

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY TA’LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR
VAZIRLIGI**

**MIRZO ULUG‘BEK NOMIDAGI O‘ZBEKISTON MILLIY UNIVERSITETINING
JIZZAX FILIALI**



**RAQAMLI JAMIYATDA FAN VA TA’LIMNING INTEGRATSIYALALASHUVI:
MATEMATIKA, IQTISOD, PEDAGOGIKA VA PSIXOLOGIYANING YANGI
YONDASHUVLARI**
mavzusidagi Respublika ilmiy-texnik anjuman materiallari to‘plami
(2026-yil 20-21-aprel)

JIZZAX-2026

Raqamli jamiyatda fan va ta’limning integratsiyalalashuvi: matematika, iqtisod, pedagogika va psixologiyaning yangi yondashuvlari. Respublika ilmiy-texnik anjuman materiallari to’plami – Jizzax: O‘zMU Jizzax filiali Amaliy matematika kafedrası, 2026-yil 20-21-aprel 505-bet.

Respublika miqyosidagi ilmiy-texnik anjuman materiallarida zamonaviy kompyuter ilmlari va muhandislik texnologiyalari sohasidagi innovatsion tadqiqotlar aks etgan.

Globallashuv sharoitida davlatimizni yanada barqaror va jadal sur’atlar bilan rivojlantirish bo’yicha amalga oshirilayotgan islohotlar samarasini yaxshilash sohasidagi ilmiy-tadqiqot ishlariga alohida e’tibor qaratilgan. Zero iqtisodiyotning, ijtimoiy sohalarini qamrab olgan modernizatsiya jarayonlari, hayotning barcha sohalarini liberallashtirishni talab qilmoqda.

Ushbu ilmiy ma’ruza tezislari to’plamida mamlakatimiz va xorijlik turli yo’nalishlarda faoliyat olib borayotgan mutaxassislar, olimlar, professor-o’qituvchilar, ilmiy tadqiqot institutlari va markazlarining ilmiy xodimlari, tadqiqotchilari, magistr va talabalarning ilmiy-tadqiqot ishlari natijalari mujassamlashgan.

Mas’ul muharrirlar: DSc.prof. Turakulov O.X., t.f.n., dots. Baboyev A.M.

Tahrir hay’ati a’zolari: p.f.d.(DSc), prof. Turakulov O.X., t.f.n., dots. Tovboyev, t.f.n., dots. Baboyev A.M., t.f.f.d.(PhD), prof. Abduraxmanov R.A., p.f.f.d.(PhD) Eshankulov B.S., p.f.n., dots. Alimov N.N., p.f.f.d.(PhD), dots. Alibayev S.X., t.f.f.d.(PhD), dots. Abdumalikov A.A, p.f.f.d.(PhD) Hafizov E.A., f.f.f.d.(PhD), dots. Sindorov L.K., t.f.f.d.(PhD), dots. Nasirov B.U., b.f.f.d. (PhD) O’ralov A.I., p.f.n., dots. Aliqulov S.T., t.f.f.d.(PhD) Kuvandikov J.T., i.f.n., dots. Tsoy M.P., Sharipova S.F., Jo’rayev M.M.

Mazkur to’plamga kiritilgan ma’ruza tezislarning mazmuni, undagi statistik ma’lumotlar va me’yoriy hujjatlarning to’g’riligi hamda tanqidiy fikr-mulohazalar, keltirilgan takliflarga mualliflarning o’zlari mas’uldirlar.

- 4.Ahmed, F., Khan, R., & Ali, S. (2020). Plausible association between drought stress tolerance of barley (*Hordeum vulgare* L.) and programmed cell death via MC1 and TSN1 genes. *Plant Physiology and Biochemistry*, 155, 65–74. <https://doi.org/10.1016/j.plaphy.2020.07.012>
- 5.Martínez, L., Rossi, M., & Becker, H. (2025). Hormonal and transcriptomic regulation of drought adaptation in barley roots and leaves. *Scientific Reports*, 15, 1852. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-01590-2>
- 6.Wikipedia contributors. (2025, January 12). *Drought tolerance in barley*. In *Wikipedia*. https://en.wikipedia.org/wiki/Drought_tolerance_in_barley

FIZIKADAN MASALALAR YECHISHDA NOSTANDART MASALALAR.

S.A.Sattarov^{*}, A.I.Mustafojev^{**}, M. O. Mustafojeva^{***}

^{*}SamDU, ^{**}O‘zMU Jizzax filiali, ^{**}Jizzax viloyati pedagogik mahorat markazi,
mustafojevakmal@gmail.com

Annotatsiya: Ushbu maqolada fizika fanidan nostandart masalalar, ularni yechish usuli va bu usullar orqali masala yechish namunalari keltirilgan. Fizika fanidan sifatiy, eksperimental, grafik va mantiqiy masalalarning mazmun mohiyati hamda masalalarni yechish ketma-ketliklari keltirilgan.

Kalit so‘zlar: fizikadan masalalar, masala yechish, mantiqiy masalalar, grafik masalalar, eksperimental masalalar, sifatga oid masalalar

Annotation: This article presents non-standard problems in physics, methods for solving them, and examples of solving problems using these methods. The content and essence of qualitative, experimental, graphic, and logical problems in physics, as well as the sequences of solving problems, are presented.

Keywords: problems in physics, problem solving, logical problems, graphic problems, experimental problems, qualitative problems.

Bizga ma’lumki, maktab ta’lim jarayonida fizika fanini o‘qitishdan asosiy maqsad, birinchidan, tabiatning fundamental qonunlarini ongli ravishda ilmiy asosda tushuntirish, o‘quvchilarning ilmiy dunyoqarash va mantiqiy mulohaza yuritish qobiliyatlarini rivojlantirish, texnikada va turmushda foydalanilayotgan uskuna va vositalarning ishlash prinsipini tushuntiruvchi fizik jarayonlar haqida tasavvurlarni shakllantirish bo‘lsa, ikkinchidan, ta’lim olishni davom ettirish, olgan bilimlarini chuqurlashtirish va ilmiy izlanishlarini davom ettirish uchun mustahkam zamin yaratishdan iboratdir. Fizika tabiat hodisalarining eng sodda va shu bilan birga eng umumiy qonunlarini, materiyaning xossalari, tuzilishi va uning harakat qonunlarini o‘rganadigan fandir.

Fizikani nazariy va amaliy izlanishlar orqali o‘rganish mumkin. Fizika so‘zi tabiat degan ma’noni anglatishini hammamiz bilamiz. Bu fikr fizika bizning real hayotimizni o‘rganishini va hayotning har bir burchagiga etib borganligini bildiradi. Biz o‘rganadigan yoki uchratadigan biror hodisa yoki voqea yoqki, uni fizika o‘rganmasa: sovuq holatdagi yaltiroq qurtning yaltirashi-yu, shimol shafaqining tovlanishi, kamalakning hosil bo‘lishi . . . bular hammasini fizika fani o‘rganadi.

Fizikani nazariy o‘rganish atrof muhitga ilmiy jihatdan qarashdan boshlanadi. Bo‘layotgan har bir hodisa va jarayonning fizik ahamiyatini fikrlash nazariy jihatdan o‘rganishning ilk bosqichidir.

Fizika fanidan masalalar yechish usullarini bilish o‘quvchilarning tabiiy hodisa va jarayonlarga ongli yondosha olish, berilgan masalani oson hal qilish va shu orqali nazariy ma’lumotlarni kengroq anglash hamda to‘g‘ri yondoshish olish imkoniyatini beradi. Amaliy o‘qitish avvalombor masala yechish nazarda tutiladi. Fizikadan masalalar yechishda o‘quvchilar birinchi navbatda masala mohiyatini to‘liq anglab, tasavvur qila olishi zarur. Berilgan kattaliklarning holatiga, xalqaro birliklar sistemasidagi birligiga va shu berilgan kattaliklarni qaysi birliklar bilan bog‘liqligini e’tiborga olishadi. Shu asnoda o‘quvchilarda sinchkovlik, har bitta hodisani kichik elementlarigacha e’tiborga olish xususiyatlari shakllanadi.

Masala - bu javobini topish darhol ko‘rinmaydigan savoldir. Masala yechish usullarini bilgan o‘quvchi uchun esa bu muammoligicha qolib ketmaydi.

Masala yechish bu fizikaning ajralmas qismi bo‘lib, u nazariyani o‘qib-o‘rganish, amaliyotda kuzatish va ma’ruzalarni tinglashdan ko‘ra faolroq yondashuvni talab qiladi. O‘quvchilar fizikani faqat nazariy jihatdan o‘rganish orqali bilimga ega bo‘lishlari mumkin, ammo qarshisidagi fizik masalani hal qilish uchun masala yechish va uning usullarini bilish shart. Masala yechish jarayonida ko‘proq e’tibor qaratish lozim bo‘lgan quyidagicha qismlarga ajratish mumkin:

- Masalaning shartini qayta – qayta o‘qish orqali masala shartining mantiqiy holati bilan to‘liq tanishish;

- Masala shartida berilgan hamda masala uchun shart bo‘lgan diomiy kattaliklarni yozib olish. Bunda barcha kattaliklarni bir xil birlikka keltirish maqsadga muvofiq. Odatda, barcha birliklar xalqaro birliklar sistemasiga keltirish masala yechimini ongli ravuishda tasavvur qila olish uchun qulaylik tug‘diradi;

- Masalaga tegishli bo‘lgan fizik qonuniyatlar va qoidalarni aniqlash, tegishli fizik tenglamalarni aniqlash. Masala yechishning turli usullari bo‘lishi mumkin, shuning uchun tegishli bo‘lgan yechim turi boyicha guruhlash;

- Iloji bo‘lsa masalaga tegishli rasmi yoki grafigini chizish. Bu orqali tushunish va tasavvur qilish imkoniyati kengayadi;

- Aniqlangan yoki keltirib chiqarilgan fizik tenglamadan noma’lum kattaliklarni matematik yo‘l bilan keltirib chiqarish;

- Keltirib chiqarilgan fizik tenglamaga ma’lum bo‘lgan qiymatlarni va birliklarni qo‘yib chiqish hamda matematik hisob-kitoblarni amalga oshirish.

- Yakuniy javob to‘g‘ri va to‘g‘ri birliklarga ega ekanligiga ishonch hosil qilish hamda masala yechimi tufayli hosil bo‘lgan kattaliklar mantiqiy jihatdan masala sharti asosida so‘ralgan yechimga asosiy javob bo‘la oladimi? degan savolga javob berish.

Quyida fizikadan masalalar yechish bo‘yicha uslubiy tavsiyalar keltiramiz:

1. R radiusli shar φ potensialgacha $2R$ radiusli shar 2φ potensialgacha zaryadlandi. Agar sharlar bir-biriga tekkizilsa, ikkinchi shardagi zaryad miqdori qanday o‘zgaradi?

Berilgan: $R_1=R$, $\varphi_1=\varphi$, $R_2=2R$, $\varphi_2=2\varphi$. Topish kerak: $\frac{q'_2}{q_2}=?$

Yechilishi: Bu masala yechimini topishimiz uchun quyidagi shartdan foydalanamiz:

$$\begin{cases} q_1 + q_2 = q'_1 + q'_2 \\ \varphi'_1 = \varphi'_2 \end{cases}$$

Shartga ko‘ra sharlarning tekkizilmasdan oldingi zaryadlarining yig‘indisi tekkizilgandan keying zaryadlar miqdoriga teng hamda ikkala sharda potenciallari bir xil qiymatga ega bo‘lishi shart.

Sharning elektrostatik potentsiali ifodasidan potentsialni zaryad orqali ifodalaymiz:

$$\varphi = k \frac{q}{r}$$

Bundan zaryad miqdorini topsak

$$q = \frac{\varphi r}{k}$$

Yuqoridagi sistemani soddalashtiramiz:

$$\frac{\varphi_1 r_1}{k} + \frac{\varphi_2 r_2}{k} = \frac{\varphi'_1 r_1}{k} + \frac{\varphi'_2 r_2}{k}$$

Bu yerdan keyingi potentsiallar tengligi sababli uni aniqlashimiz mumkin:

$$\varphi' = \frac{\varphi_1 r_1 + \varphi_2 r_2}{r_1 + r_2}$$

Kerakli qiymatni topish – ishchi ifodani yaratamiz:

$$\frac{q'_2}{q_2} = \frac{\varphi'_2 r_2}{k} \cdot \frac{k}{\varphi_2 r_2} = \frac{\varphi_1 r_1 + \varphi_2 r_2}{(r_1 + r_2) \varphi_2}$$

Berilgan qiymatlarni o‘rniga qo‘yib hisoblashlarni amalga oshiramiz:

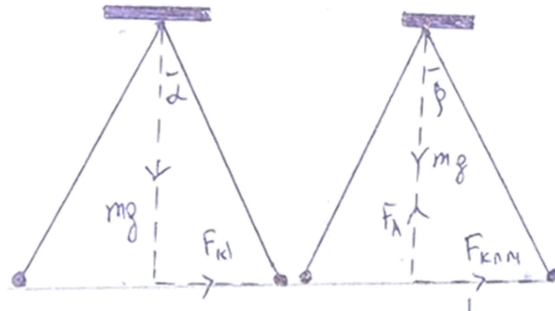
$$\frac{q'_2}{q_2} = \frac{\varphi R + 2\varphi \cdot 2R}{(R + 2R)2\varphi} = \frac{5}{6}$$

Javob: Ikkinchi sharning zaryadi 1,2 marta kamayar ekan.

2 – masala. Ikki sharcha bir xil uzunlikdagi iplar yordamida bir nuqtaga osilgan va bir manbadan zaryadlangan. Sharchalar zichligi ρ va dielektrik sindiruvchanligi ε bo‘lgan suyuqlikka botirilganda iplar orasidagi burchak o‘zgarmasligi uchun sharchaning zichligi qanday bo‘lishi kerak?

Berilgan: ρ, ε Topish kerak: $\rho_1 = ?$

Yechilishi: Bu masalalarni ishlash uchun uning grafik ko‘rinishini hosil qilib olishimiz shart(1-holat). Bu holda sharchalarga ta’sir etuvchi kuchlarning bog‘lanishini hosil qilib olamiz:



$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{F_{Kl}}{P} = \frac{k|q_1||q_2|}{mgr^2} = \frac{k|q_1||q_2|}{\rho_1 Vgr^2}$$

Suyuq dielektrikka tushirilgach sharchalarni chiqib chiqaruvchi kuch – Arximed kuchi ham ta’sir ko‘rsatadi (2-holat). Bu holda sharchalarga ta’sir etuvchi kuchlarning bog‘lanishini hosil qilib olamiz:

$$\operatorname{tg} \beta = \frac{F_{Kl}}{P - F_A} = \frac{k|q_1||q_2|}{Vg\varepsilon r^2(\rho_1 - \rho)}$$

Bu yerda ρ_1 ni sharchalar zichligi olindi.

Iplar orasidagi burchaklar o‘zgarmaganligi sababli $\alpha = \beta$ deb, nisbatni 1 ga tenglab olishimiz mumkin:

$$\frac{\operatorname{tg} \beta}{\operatorname{tg} \alpha} = \frac{k|q_1||q_2|}{Vg\varepsilon r^2(\rho_1 - \rho)} \cdot \frac{\rho_1 Vgr^2}{k|q_1||q_2|} = \frac{\rho_1}{\varepsilon(\rho_1 - \rho)} = 1$$

Bu ifodadan aniqlashimiz zarur bo‘lgan kattalikni topamiz:

$$\text{Javob: } \rho_1 = \frac{\varepsilon \rho}{\varepsilon - 1}$$

3 – masala. Rombning uchlariga 128 nC, 38 nC, 416 nC va 70 nC nuqtaviy zaryadlar joylashtirildi. Romb markazida hosil bo‘lgan maydon kuchlanganligini aniqlang. Rombning diagonalari 96 cm va 32 cm.

Berilgan: $q_1 = 128 \text{ nC}$, $q_2 = 38 \text{ nC}$, $q_3 = 416 \text{ nC}$, $q_4 = 70 \text{ nC}$, $d_1 = 96 \text{ cm}$, $d_2 = 32 \text{ cm}$

Yechilishi: Bir vaqtning o‘zida bir nuqtada hosil qilingan elektrosataik maydon kuchlanganligi ularning vektorlari yig‘indisiga teng (superpozitsiya prinsipi):

$$\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 + \vec{E}_3 + \vec{E}_4$$

Bu vektor ifodalarni chizmaga ko‘ra skalyar ko‘rinishda quyidagicha yozib olamiz:

$$\begin{cases} E_{13} = E_3 - E_1 \\ E_{24} = E_4 - E_2 \end{cases}$$

Natijaviy maydon kuchlanganligi Pifagor teoremasiga ko‘ra

$$E = \sqrt{E_{13}^2 + E_{24}^2}$$

umumiy holda

$$E = \sqrt{(E_3 - E_1)^2 + (E_4 - E_2)^2}$$

Nuqtaviy zaryadning maydon kuchlanganligi formulasi

$$E = k \frac{|q|}{r^2}$$

dan har bir holat uchun hosil qilib, ishchi ifoda yaratamiz:

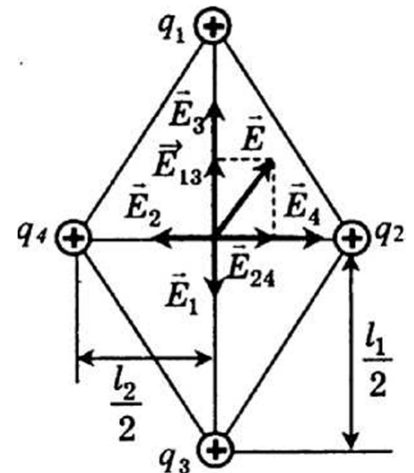
$$E = \frac{1}{\pi \varepsilon_0} \sqrt{\left(\frac{q_3 - q_1}{d_1^2} \right)^2 + \left(\frac{q_4 - q_2}{d_2^2} \right)^2} = 16 \text{ kV/m}$$

Javob: 16 kV/m.

Fizika fanini nazariy jihatdan tushuna olish natijasida har bir hodisa va jarayonlar yanada yaqqol va jilodor bo‘lib ko‘rinadi, xuddiki, oq-qora dunyo fizika asosida rang-barang dunyoga aylanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. A.S.No‘monxo‘jayev, A.Xudoyberganov va boshqalar “Fizika” I qism.
2. I.O.Ahmedjanov, R.B.Bekjonov Fizika (oliy o‘quv yurtiga kiruvchilar uchun) Toshkent. – 1998 y.
3. Мустафоев А. Информатика fanini o‘qitishda masofaviy ta’lim tizimidan foydalanishning qulayliklari //Современные инновационные исследования актуальные проблемы и развитие тенденции: решения и перспективы. – 2022. – Т. 1. – №. 1. – С. 191-193.
4. Мустафоева М. Talabalarni induvidual ta’lim trayektoriyasi orqali oqitishning samaradorligi //Современные инновационные исследования актуальные проблемы и развитие тенденции: решения и перспективы. – 2022. – Т. 1. – №. 1. – С. 88-90.
5. Мустафоева М. Induvidual ta’lim trayektoriyasi-talabani ta’lim sohasidagi shaxsiy imkoniyatlarini amalga oshirishning individual yonalishi //Современные инновационные исследования актуальные проблемы и развитие тенденции: решения и перспективы. – 2022. – Т. 1. – №. 1. – С. 87-88.



6. Oltinbekovna M. M. PSYCHOLOGICAL APPROACH TO TEACHING A FUTURE PHYSICS TEACHER //Journal of Academic Research and Trends in Educational Sciences. – 2022. – T. 1. – №. 5. – C. 86-92.

7. Oltinbekovna M. M. KOMPETENSIYAGA ASOSLANGAN TA'LIM: NAZARIYA VA AMALIYOT MUAMMOLARI //International Journal of Contemporary Scientific and Technical Research. – 2022. – C. 622-625.

8. Mustafojev E. Fizikadan talabalarning amaliy kompetentligini rivojlantirishning pedagogik shartlar-sharoitlari //PROBLEMS AND SOLUTIONS OF SCIENTIFIC AND INNOVATIVE RESEARCH. – 2024. – T. 1. – №. 2. – C. 74-79.

9. Mustafojev A. BO ‘LAJAK PEDAGOGLARDA MEDIASAVODXONLIKNI SHAKLLANTIRISHNING NAZARIY ASOSLARI //International Journal of scientific and Applied Research. – 2024. – T. 1. – №. 3. – C. 33-35.

IKKI-FERMONLI SISTEMAGA MOS SCHRÖDINGER OPERATORINING XOS QIYMATLARI VA REZONANSLARI

Abduxakimov Saidakbar – Sharof Rashidov nomidagi Samarqand Davlat Universiteti Matematika fakulteti dotsenti +998973949800 abduxakimov93@mail.ru

Shamsiyeva Gulasal – Sharof Rashidov nomidagi Samarqand Davlat Universiteti Matematika fakulteti 1-kurs magistranti +998900824782 gulasal.shamsiyeva@mail.ru

Annotatsiya. Ushbu ishda bir o‘lchamli panjarada ikkinchi eng yaqin qo‘shni tugunlar orasida o‘zaro ta’sirlashuvchi ikki-fermionli Hamiltonianga mos keluvchi diskret Schrödinger operatorining spektral xossalari tadqiq etilgan. Asosiy e’tibor operatorning muhim va diskret spektrlarini, xususan, xos qiymatlar hamda rezonans holatlarini aniqlashga qaratilgan.

Kalit so‘zlar: diskret Schrödinger operatori, ikki-fermionli Hamiltonian, diskret spektr, muhim spektr, xos qiymat, rezonans.

Abstract. In this paper, the spectral properties of a discrete Schrödinger operator corresponding to a two-fermion Hamiltonian with interactions between second nearest-neighbor sites on a one-dimensional lattice are investigated. The main focus is on the analysis of the essential and discrete spectra of the operator, in particular, on the determination of eigenvalues and resonance states.

Keywords: discrete Schrödinger operator, two-fermion Hamiltonian, discrete spectrum, essential spectrum, eigenvalue, resonance.

Аннотация. В данной работе исследуются спектральные свойства дискретного оператора Шрёдингера, соответствующего гамильтониану двух фермионов с взаимодействием между вторыми ближайшими узлами на одномерной решётке. Основное внимание уделено изучению существенного и дискретного спектров оператора, в частности, определению собственных значений и резонансных состояний.

Ключевые слова: дискретный оператор Шрёдингера, гамильтониан двух фермионов, дискретный спектр, существенный спектр, собственное значение, резонанс.

Biz panjarada ikki qadamda o‘zaro tortishuvchi potentsial yordamida ta’sirlashuvchi ikkita bir xil fermionlar sistemasini qaraymiz.

Bu tezisning asosiy maqsadi panjaradagi ikkita bir xil fermionlar sistemasiga mos diskret Schrödinger operatorlari oilasi $h_{\mu}(k)$, $k \in \mathbb{T}$ ning muhim spektrdan chapda yagona xos qiymatga ega yoki ega emasligini ko'rsatish va xos qiymati uchun asimptotik formula topishdan iborat.