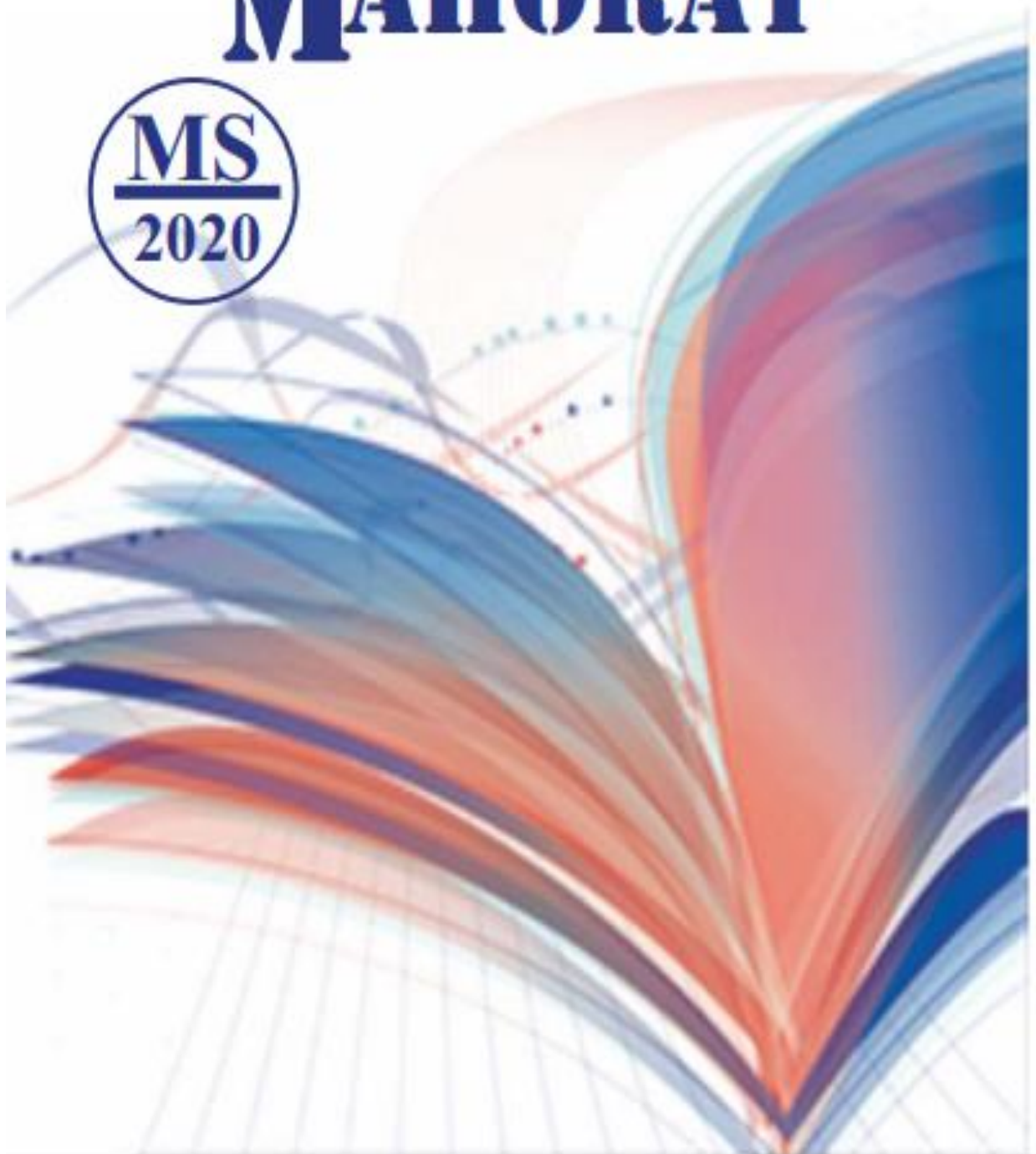


PEDAGOGIK MAHORAT

MS
2020



ISSN 2181-6883

PEDAGOGIK MAHORAT

Ilmiy-nazariy va metodik jurnal

**MAXSUS SON
(2020-yil, dekabr)**

Jurnal 2001-yildan chiqa boshlagan

Buxoro – 2020

PEDAGOGIK MAHORAT

Ilmiy-nazariy va metodik jurnal 2020, Maxsus son

Jurnal O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi huzuridagi OAK Rayosatining 2016-yil 29-dekabrda qarori bilan **pedagogika** va **psixologiya** fanlari bo'yicha dissertatsiya ishlari natijalari yuzasidan ilmiy maqolalar chop etilishi lozim bo'lgan zaruriy nashrlar ro'yxatiga kiritilgan.

Jurnal 2001-yilda tashkil etilgan.

Jurnal 1 yilda 6 marta chiqadi.

Jurnal O'zbekiston matbuot va axborot agentligi Buxoro viloyat matbuot va axborot boshqarmasi tomonidan 2016-yil 22-fevral № 05-072-sonli guvohnoma bilan ro'yxatga olingan.

Muassis: Buxoro davlat universiteti

Tahririyat manzili: O'zbekiston Respublikasi, Buxoro shahri Muhammad Iqbol ko'chasi, 11-uy

Elektron manzil: ped_mahorat@umail.uz

TAHRIR HAY'ATI:

Bosh muharrir: Adizov Baxtiyor Rahmonovich – pedagogika fanlari doktori, professor

Bosh muharrir o'rinbosari: Navro'z-zoda Baxtiyor Negmatovich – iqtisod fanlari doktori, professor

Mas'ul kotib: Hamroyev Alijon Ro'ziqulovich – pedagogika fanlari doktori, dotsent

Xamidov Obidjon Xafizovich, iqtisod fanlari doktori

Begimqulov Uzoqboy Shoyimqulovich, pedagogika fanlari doktori, professor

Mahmudov Mels Hasanovich, pedagogika fanlari doktori, professor

Ibragimov Xolboy Ibragimovich, pedagogika fanlari doktori, professor

Choriyev Abdushukur Choriyevich, pedagogika fanlari doktori, professor

Yanakiyeva Yelka Kirilova, pedagogika fanlari doktori, professor (N. Rilski nomidagi Janubiy-G'arbiy Universitet, Bolgariya)

Qahhorov Siddiq Qahhorovich, pedagogika fanlari doktori, professor

Mahmudova Muyassar, pedagogika fanlari doktori, professor

Barotov Sharif Ramazonovich, psixologiya fanlari doktori, professor

Jabborov Azim Meyliqulovich, psixologiya fanlari doktori, professor

Sunnatova Ra'no Izzatovna, psixologiya fanlari doktori, professor

Kozlov Vladimir Vasilyevich, psixologiya fanlari doktori, professor (Yaroslavl davlat universiteti, Rossiya)

Morogin Vladimir Grigoryevich, psixologiya fanlari doktori, professor (Xakassiya davlat universiteti, Rossiya)

Belobrikina Olga Alfonsasovna, psixologiya fanlari nomzodi, professor (Novosibirsk davlat pedagogika universiteti, Rossiya)

Chudakova Vera Petrovna, psixologiya fanlari nomzodi (Ukraina pedagogika fanlari milliy akademiyasi, Ukraina)

Tadjixodjayev Zokirxo'ja Abdusattorovich, texnika fanlari doktori, professor

Amonov Muxtor Raxmatovich, texnika fanlari doktori, professor

O'rayeva Darmonoy Saidjonovna, filologiya fanlari doktori, professor

Axmedova Shoirra Ne'matovna, filologiya fanlari doktori, professor

Durdiyev Durdimurod Qalandarovich, fizika-matematika fanlari doktori, professor

Hayitov Shodmon Axmadovich, tarix fanlari doktori, professor

To'rayev Halim Hojiyevich, tarix fanlari doktori, professor

Mirzayev Shavkat Mustaqimovich, texnika fanlari doktori, professor

Mahmudov Nosir Mahmudovich, iqtisod fanlari doktori, professor

Bo'taboyev Muhammadjon To'ychiyevich, iqtisod fanlari doktori, professor

Bo'riyev Sulaymon Bo'riyevich, biologiya fanlari doktori, professor

Olimov Shirinboy Sharopovich, pedagogika fanlari doktori, professor

Qahhorov Otobek Siddiqovich, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent

Qosimov Fayzullo Muhammedovich, pedagogika fanlari nomzodi, dotsent

Jumayev Ulug'bek Sattorovich, psixologiya fanlari nomzodi, dotsent

MUNDARIJA

Обиджон ХАМИДОВ. Аниқ ва табиий фанларни ўқитишнинг устувор вазифалари.....	8
Комил МУҚИМОВ, Ғофуржон ЭШОНҚУЛОВ, Сиддиқ ҚАХҲОРОВ, Дилноза НАМОЗОВА, Барно ЭСАНОВА. Заряд ташувчиларнинг баллистик транспорти.....	10
Хусниддин ЖЎРАЕВ. Интеграциялашган медиатаълим тизимини яратишда муқобил энергия манбаларидан фойдаланиш йўналишлари	17
МАТЕМАТИКА VA UNI O‘QITISH METODIKASI	24
Хайдар RASULOV. «Kompleks analiz» fanida mustaqil ta’limni tashkil qilish	24
Завкиддин БОЗОРОВ, Тўлқин РАСУЛОВ. Баъзи юқори даражали алгебраик тенгламалар ва уларнинг ечиш алгоритмлари	30
Шахло МЕРАЖОВА. Амалий машғулотлар жараёнида “дифференциал тенгламалар” фанини инновацион технологиялар асосида такомиллаштириш.....	34
Hilola HAYITOVA, Barchinoy RUSTAMOVA. O‘rta maktabda matematika fanini o‘qitishda umumlashtirish metodining afzalliklari	37
Behzod HUSENOV, Sitorabonu OТАJONOVA. Planimetriyada uchburchak yuzini topishda ishlatiladigan ba’zi xususiy formulalarni keltirib chiqarish usullari	39
Shahlo MERAJOVA, Nursaid MERAJOV, Gulasal RAXIMOVA. Matematikadan matnli masalalrni yechishni birgalikda o‘rganamiz	46
Anvar RASHIDOV. Matematika darslarida ta’limning shaxsga yo‘naltirilgan texnologiyasi	51
Azimjon ҚАЛАНДАРОВ. Абу Али ибн Синонинг арифметикага оид ишлари.....	56
Ғуломжон ҚУРБОНОВ. Аналитик геометриянинг векторлар мавзусини ўқитишда компьютерли таълим технологияларидан фойдаланиш	59
Хайдар RASULOV, Elyor DILMURODOV, Zarinabonu MUSTAFOYEVA. Funktsional tenglamalarni yechish bo‘yicha ba’zi uslubiy ko‘rsatmalar	62
Tўlқin RASULOV, Myяссар БОБОЕВА. Ўрта қийматлар ва улар орасидаги муносабатлар .	66
Набия ТЎРАЕВА, Зилола ХАМРОЕВА. Геометрия фанини ўқитишда системалилик	71
Жахонгир ЖУМАЕВ. Математика дарсларда компьютерли технологияларидан фойдаланиш ноанъанавий ўқитишнинг янги модели сифатида	75
FIZIKA VA UNI O‘QITISH METODIKASI	79
Эркин НАЗАРОВ, Зилола ТУКСАНОВА. Эффективное использование инновационных технологий в системе образования	79
Башорат НИЯЗХОНОВА, Бахтиёр ҚОБИЛОВ. Александрия академияси алломаларининг физика фани ривожига қўшган ҳиссалари	82
Мухиддин НАРЗУЛЛАЕВ. Астрономик таълим орқали экологик маданиятни шакллантириш	87
Vaxtiyor QOBILOV. Fizika fanini o‘qitishda loyihaviy ta’lim texnologiyasidan foydalanish.....	93
Нозима ХАМДАМОВА. Физика таълимида ўқувчиларнинг ижодкорлик қобилиятларини ривожлантириш масалалари	97
Jasur ARABOV, Laziz OCHILOV, Umida AHSUROVA. Talabalarda yarimo‘tkazgichlarga doir masala yechish ko‘nikmasini shakillantirish.....	101
Нигора НАСЫРОВА. Некоторые методические аспекты решения задач на практических занятиях по квантовой механике.....	104
Ulug‘bek MAVLONOV. Maktabning yuqori sinf o‘quvchilari o‘rtasidagi olimpiada tayyorgarligida fizika masalalarining tahlili.....	108
Комилжон ТУРСУНМЕТОВ, Феруза СУЛТОНОВА, Фарход ТУРГУНБОЕВ. Ареометр ва уларнинг хоссалари.....	112
Сафо САИДОВ. Узлуксиз таълим тизимида педагогик тестшуносликнинг типология масалалари	116

TALABALARDA YARIMO‘TKAZGICHLARGA DOIR MASALA YECHISH KO‘NIKMASINI SHAKILLANTIRISH

Jasur ARABOV

Buxoro davlat universiteti fizika kafedrasida o‘qituvchisi

Laziz OCHILOV

Buxoro davlat universiteti fizika kafedrasida o‘qituvchisi

Umida AHSUROVA

Buxoro muhandislik texnologiya o‘qituvchisi

Fizika fanining yarimo‘tkazgichlarga doir bo‘limlarini umumiy o‘rta maktabning yuqori sinf o‘quvchilari va akademik litsey talabalarining tashvur qilishlari birmuncha qiyinlik qiladi. Bularni to‘liq tushunib yetish uchun amaliy mashg‘ulotlarning o‘rni muhim ahamiyat kasb etadi. Ushbu maqolada maktab o‘quvchilari va akademik litsey talabalariga yarimo‘tkazgichlarga doir masalalar yechish uchun ba’zi namunalari va izohlari keltirilgan.

Kalit so‘zlar: Yarimo‘tkazgich, radioelektron qurilma, effektiv massa, kovak, Fermi sathi, xususiy yarimo‘tkazgich, germaniy, indiy, kremniy, n-tip, p-tip, solishtirma qarshilik, konsentrasiya, donor atom, kirishma, fosfor, gally, xususiy zaryad tashuvchi.

Полупроводниковые разделы физики немного сложны для старшеклассников среднего школе и для студентов академического лицея. Роль практического обучения важна, чтобы полностью понять это. В этой статье приводятся некоторые примеры и объяснения для школьников и студентов академического лицея для решения проблем полупроводников.

Ключевые слова: Полупроводник, радиоэлектронное устройство, эффективная масса, полость, уровень Ферми, специальный полупроводник, германий, индий, кремний, n-тип, p-тип, удельное сопротивление, концентрация, донорный атом, введение, фосфор, галлий, удельный заряд перевозчик.

The semiconductor sections of physics are a little complicated for high school students and for students of the academic lyceum. The role of hands-on training is important to fully understand this. This article provides some examples and explanations for schoolchildren and students of the academic lyceum to solve the problems of semiconductors.

Keywords: Semiconductor, electronic device, effective mass, cavity, Fermi level, special semiconductor, germanium, indium, silicon, n-type, p-type, resistivity, concentration, donor atom, introduction, phosphorus, gallium, specific charge carrier.

Bugungi kunda ishlab chiqarilayotgan barcha radioelektron qurilmalarning asosini yarimo‘tkazgichlar va ular asosida tayyorlanayotgan asboblarning tashkil etadi, chunki yarimo‘tkazgich moddalar turli tashqi ta’sirlarga juda sezgir, ular zaminida ishlab chiqarilayotgan asboblarning o‘lchamlari va hajmi juda kichik, ishlash muddati uzoq va bajaradigan xizmatlari doirasi juda keng.

Shu bilan bir vaqtda ular turli tashqi zarbalarga chidamlidir. Shuning uchun ham yarimo‘tkazgich moddalar va asboblarni tadqiq etish, ularning imkoniyatlarini kengaytirish va yangi

2020. MS. PEDAGOGIK MAHORAT*ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ МАСТЕРСТВО*PEDAGOGICAL SKILL

xossalarini kashf qilish hamda yoshlarga ular haqida ko'proq ma'lumotlar yetkazish hozirgi zamon fizikasi ta'limining muhim muammolaridan biridir.

Xozirgi kunda Respublikamizda yarimo'tkazgichlar fizikasi sohasi bo'yicha juda muhim ilmiy-amaliy ishlar olib borilmoqda. Shuning hisobiga elektronika sanoati ancha rivojlangan va kelajakda yana ham rivojlanadi.

Yarimo'tkazgichlar fizikasini o'rganishda masala yechishni bilish, ularning xossalarini va ularda sodir bo'ladigan fizik jarayonlarni anglab yetishda muhim ahamiyatga ega.

Talabalarda yarimo'tkazgichlar fizikasidan masalalar yecha olish ko'nikmasi va qobiliyatini shakillatirish uchun xizmat qiladigan masalalar ro'yxati:

1. Agar elektronning effektiv massasi kovakning effektiv massasidan 2 marta katta bo'lsa, xona temperaturasida (300 K) xususiy yarimo'tkazgichda taqiqlangan soha o'rasiga nisbatan Fermi sathi aniqlansin.

Yechilishi. Ma'lumki, elektronlar konsentrasiyasi

$$n = 2 \left(\frac{m_n k T}{2\pi \hbar^2} \right)^{3/2} e^{F - E_c / k T}$$

kovaklar konsentrasiyasi esa

$$p = \left(\frac{m_p k T}{2\pi \hbar^2} \right)^{3/2} e^{E_v - F / k T}$$

ifodalar orqali aniqlanadi. Xususiy yarim o'tkazgichda $n=p$ bo'lganligi uchun

$$e^{\frac{E_v + E_c - 2F}{kT}} = \left(\frac{m_n}{m_p} \right)^{3/2} = 2^2$$

Bu yerdan Fermi sathi

$$F = \frac{E_v + E_c}{2} - \frac{3}{4} k T \ln 2$$

ga teng ekanligi kelib chiqadi. Taqiqlangan soha o'rasiga nisbatan $F' = -\frac{3}{4} k T \ln 2$

Demak, $F = -13,4$ meV.

2. Germaniy kristallida 10^{17} sm^{-3} konsentrasiyasi indiy atomlari bor. 300 K temperaturada taqiqlangan soha o'rasiga nisbatan Fermi sathi aniqlansin.

Yechilishi. Ma'lumki, Fermi sathi $F = E_v + k T \ln \frac{N_v}{p}$

formula orqali aniqlanadi, bu yerda $N_v = 2 \left(\frac{m_n k T}{2\pi \hbar^2} \right)^{3/2}$

Bu formulaga kattaliklarning son qiymatlari qo'yilsa,

$$F = -0,416 \text{ eV.}$$

3. Tarkibidada 10^{17} sm^{-3} konsentrasiyasi surma atomlari va $5 \cdot 10^{16} \text{ sm}^{-3}$ konsentrasiyasi indiy atomlari bo'lgan germaniyda 300 K temperaturada o'tkazuvchanlik sohasi tubiga nisbatan Fermi sathi aniqlansin.

Yechilishi. Ma'lumki, ikki xil turli ishмага yarimo'tkazgichning Fermi sathi

$$F = E_c - k T \ln \frac{N_a}{N_d - N_a}$$

formula orqali aniqlanadi.

Bu formulaga kattaliklarning son qiymatlari qo'yilsa,

$$F = -0,16 \text{ eV.}$$

4. Xususiy kremniyning va tarkibidada $5 \cdot 10^{12} \text{ sm}^{-3}$ konsentrasiyasi surma atomlari bo'lgan kremniyning 300 K temperaturada elektronlar va kovaklar konsentrasiyalari topilsin.

Yechilishi. Ma'lumki, kremniydagi xususiy zaryad tashuvchilar

$$\text{konsentrasiyalari } n_i = p_i = \frac{2(2\pi m_i k T)}{\hbar^2} e^{-\frac{\Delta E}{2kT}}$$

Adabiyotlardan ma'lumki, temperatura $T = 300 \text{ K}$ bo'lganda $\Delta E = 1,12 \text{ eV}$.

Tarkibidada kirishmalari bo'lgan kremniydagi zaryad tashuvchilar

Konsentrasiyalari

$$n_n = \sqrt{2N_d \left(\frac{2\pi m_n k T}{\hbar^2} \right)^{3/2}} e^{\frac{E_c - E_d}{2kT}}$$

$$p_n = \frac{4}{N_d} \left(\frac{2\pi \sqrt{m_n^+ m_n^+} k T}{\hbar^2} \right)^{3/2} e^{-\frac{\Delta E}{kT}}$$

formulalar orqali aniqlanadi.

Kattaliklarning son qiymatlarini qo'ysak,

$$n_i = 10^{10} \text{ sm}^{-3} \quad n_n = 5 \cdot 10^{17} \text{ sm}^{-3} \quad p_n = 2 \cdot 10^2 \text{ sm}^{-3}.$$

2020. MS. PEDAGOGIK MAHORAT*ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ МАСТЕРСТВО*PEDAGOGICAL SKILL

5. 300 K temperaturada xususiy germaniyning solishtirma qarshiligi aniqlansin. Agar bu na'munaga har bir donor atomiga 10^8 ta germaniy atomi mos keladigan qilib qo'yilsa, solishtirma qarshilik qanday bo'ladi?

Yechilishi. Ma'lumki, o'tkazuvchanlik

$$\sigma = \sigma_0 e^{-\frac{E_g}{2kT}}$$

formula orqali aniqlanadi.

Xususiy solishtirma qarshilik $\rho_1 = \frac{1}{\sigma}$ ga teng. Kirishma kiritilganda solishtirma qarshilik $\rho_2 = \frac{2}{e\mu_n N_d}$

ifoda orqali aniqlanadi, bu yerda $\mu_n = 2\left(\frac{m_n^*}{2\pi\hbar^2}\right)^{\frac{3}{2}}$

$$N_d = \frac{1}{e} \frac{E_g - \mu}{kT}$$

qo'yilsa, $\rho_1 = 43,2\Omega \cdot \text{sm}$ $\rho_{21} = 3,64\Omega \cdot \text{sm}$

6. Germaniy tarkibidada $2 \cdot 10^{14} \text{ sm}^{-3}$ konsentrasiyalı fosfor atomlari bor. O'tkazuvchanlik turi qarama-qarshisiga o'zgarishi va solishtirma qarshilik $0,6 \Omega \cdot \text{sm}$ ga teng bo'lib qolishi uchun na'munaga qanday konsentrasiyalı galliy atomlari qo'shish kerak?

Yechilishi. O'tkazuvchanlik turi qarama-qarshisiga o'zgarishi va solishtirma qarshilik $0,6 \Omega \cdot \text{sm}$ ga teng bo'lib qolishi uchun na'munaga

$$N_a = \frac{1}{e\mu_p\rho}$$

konsentrasiyalı galliy atomlari qo'shish kerak bo'ladi.

$$\text{Kattaliklarning son qiymatlari qo'yilsa, } N_a = 5,7 \cdot 10^{15} \text{ sm}^{-3}$$

7. Xususiy germaniy kristallining temperaturasi 300 K. Agar temperatura 1% ga orsa, o'tkazuvchanlik necha foizga ortadi?

Yechilishi. Ma'lumki, germaniyning xususiy o'tkazuvchanligi $\sigma = en(\mu_n + \mu_p)$ ifoda orqali aniqlanadi, bu yerda $\mu_n = 0,14 \text{ m}^2/\text{V} \cdot \text{s}$ $\mu_p = 0,05 \text{ m}^2/\text{V} \cdot \text{s}$

$$\text{Harakatchanlik temperaturaga } \mu = aT^{\frac{3}{2}}$$

ifoda orqali bog'langanligi uchun

$$\frac{\sigma_1}{\sigma_2} = \left(\frac{T_1}{T_2}\right)^{\frac{3}{2}}$$

Kattaliklarning son qiymatlari qo'yilsa, $\sigma_1/\sigma_2 = 18\%$

8. Qanday temperaturada kremniydagi xususiy zaryad tashuvchilar konsentrasiyasi 300 K temperaturali germaniydagi xususiy zaryad tashuvchilar konsentrasiyasiga teng bo'ladi?

Yechilishi. Ma'lumki, xususiy yarimo'tkazgichlarda zaryad tashuvchilar konsentrasiyasi $n_i = N_0 \exp\left(\frac{E_F}{kT}\right)$ formula orqali aniqlanadi. Shuning uchun

$$N_{01} \exp\left(\frac{E_{F1}}{k_1}\right) = N_{02} \exp\left(\frac{E_{F2}}{k_2}\right)$$
 Bu yerdan

$$T_2 = E_{F2} / \left(\frac{E_{F1}}{T_1} + \frac{\ln N_{01}}{N_{02}}\right)$$
 Kattaliklarning (1- jadvalda N_{01} va N_{02} larning qiymatlarini olib), song qiymatlarini qo'ysak $T_2 = 1430^0 \text{ K}$

1-jadval. Ayrim yarimo'tkazgichlarning elektrik xossalari

Xo-ssalari	Kremniy	Germaniy	Galliy arsenidi	Galliy fosfidi
Panjara davri, A ⁰	5,42	5,66	5,65	
Zichligi, g/sm ³	2,3	5,3	5,32	
Erish temperaturasi, °C	1414	936	1238	
Solishtirma issiqlik sig'imi, kJ/kg*K	0,71	0,33	0,29	
Issiqlik o'tkazuvchamligi, W/m*K	167	80	46	
Taqiqlangan soha kengligi, eV	1,21	0,756	1,52	2,34
0 K da	1,10	0,66	1,43	2,26
300 K da				
Taqiqlangan soha kengligining temperatura koeffisienti, 10 ⁻⁴ , eV*K .	-4,1	-4,4	-5,0	-3,67
Xususiy solishtirma qarshiligi, Ω*sm, 300 K da	2,5·10 ⁵	47	3,7·10 ⁸	2·10 ¹⁶

2020. MS. PEDAGOGIK MAHORAT*ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ МАСТЕРСТВО*PEDAGOGICAL SKILL

Xususiy zaryad tashuvchilar harakatchanligi, $\text{sm}^2/\text{V}\cdot\text{s}$, (300 K)				
elektronlar	1450	3900	10500	300
kovaklar.	480	1900	425	100
Xususiy zaryad tashuvchilar konsentratsiyasi, sm^{-3} , (300 K)	$1,45 \cdot 10^{12}$	$2 \cdot 10^{13}$	10^7	10^5

9. Agar donorlar konsentratsiyasi $N_d=2 \cdot 10^{14} \text{ sm}^{-3}$ bo'lsa, n-turli kremniyning 300 K temperaturada solishtirma qarshiligi aniqlansin.

Yechilishi. Solishtirma qarshilik

$$\rho = 1 / e n \mu_M$$

formula orqali aniqlanadi.

Kattaliklarning son qiymatlari qo'yilsa,

$$\rho = 44,7 \text{ } \Omega \cdot \text{sm}$$

10. Agar akseptorlar konsentratsiyasi $N_a=2,3 \cdot 10^{13} \text{ sm}^{-3}$, donorlar konsentratsiyasi $N_d=2,2 \cdot 10^{13} \text{ sm}^{-3}$ bo'lsa, 300 K temperaturada kremniyning solishtirma o'kazuvchanligini aniqlang?

Yechilishi. Ikki xil kirishmaga ega bolgan yarimo'tkazgichning solishtirma o'kazuvchanligi

$$\sigma = e \mu_n N_d + e \mu_p N_a$$

formula orqali aniqlanadi, bu yerda

$$\mu_n = 0,14 \text{ m}^2/\text{V}\cdot\text{s}, \mu_p = 0,05 \text{ m}^2/\text{V}\cdot\text{s}.$$

Kattaliklarning son qiymatlari qo'yilsa,

$$\sigma = 8 \cdot 10^{-5} \text{ sim/sm}.$$

Adabiyotlar

1. Tursunmetov K., Valiev U., Nosirov M. Yarimo'tkazgichlar fizikasidan masalalar yechish. – Toshkent, 2010.
2. Тешабоев А., Зайнобидинов С. Яримўтказгичлар физикаси. – Тошкент, 1998.
3. Азизов М. Яримўтказгичлар физикаси. – Т.: “Ўқитувчи”, 1974.
5. Бонч-Бруевич В.Л., Калашников С.Г. Физика полупроводников. – М.: “Наука”, 1977.
6. То'rayeva G.Sh. Yarimo'tkazgichlar fizikasidan talabalarda masala yechish ko'nikmasini shakillantirish. Ta'lim muassasalarida aniq fanlarни ўқитишнинг долзарб муаммолари илмий амалий конференция. Бухоро, 2017.