday kirishmalarning kristallardagi diffuziya tezligini kamaytirishini kutish lozim. Boshqa tomondan, dislokatsiyalar shuningdek, vakansiyalar manbai bo'lib ham xizmat qiladi. Shuning uchun agar kirishma diffuziyasi atomlarning vakansiyalar bo'ylab harakati orqali ro'y bersa, dislokatsiyalar mavjudligi diffuziya tezligini ortishiga ham olib kelishi mumkin.

Dislokatsiyalarning diffuziya tezligiga va kirishmalar eruvchanligiga ta'sirini o'rganish yarimo'tkazgich kristallarning tuzilish nuqsonlari bilan kirishmalarning o'zaro ta'sir mexanizmini aniqlashda muhim ahamiyatga ega.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Akramova H., Zaynabiddinov C., Teshaboyeva A. Yarim o'tkazgichlarda fotoelektrik hodisalar. O'quv qo'llanma. -T.: O'zbekiston, 1994. – 134 b.
2. Баходирхонов М.К., Илиев Х.М., Холматов А.А., Ярим утказгичлар физикаси асослари дарслик. -Т.: ТошДТУ, 2014. - 186 б.
3. Тешабоев А. Т., Зайнаббидинов С.З., Исмоилов К.А., Эрматов Ш.А.,
4. Абдуазимов В.А. Нанозарралар физикаси, кимёси ва технологиялари. Ўқув қўлланма. Т.: Камалак прес, 2014. - 368 б.
4. S. Zaynabiddinova, Sh. Yo'lchiyev, D. Nazirov, M. Nosirov “Yarimo'tkazgichlarda atomlar diffuziyasi”

ЯНГИ ЎЗБЕКИСТОН: ИННОВАЦИЯ, ФАН ВА ТАЪЛИМ 17-ҚИСМ

Масъул муҳаррир: Файзиев Шохруд Фармонович
Мусахҳиҳ: Файзиев Фаррух Фармонович
Саҳифаловчи: Шахрам Файзиев

Эълон қилиш муддати: 28.02.2023

Контакт редакций научных журналов. tadqiqot.uz
ООО Tadqiqot, город Ташкент,
улица Амира Темура пр.1, дом-2.
Web: <http://www.tadqiqot.uz/>; Email: info@tadqiqot.uz
Тел: (+998-94) 404-0000

Editorial staff of the journals of tadqiqot.uz
Tadqiqot LLC The city of Tashkent,
Amir Temur Street pr.1, House 2.
Web: <http://www.tadqiqot.uz/>; Email: info@tadqiqot.uz
Phone: (+998-94) 404-0000