

**ELEKTR ZARYADLARINING SHARLARDA O'ZARO TAQSIMLANISHIGA
OID BIR MASALA XUSUSIDA**

B.Yavidov – fizika-matematika fanlari doktori

M.Ollomberganova, M.Sultonova – talabalar

K.Nurimbetov – fizika o'qitish metodikasi kafedrasida laboranti

Ajiniyoz nomidagi Nukus davlat pedagogika instituti

S.Narbayeva – o'qituvchi

Toshkent viloyati, Olmaliq shahar 9-umumta'lim maktabi

Tayanch so'zlar: elektr zaryad, zaryadlangan sharlar, potensial, zaryadlar taqsimlanishi, masala yechish metodikasi.

Ключевые слова: электрический заряд, заряженные шары, потенциал, распределение зарядов, методика решения задач.

Key words: electric charge, charged balls, potential, charge distribution, methodology for solving problems.

I. **Kirish.** Fizika ta'limida nazariya va amaliyot mashg'ulotlari o'zaro uyg'un ravishda olib borilganda eng katta samara berishi ma'lum. Umumta'lim maktab va o'rta maxsus va kasb hunar ta'limi fizika mashg'ulotlarida ham o'quvchilarga nazariy bilimlar berishlar bilan birga, amaliy masalalarni yechish o'rgatiladi, o'quvchilarda masalalar yechish ko'nikmalari shakllantiriladi va rivojlantiriladi. Nazariy bilim va amaliy konikmalarga ega o'quvchi o'z salohiyatini ta'limning keyingi bosqichlariga kirish (o'tish) uchun sarflaydi. Amaldagi qonunlarga muvofiq o'quvchi yoshlar oliy o'quv yurtlariga kirish uchun Davlat test markazi tomonidan o'tkaziladigan test sinovlaridan o'tadilar. Davlat test markazi (DTM) "Axborotnoma" ilmiy-uslubiy jurnalida abituriyentlar uchun test-sinovlaridan namunaviy masalalarni muntazam ravishda e'lon qilib boradi. "Axborotnoma" ning Fizika bo'limida berilgan masalalarni shartli ravishda standart va nostandart turlarga ajratish mumkin. Standart masalalarning ishlanishi o'quvchilar uchun qiyinchiliklar keltirib chiqarmasligi mumkin. Ammo, shunday nostandart masalalar ham uchramoqdaki, ulardagi masala mohiyatini tushunib olish va uning ishlanishi o'quvchilarda ma'lum darajada tushunmovchilik keltirib chiqarishi mumkin. Natijada, bunday masalalarning ishlanishini tushuntirib beruvchi uslubiy ko'rsatma yoki maqolaga ehtiyoj sezilmoqda. Ushbu maqolada DTM "Axborotnoma"da berilgan alohida bir nostandart masala muhokama qilinadi [1]. Masala, bir o'qishda sodda tuyulsada, u fizika fanidagi uzluksizlik va diskretlik kabi fundamental tushunchalarni o'z ichiga qamrab olganligi hamda ishlanishida kvant fizikasining ehtimoliy-statistika g'oyalari qo'llanilishi bilan alohida e'tiborga loyiq. Mazkur masalani bu maqolada muhokama etish va uning yechilishi metodikasini bayon etish orqali biz hozirgi davrda o'quvchi yoshlarga fizika fanidan puxta bilim berish orqali ularni amaliy masalalarni mustaqil yecha oladigan darajaga yetkazish va DTM test-sinovlaridan o'ta oladigan holatga keltirish kabi ta'lim tizimimizning dolzarb masalalaridan birining yechilishiga o'zina bo'lsada o'z ulushimizni qo'shishga harakat qilgan bo'lamiz.

II. **Asosiy qism.** Muhokama etilayotgan 20-masalaning DTM "Axborotnoma"da ko'rinishi 1-rasmda keltirilgan. Masalaning sharti quyidagicha:

20-masala. Ikkinchisining radiusi birinchisidan ikki marta katta bo'lgan metall sharchalarning har birida 5e dan zaryad miqdori bor. Sharchalar bir-biriga tekizilish, dastlabki masofaga qaytarilsa, elektronlar sharchalarda qanday taqsimlanadi? e - elementar zaryad

- A) $\sqrt{5/13}$ B) $\sqrt{13/5}$ C) $\sqrt{8/37}$
D) $\sqrt{37/8}$

20. Ikkinchisining radiusi birinchisidan ikki marta katta bo'lgan metall sharchalarning har birida 5e dan zaryad miqdori bor. Sharchalar bir-biriga tekizilish, dastlabki masofaga qaytarilsa, elektronlar sharchalarda qanday taqsimlanadi? e - elementar zaryad.

- A) 3e; 7e B) 5e; 5e C) 2e; 8e D) 4e; 6e

21. Ikkinchisining radiusi birinchisidan ikki marta katta bo'lgan metall sharchalarning har

1-rasm. Muhokama etilayotgan 20-masalaning DTM "Axborotnoma"da ko'rinishi.

A) 0,10e

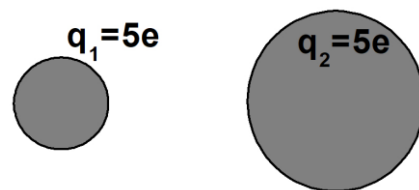
27. Rasmda bo'lgan t kelgan m To'liqin u α ning qi



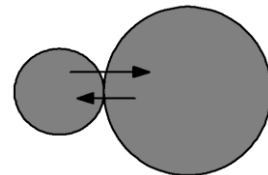
A) $\pi/20$

Javoblar: A) 3e; 7e B) 5e; 5e C) 2e; 8e D) 4e; 6e

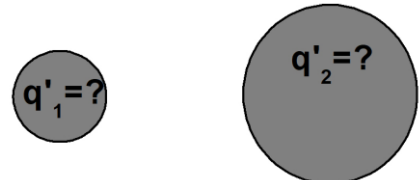
Yondoshuv: Oldiniga masalani standart yondashuv asosida yechishga harakat qilamiz. Standart yondashuvda zaryadlangan suyuqlik va uning oqimi, zaryadlar taqsimlanishida potensial va ularning tenglashuvi kabi tamoyillarda foydalanamiz. Topilgan natijaning berilgan javoblarga mosligini asoslash uchun kvant fizikasining ehtimollik-statistik g'oyalaridan foydalanamiz. Keyinchalik, zaryadlarning uzluksizligi va diskretligi kabi jihatlarni muhokama qolamiz. Masala yechilishining "qo'shimcha zaryad qo'shish" metodikasini ham bayon etamiz.



2-rasm (a). Sharlarning dastlabki holati.



2-rasm (b). Sharlarning o'zaro tekizilishi.



2-rasm (c). Sharlarning oxirgi holati.

Masalaning dastlabki tahlili: Masala shartiga ko'ra sharlarning radiuslari har xil ($R_1=R$ va $R_2=2R$), ammo zaryadlari teng ($q_1=q_2=5e$) (2-rasm (a)). Demak, sharlarning potensiallari har xil. Sharlar o'zaro tekizilganda, zaryadlar potensial katta bo'lgan shardan potentsiali kichik bo'lgan sharga o'ta boshlaydi (2-rasm (b)). Standart tamoyillarga binoan zaryadlar o'tishi potentsiallar tenglashguncha davom etadi. Potentsiallar tenglashgandan keyin sharlarni uzoqlashtiramiz (2-rasm (c)). Biz sharlarning keyingi holatidagi zaryadlar miqdorini topishimiz lozim, $q_1'=?$ va $q_2'=?$.

Masala yechilishi: *An'anaviy usul.* Elektr zaryadi saqlanish qonuniga binoan sharlarning elektr zaryadlari saqlanadi: $q_1 + q_2 = q_1' + q_2'$. Sharlarning potensiallari: $\phi_1 = k(q_1 / r_1)$ va $\phi_2 = k(q_2 / r_2)$, $q_1 = q_2$ va $r_2 = 2r_1 \Rightarrow \phi_1 > \phi_2$! Sharlarning natijaviy zaryadlarini topish an'anaviy darsliklar va o'quv qo'llanmalarda batafsil berilgan bo'lib unga ko'ra (masalan [2]):

$$q'_1 = \frac{R_1}{R_1 + R_2}(q_1 + q_2) \text{ va } q'_2 = \frac{R_2}{R_1 + R_2}(q_1 + q_2). \quad (1)$$

Hisoblash bajaramiz:

$$q'_1 = \frac{R}{R + 2R}(5e + 5e) = \frac{10}{3}e = 3, (3)e \text{ va } q'_2 = \frac{2R}{R + 2R}(5e + 5e) = \frac{20}{3}e = 6, (6)e. \quad (2)$$

Topilgan natijalarni berilgan javob variantlari bilan solishtirib, hisob natijalari hech bir variantga mos emasligini ko'ramiz. Sharlarning keyingi zaryadlari elementar zaryad ulushida chiqishi vaziyatni yanada murakkablashtiradi. Xo'sh, bu vaziyatda masalani an'anaviy usul(metod)da ishlab, yuqoridagi javoblarni qo'lga kiritgan o'quvchi qanday fikrlashi va qaysi variantdagi javobni to'g'ri deb qabul qilishi lozim? Bu xususda, biz o'z fikrlarimizni quyidagicha bayon qilamiz. Tabiatda, elementar zaryaddan kichik yoki elektr zaryadi elementar zaryad ulushlarida ifodalangan erkin elementar zarra hozirgacha kuzatilmagan. Shu bois, makroskopik zarralar yoki jismlarning elektr zaryadi elementar zaryad e ga karrali ravishda bolishi shart! Oddiy sharoitlarda, makroskopik tizimda zarralar soni N juda katta sonlarda ifodalangandan keyin jism zaryadining diskret ravishda o'zgarishi sezilmaydi. Bunday sharoitda, elektr zaryadi suyuqligi, elektr maydoni potentsiali va elektr zaryadining hajmiy, sirt va chiziqli zichliklari kabi tushunchalarni kiritish va ular tamoyilida elektr zaryadlar tizimi muvozanati va zaryadlar taqsimlanishiga oid masalalarni qarash mumkin. Masalan, xuddi yuqorida qaralgan masaladagi holdagidek, bir jinli zaryadlangan katta va kichik sharlarni qarashimiz mumkin. Sharlar kontaktga keltirilishi oqibatida ularning potentsiallari tenglashadi va zaryadlar taqsimlanishini (1) formulaga muvofiq hisoblasa bo'ladi. Ammo, biz muhokama etayotgan masalada sharlardagi zarralar soni makroskopik katta emas! Shu sabab, bu holda biz masalani potentsiallarni tenglashtirish usuli orqali ishlasak, javob matiqsiz bo'lib chiqadi. Albatta, o'quvchilar kvant mexanikasining ehtimoliy statistik tamoyillarini qo'llab, to'g'ri xulosaga kelishi mumkin. Kvant mexanikasi qonunlariga binoan mikroolamda zarralar to'lqin deb qaraladi. Zarraning qayerda bo'lishi ehtimoliy tasnifga ega. Yuqorida hisoblab topilgan natijaga binoan R_1 radiusi sharda har birining elektr zaryadi elementar zaryadga teng uchta zarra to'lig'icha joylashadi, R_2 radiusi sharda esa har birining elektr zaryadi elementar zaryadga teng oltita zarra to'lig'icha joylashadi. Yana bitta, o'ninchi zarra, ikki shar orasida taqsimlanadi. Bu zarra elektr zaryadining 33,(3)% R_1 radiusi sharga, 66,(6)% R_2 radiusi sharga tegishli bo'ladi. Ya'ni kvant fizikasi talimotiga binoan o'ninchi zarrani R_1 radiusi sharda topish ehtimolligi 0,(33) ga, R_2 radiusi sharda topish esa 0,(66) ga teng. Shu sabab, o'ninchi zarra katta radiusli sharga tegishli va to'g'ri javob $q'_1 = 3e$ va $q'_2 = 7e$ deb xulosa qilishimiz va A) 3e; 7e javobni belgilashimiz mumkin.

Masala yechilishi: Noan'anaviy "qo'shimcha zaryad qo'shish" usuli. Masala shartiga ko'ra har bir sharda 5e zaryad mujassamlashgan. Sharlarda zaryadlarning hajmiy zichliklari

$$\rho_1 = \frac{5e}{(4\pi/3)R_1^3} = \frac{5e}{(4\pi/3)R^3} \text{ va } \rho_2 = \frac{5e}{(4\pi/3)R_2^3} = \frac{5e}{(4\pi/3)(2R)^3} \quad (3)$$

bo'lib, ularning nisbati $\rho_1 / \rho_2 = 8$ ga teng. Sharlar o'zaro tekkizilganda zaryadlarning taqsimlanishi ρ_1 / ρ_2 nisbatga bog'liq. Shuni ta'kidlash joizki, ρ_1 / ρ_2 nisbatlari ayni bo'lgan, ammo miqdor jihatdan turlicha zaryadlarga va radiuslarga ega sharlarda zaryadlar taqsimlanishi ham ayni bo'ladi. Shu sabab, biz har bir sharga qo'shimcha elementar zaryad e ni qo'shishimiz mumkin. Bu bilan biz ρ_1 / ρ_2 nisbatni o'zgartirmaymiz. Natijada, sharlarning elektr zaryadlari $q_1 = q_2 = 6e$ ga teng bo'lib qoladi. U holda (2) formulada quyidagi munosabatlar o'rinli bo'ladi:

$$\frac{R}{R + 2R}(6e + 6e) = \frac{12}{3}e = 4e \text{ va } \frac{2R}{R + 2R}(6e + 6e) = \frac{24}{3}e = 8e. \quad (4)$$

Ya'ni biz (4e,8e) juftlikni qo'lga kiritdik. Oxirgi javob, har bir sharga qo'shimcha "e" zaryadi berilgan tarzda zaryadlar taqsimlanishini tavsiflaydi. Sharlarda dastlab (5e,5e) zaryadlar mavjud bo'lgan holda keyinchalik zaryadlarning sharlarda o'zaro taqsimlanishini aniqlash uchun (4e,8e) juftlik javobdan oldin qo'shilgan "e" larni ayirib tashlashimiz lozim. Natijada (3e,7e) ya'ni A) 3e; 7e javobni qo'lga kiritamiz.

Yuqorida biz sharlarda elektr zaryadlarining taqsimlanishiga oid xususiy holni qarab chiqdik. Endi xuddi, o'sha masalani umumiy nuqtai nazardan qarab chiqamiz va umumiy holda yechimini topamiz. Umumiy holda, sharlarning radiuslari va ulardagi zaryadlar miqdori ixtiyoriy bo'lishi mumkin: $q_1 = n_1e$, $q_2 = n_2e$, $R_2 / R_1 = m$ (n_1 , n_2 va m - natural sonlar). Sharlar o'zaro tutashtirilgandan keyin zaryadlar (1) formulaga muvofiq quyidagicha taqsimlanadi:

$$q'_1 = \frac{1}{1+m}(n_1 + n_2)e \text{ va } q'_2 = \frac{m}{1+m}(n_1 + n_2)e. \quad (5)$$

(5) formuladan sharlarda zaryadlar taqsimlangandan so'ng, sharlar elektr zaryadi miqdor jihatdan elementar elektr zaryadiga karrali chiqishi uchun sharlarning to'liq elektr zaryadi sharlar radiuslari bilan o'zaro mutanosib bo'lishi kerakligi kelib chiqadi. Ya'ni

$$(n_1 + n_2) \square 1+m \text{ yoki } (n_1 + n_2) = (1+m)p \quad (p \in N). \quad (6)$$

Agar $m = 2k+1$ bo'lsa, sharlarning to'liq zaryadi $(n_1 + n_2)e = 2p(k+1)e$ bo'lishi, va aksincha $m = 2k$ bo'lsa, sharlarning to'liq zaryadi $(n_1 + n_2)e = p(2k+1)e$ bo'lishi lozim. **20-masala**

$n_1 + n_2 = 10$ va $m = 2$ xususiy holga mos keladi. Ta-biiyki, bu holda 10 va 3 sonlari orasida proportsionallik mavjud emas. Shu sabab, masala yechimi elementar zaryad ulushlarida ifodalanib qoladi.

Yuqoridagi mulohazalardan yordamida biz elektr zaryadlarining sharlar orasida taqsimlanishi masalasi qo'yilishida sharlardagi zarralarning umumiy soni va sharlar radiuslari orasida o'zaro mutanosiblik kabi jihat e'tiborga olishini lozimligini ko'rsatib berdik. Faqat shu shartlar mavjud bo'lganidagina 20-masala yechimi butun sonlarda ifodalanadi.

III. Xulosa. Fizika masalalarini yechish ko'nikmasini

shakllantrish va uni rivojlantirish, mavjud an'anaviy usullarda foydalana bilishni o'quvchilarga o'rgatish fizikani o'qitish jarayonining mazmun-mohiyati hisoblanadi. Noan'anaviy usullardan kerakli o'rinlarda foydalanish ham muhim bo'lib, ba'zida faqat yagona qo'llab bo'ladigan usul bo'ladi. Shu sabab, fizika fani amaliy mashg'ulotlarida ikkala usulni ham bir-birga uyg'un holda qo'llash maqsadga muvofiqdir. Yuqorida biz alohida bir masala xususida to'xtalib, uning yechimini an'anaviy va

noan'anaviy usullarda bayon qildik. Elektr zaryadlarining sharlar orasida o'zaro taqsimlanishi masalasini noan'anaviy "qo'shimcha zaryad qo'shish" usuli vositasida yechish mumkinligini ko'rsatib berdik. Shu bilan birga, elektr zaryadlarining sharlar orasida o'zaro taqsimlanish masalasini talaffuz etishda sharlardagi zarralarning umumiy soni, sharlar chiziqli o'lchamlari nisbati kabi miqdorlar orasida o'zaro mutanosiblik bo'lishi lozimligini urg'ulaymiz.

Adabiyotlar

1. O'ZR DTM "Axborotnoma" ilmiy-uslubiy jurnali. 2018-yil 2/2 (maxsus son) Fizika 1-variant, 20-masala. 24-b.
2. Usmonov M. Fizika. Oliy o'quv yurtlariga kiruvchilar uchun qo'llanma, 2-nashri. -Toshkent: „Navro'z“, 2017, 240-241-b.
3. Musaxanov M.M., Rahmatov A.S. Nazariy fizika kursi. III jild, Kvant mexanikasi. -Toshkent: „Tafakkur Bo'stoni“, 2011, 352-b

РЕЗЮМЕ

Maqolada elektr zaryadlarining sharlar orasida taqsimlanishi masalasi qarang. Masalaning yechimi an'anaviy va noan'anaviy usullar yordamida keltirilgan. Elektr zaryadlarining sharlar orasida taqsimlanishi masalasi qo'yilishida sharlardagi zarralarning umumiy soni va sharlar radiuslari nisbati orasida o'zaro mutanosiblik e'tiborga olishini lozimligi ta'kidlangan.

РЕЗЮМЕ

В статье рассматриваются вопросы распределения электрических зарядов между шарами. Решение задачи проводится по традиционной и нетрадиционной методике. Подчеркивается необходимость принятия во внимание, при постановке задачи о распределении электрических зарядов между шарами, соответствия общего числа частиц в шарах и отношения линейных размеров шаров.

SUMMARY

In the article the issues on distribution of electric charges between solid spheres are considered. The problem is solved by standard and nonstandard methods. It is stated that in formulation of the problem on distribution of electrical charges between solid spheres a correspondence between a total number of particles in solid spheres and ratio of linear sizes of solid spheres should be taken into account.

Biologiya. Zoologiya

«ХОРЕЗМ БАЛЫҚ ӨНИМЛЕРИ» АКЦИОНЕРЛИК ЖӘМИЙЕТИ 1-2-БӨЛИМ ХӘҮИЗЕЛЕРИ БАЛЫҚЛАРЫНЫҢ ЦЕСТОЗА - ДАКТИЛОГИРОЗ КЕСЕЛЛИГИ

Г.Б.Алламуратова – биология илимлериниң кандидаты, доцент

П.Якупова – магистрант

Әжсинияз атындағы Нөкис мәмлекетлик педагогикалық институты

Таянч сўзлар: паразит, цестодоз, инвазия, атрофия, кушлар, ботрия, стробила, биогельминт, тухум, қисқичбақа, личинка, плероцеркоид.

Ключевые слова: паразит, цестодоз, инвазия, атрофия, птицы, ботрия, стробила, биогельминт, яйцо, раковый, личинка, плероцеркоид.

Key words: parasite, cestodose, infestation, atrophy, birds, bothrium, strobile, biohelminthosis, ovum, crab, larva, plerocercoid.

Бул балықлардың өткір ағымда кешіуші инвазиялы кеселлиги болып, оны *Dactylogyrus* әуладына тийисли болған моногенетикалық сорығышлылар (трематодолар) тәрәпинен қозғатылады. Хәзирги ўақытта душшы суў балықларында 150 ден артық моногеней түрлери паразитлик қылады. Соннан ең патогенлиси *Dactylogyrus vastator*, *D.extensus* хәм *D.anchoratus* түрлери есапланады. Бул түрдің әәкиллери көбирек хәуизлерде өсирилетуғын балықларда ушырасып, оларда кеселликтің көбейип кетиуін хәм ғалабалық тәризде набыт болыуына себепши болады. Көбирек карп түрдеги хәм өсимлик пенен азықланыушы балықлар, әсиресе олардың жаслары кеселликке шалынады. Басқа түрдеги моногенейлер, тийкарынан, тәбийий суў хәуизлериндеги балықларда ушырасып, олар арасына дактилогироз кеселлигиниң көбейип кетиуін келтирип шығармайды.

Карп түріндеги балықлардың дактилогирозы - бул *Dactylogyrus* семьясына тән болған *Dactylogyrus vastator*, *D.extensus* хәм *D.anchoratus* трематодаларының паразитлик етиуі ақыбетинде пайда болады. Бул қозғатыушылары карп, сазан хәм олардың гибридриниң сағақ бөлимлеринде паразитлик қылады. Кеселлик сағақ бөлиминиң жарақатланыуы, жемирилиуі, сағақ аппараты функциясының, сағақта қан айланыуының бузылыуы хәм дем алыуының истен шығыуы менен бақланады.

Дактилогироздан көбирек малькилер (личинкалары) набыт болады, соның менен бирге, айырым бир жастағы балықларда кеселленеди [1].

Қозғатыушысы. Дактилогируслардың денеси жалпақ болып, узынлығы 0,75-1 мм, ени 0,15-0,38 мм ге тең болып қаралтым көк түсте. Денениң бас тәрәпинде 4

бас бөлимшелери бар болып, онда силекей зат ажыратыушы бездің шығарыушы жолы ашылады [2]. Бул зат жәрдемінде паразит хожайынның орган хәм токымаларына жабысып қалады. Бөлимшелер арасы менен ауыз тесиги арасында пигментленген 4 көзшеси жайласқан. Ауқат сиңириуі системасы ауыз тесиги, тамақ, қысқа қызыл өңеш, оннан еки ишек орынларының қандай да бир денесиниң кейинги бөлимінде бирлеседи. Денениң қаптал бетинде бир мәйеклик хәм сары ууыз денеси бар. Вагинал жолы хитиннен пайда болған най тәризли формада болады. Еркеклик жыныс системасы денениң алдыңғы бөлимінде жайласқан копулятив найша хәм таяныш бөлимлерден ибарат. Денениң ақырғы бөлимінде үлкен илмекшелери менен еки үлкен орайлық фиксатор диски хәм 14 дана қаптал илмекшелери бар. Дактилогирус түрлериниң бир-биринен айырмасы, олардың беккемлеуші илмекшелери, бириктириуші пластинкаларының формасы хәмде көлеми болып есапланады. Дактилогируслар мәйек қойыу жолы менен көбейеди.

Раўажланыуы. Жыныслы ер жеткен дактилогируслар балықлардың сағағында бир сутка даўамында 50 ден 100 шекем мәйек қояды. Мәйеклери овал тәризли формада қалта денешеси менен сағаққа, денеге жабысып турыуы мүмкин ямаса суўға түседі. Бәхәр-жаз айларында суўдың температурасына байланыссы 3-7 күннен кейин мәйекликтен узыншақ - овал тәризли формадағы личинка шығады. Личинканың денеси түкшелер менен қапланып, олар жәрдемінде суўда жүзип жүреді хәм балықлардың денесине, сағағына кирип жабысып алады. Кейин түкшелериниң таслап 7-8 күннен соң жыныслы ер жетеді хәм және мәйек қоя баслайды. Суў температурасының төменлеуі менен