



**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS
TA'LIM VAZIRLIGI**

S. Zaynabidinov, I. Karimov,
M. Nosirov, Sh. Yo'ldosh

**KONDENSIRLANGAN HOLATLAR
FIZIKASIDAN IZOHLI LUG'AT**

Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi tomonidan oliy o'quv
yurtlarining 5140200 – Fizika yo'nalishi talabalari uchun
o'quv qo'llanma sifatida tavsiya etilgan.

«O'zbekiston faylasuflari milliy jamiyati» nashriyoti
TOSHKENT – 2019

UO'K 538:81'374.3(038)

KBK 22.3ya2

K 67

S. Zaynabidinov

K 67 Kondensirlangan holatlar fizikasidan izohli lug'at. [Matn] : o'quv qo'llanma / S.Zaynabidinov, I.Karimov, M.Nosirov, Sh.Yo'lchiyev. – Toshkent: «O'zbekiston faylasuflari milliy jamiyati» nashriyoti, 2019. – 264 b.

UO'K 538:81'374.3(038)

KBK 22.3ya2

Ushbu lug'atda Kondensirlangan holatlar fizikasiga oid 1000 dan ortiq so'z(atama)larning izohlari keltirilgan bo'lib, talabalar, magistrlar va bu sohada ilmiy izlanishlar olib borayotgan tadqiqotchilar uchun mo'ljallangan.

Taqrizchilar:

Sh.A.Ermatov – Andijon davlat universiteti Fizika kafedrası dotsenti, f-m.f.n.

L.O.Olimov – Andijon Mashinasozlik instituti dotsenti, f-m.f.d.

ISBN 978-9943-6169-8-1

24.04/15

© «O'zbekiston faylasuflari milliy jamiyati» nashriyoti, 2019

SO'ZBOSHI

Bugungi kunda O'zbekiston Respublikasi Fanlar Akademiyasi tarkibida yirik fizika ilmiy-tadqiqot institutlari, fizika fakultetlariga ega bo'lgan universitetlar, bir nechta pedagogika oliy o'quv yurtlari, fizika kafedralari mavjud bo'lgan texnika, tibbiyot, qishloq xo'jaligi kabi oliy o'quv yurtlari, universitetlar qoshidagi fizika ilmiy-tadqiqot institutlari, soha laboratoriyalari, litseylar, gimnaziya, umumta'lim maktablari, bir necha mamlakatlarining xalqaro qo'shma o'quv yurtlari faoliyat ko'rsatmoqda. Ularda mahalliy millat vakillaridan ilmiy-xodimlar, fizik-pedagoglar va talabalarning katta nafari ijod qilmoqda. Bu ko'p ming kishilik jamoa fizika fani bilan o'zbek tilida yozilgan darslik, o'quv qo'llanma va boshqa ilmiy-texnik adabiyotlar vositasida hamkorlik qiladi. Fizika o'zbek tilida o'qitiladigan oliy o'quv yurtlari va umumta'lim maktablari tarmog'ining kengayishi bilan fizika fani bo'yicha o'zbek tilida nashr qilinadigan turli-tuman adabiyotga bo'lgan ehtiyoj keskin ortdi. O'zbek tiliga davlat tili maqomining berilishi va O'zbekiston Respublikasining mustaqillikka erishib, uni mustaqil davlat sifatida dunyoning juda ko'p mamlakatlari tomonidan tan olinishi ilmiy jurnallarni, xususan fizika fani bo'yicha respublikada nashr qilinadigan o'quv va ilmiy adabiyotlarni asosan davlat tilida chop etish masalasini kun tartibiga qo'yimoqda. Bu ishlarning sifatli, jahon andozalari talablariga javob beradigan darajada bajarilishi fizika atamashunosligiga tegishli bir qator muammolar bilan bog'liq. Sobiq ittifoq davrida ilm-fan sohasidagi barcha ishlarga asosan rus fanining yutuqlari andoza qilib olinardi. Shundan boshqa imkoniyat ham yo'q edi. Mustaqillik sharofati tufayli O'zbekiston faniga jahonning fan va texnikasi rivojlangan mamlakatlar bilan hamkorlik qilish imkoniyati yaratildi. Bu fikrni to'laligicha atamashunoslikka nisbatan ham takrorlash mumkin. Kun tartibida rus atamashunoslik fani erishgan muvaffaqiyatlarini va uni o'zbek atamashunosligi fani rivojlanishida tutgan muhim o'rnini inkor etmagan hol-

da, jahon mamlakatlari atamashunoslik fani yutuqlaridan, atamalarini shakllantirishdagi ularning to'plagan katta tajribalaridan keng foydalanish zarur. Bu o'rinda fizika fani yaxshi rivojlangan Yevropa, Amerika, Osiyo mamlakatlari bilan bir qatorda turk tilida so'zlashuvchi mamlakatlarning tajribalari ham foydali bo'ldi, degan fikrdamiz.

Hozirgi vaqtda yuqorida aytilgan mulohazalar asosida o'zbek tilidagi fizika atamalarini shakllanishini sinchiklab qarab chiqish, ayniqsa, ikki va undan ortiq so'zli murakkab atamalar muammosini tadqiqlash, qo'llanib kelinayotgan xalqaro atamalarni saqlash masalasi, uzoq vaqt davomida rus tili ta'sirida singib qolgan ayrim atamachilik elementlaridan foydalanish va boshqa masalalarni o'rganish, oqibat natijasida tegishli tavsiyalarni ishlab chiqish dolzarb vazifadir.

Shularni hisobga olgan holda mualliflar quyidagi Kondensirlangan holatlar fizikasiga oid 1000 dan ortiq so'z(atama)larning izohlaridan tashkil topgan lug'atni tavsiya etadilar.



ABADIY HARAKATLANTIRGICH (lot. *perpetuum mobile*) – tashqaridan energiya olmay, cheksiz uzoq vaqt ish bajarish qobiliyatiga ega bo'lgan xayoliy mashina. Ishlash qonuniyati energiya saqlanish va aylanish qonuniga zid bo'lgani uchun, XVIII asrdan buyon uni qurish yo'lidagi barcha urinishlar muvaffaqiyatsiz tugagan. Natijada, bunday mashinani amalda qurib bo'lmashligiga to'la ishonch hosil qilgan Parij Fanlar Akademiyasi 1755-yildan boshlab, A.h.lar loyihalarini ko'rib chiqishga qabul qilishdan voz kechgan. A.h.larni «soxta» A.h.lardan, ya'ni energiya tabiiy zahiralari (quyosh energiyasi, atom energiyasi va boshqalar) hisobiga ishlovchi mexanizmlardan farq qila bilish zarur. Bunday mexanizmlar uzoq vaqt ishlay olish xususiyatiga ega emas, ularni A.h.lar deb hisoblab bo'lmaydi. «Soxta» A.h.larga misol sifatida, charxpalakni, shamol tegirmonini, quyosh batareyalarini, atom soatlarini ko'rsatish mumkin.

ABSORBSIYA (lot. *Abcorbeo* – yutaman) – gaz aralashmasidagi moddalarni suyuqlik yoki qattiq jismlar (absorbentlar) tomonidan yutilishi. Adsorbsiya hodisasidan farqli ravishda, A. da yutilish absorbentning butun hajmi bo'yicha kuzatiladi. Gazlarning qattiq jismlar tomonidan A.lanishi eksklyuziyalanish deyiladi. Agar A. lanishda absorbent bilan yutiluvchi modda orasida kimyoviy o'zaro ta'sir kuzatilsa, u holda bunday jarayonni xemosorbsiya deyiladi. A., adsorbsiya jarayonlari, absorbentdagi A. lanuvchi moddaning eruvchanligiga va undagi diffuziyaga bog'liq bo'ladi. Gaz aralashmasidagi yutiluvchi moddaning parsial bosimi qancha katta bo'lsa tezligi shuncha yuqori bo'ladi. Absorbentning temperaturasi qancha past bo'lsa, tezligi ham shuncha past bo'ladi. Temperatura oshganda yutilgan moddalar eritmadan ajralib chiqadi, ya'ni desorbsiya hodisasi yuz beradi. A. va desorbsiya jarayonlaridan kimyo sanoatida keng foydalaniladi.

AVOGADRO DOIMIYSI (Avogadro soni) – 1 grammol modda miqdoridagi zarralar soni. Italian olimi Amedeo Avogad-

ro (1776–1856) sharafiga atalgan bo'lib, belgisi- N_A . A.d. asosiy fizik doimiylardan biri sifatida ko'plab boshqa fizik doimiylarni (Boltsman doimiysi, Faradey doimiysi kabi) aniqlashda muhim ahamiyatga ega. A.d. ni tajribada aniqlashning eng yaxshi usullaridan biri murakkab tarkibli moddaning aniq mollar sonini elektrolitik parchalash uchun zarur bo'lgan elektrik zaryadlarni va elektron zaryadini o'lchashga asoslangan. A.d. ning aniq qiymati (1984-yildagi o'lchashlar bo'yicha) $N_A = 6,22045 (31) \cdot 10^{23}$ molga teng.

AVOGADRO QONUNI – ideal gazning asosiy qonunlaridan biri. Bu qonunga ko'ra, bir xil V – hajm, p – bosim va T – temperatura – barcha gazlarning molekullari soni bir xil bo'ladi (1811, A.Avogadro). A.q.ga muvofiq, normal sharoitda ($P=101325$ Pa= 760 mm s.u. va $t=0^\circ\text{C}$) har qanday ideal gazning 1 k moli $22,4136$ m³ hajmni egallaydi. A.k. gazlar kinetik nazariyasining natijasidir. Bu nazariyaga ko'ra, ixtiyoriy M massali gaz uchun holat tenglamasi $pV=(M/\mu)RT$. (Bundagi μ grammol massada N_A ta, M massada esa N ta molekula va har bir molekula massasi m bo'lsin). U holda $M/\mu=mN/mN_A$ bo'ladi, binobarin, $pV=(N/N_A) RT$, Bundan p, V, T lari birday bo'lgan gazlarda molekular soni N birday bo'lishligi kelib chiqadi.

AVTOIONLASHISH (MAYDON TA'SIRIDA IONLASHISH) – kuchli elektrik maydonda gaz atomlari va molekullarining ionlanish jarayoni. Atomdagi bog'langan elektronni potensial chuqurdagi elektron sifatida tasavvur qilish mumkin. E kuchlanganlikka ega bo'lgan elektrik maydon ta'sirida elektronning dastlabki energiyasiga potensial energiya qo'shilganligi sababli elektronning tunnellanishiga sharoit yaratiladi, ya'ni atomning ionlanish imkoniyati tug'iladi. Maydon kuchlanganligi E ortganda yoki atomdagi elektronlar energiyasini boshqa yo'llar bilan oshirilganda (masalan, atomning uyg'otilgan sathlaridagi elektronlaridan foydalanilganda) tunnel hodisasi yuz berish ehtimolligi keskin ortadi. A. hodisasi tajribada birinchi marta, aynan, vodorodning uyg'otilgan atomlarida kuzatilgan. Uyg'otilgan

atomlardagi bu hodisa ehtimolligi nurlanish yo'li bilan asosiy holatga o'tish jarayoninikidan katta. Yarimo'tkazgich xossalari qattiq jamlarda elektronlar potensial to'siqni oshib o'tishlari mumkin. Metall sirti yaqinida yuz beradigan A. eng mukammal o'rganilgan. Bunga sirtning kattalashtirilgan tasvirini olish uchun A.dan avtoion mikroskopda foydalanish asosiy sabab bo'lgan. A. hodi- asidan mass-spektrometrlar uchun ionli manbalar yaratishda ham foydalaniladi.

AVTORADIOGRAFIYA (RADIOAVTOGRAFIYA) — o'rga- nlayotgan jismdagi radiofaol moddalarni xususiy nurlanishi- ga qarab ularning taqsimlanishini aniqlash usuli. Bunda tadqiq qilinayotgan moddaga yadroviy fotografik emulsiya qatlami sur- tiladi va mazkur taqsimlanish fotoemulsiyaning qorayish zich- ligiga qarab aniqlanadi. Bu usul makroradiografiya deyiladi. Moddalarning taqsimlanishini α -zarralar, elektronlar, pozitron- lar fotoemulsiyada qoldiradigan izlarning (treklarning) miqdori- ga qarab aniqlash usuli mikroradiografiya deyiladi. A. dan izotop indikatorlar yordamida tadqiqotlar olib borishda foydalaniladi. A. ni elektron mikroskop orqali nazorat qilinganda 0,1 mkmgacha aniqlikdagi ajrata olish qobiliyatiga erishish mumkin.

AVTOTEBRANISHLAR — (sochilish) dissipativ noxizig'iy tizimda tashqi manba energiyasi hisobiga ushlab turiladigan so'nmas tebranishlar. A. tushunchasi 1928-yilda A.A.Andronov tomonidan kiritilgan. A.ni dissipativ tizimlardagi boshqa tebra- nish jarayonlaridan asosiy farqi shundaki, ularni ta'minlash uchun tashqaridan tebranma ta'sir talab qilinmaydi. A. ga misollar: ka- mon harakatlanganda skripka torlarining tebranishi, radiotexnik generatoridagi tokning tebranishi, organ (musiqasi asbobining bir turi) nayidagi havoning tebranishi, soatlardagi tebrangichlarning tebranishi. Keyinchalik, manbadan energiya berish to'xtatilishi yoki tobora ortib boruvchi energiya yo'qotish (dissipatsiya) nati- jasida bu beqarorlik muqimlashadi. Boshlang'ich turtkisiz «o'z- o'zidan» A. hosil bo'ladigan tizimlar uyg'otilishi rejimli tizim- lar deyiladi: A. paydo bo'lishi uchun chekli boshlang'ich turtki



zarur bo'lsa, u holda uyg'otishning qattiq rejimi haqida so'z yuritiladi. Eng sodda avtotebranishli tizimlar quyidagi elementlarni: so'nuvchan tebranishli tizimlar, tebranishlarni kuchaytirgich, no-chizig'iy cheklagich va teskari aloqa bosqichini o'z ichiga oladi. Masalan, lampali generatorida (Van-der Pol generatorida) S – sig'im, L – induktivlik va R – qarshilikdan iborat so'nuvchan tebranishlar konturi dissipativ tizimini, katod-to'r va L induktivlikdan iborat zanjir-teskari aloqa zanjirini hosil qiladi. Energiya dissipatsiyasi – tartiblangan jarayonlar (harakatlanayotgan jism energiyasi, elektr toki energiyasi va h.k) energiyasi bir qismini tartibsiz harakat energiyasiga, oxir-oqibatda issiqlik yoki nurlanishga aylanishi. Dissipativ – tartiblangan jarayonlar energiyasi tartibsiz jarayonlar tizim energiyasiga aylanuvchi dinamik tizim. Tebranish konturining L g'altakda tasodifiy hosil bo'lgan kichik xususiy tebranishlarini kuchaytirgich vazifasini o'tovchi lampaning anod toki orqali boshqariladi. Musbat teskari aloqada (ya'ni L va L_1 g'altaklarning ma'lum o'zaro joylashuvida) konturga ma'lum energiya beriladi. Agar bu energiya konturning yo'qotadigan energiyasidan katta bo'lsa, konturda kichik tebranishlar boshlanishida amplituda ortadi. Buning sababi lampa anod tokining to'rdagi kuchlanishga nochizig'iy bog'liqligidir. Tebranishlar amplitudasi tobora ortib borgan sayin konturga kelayotgan energiya kamaya boshlaydi va amplitudaning ma'lum qiymatida konturning yo'qotgan energiyasiga teng bo'lib qoladi. Natijada A ning turg'unlashgan maromi hosil bo'ladi, bunda tashqi manba (anod batareyasi) barcha energiya yo'qotishlarni kompensatsiylaydi. Shunday qilib avtotebranish tizimlar, albatta, nochizig'iy bo'lishi zarur, aynan o'sha nochizig'iylik manbadan energiyaning kelishi va sarfini boshqarish orqali tebranishlarning cheksiz o'rtishiga imkon bermaydi. Muvozanatlashgan dissipativ muhitlarda mazkur A dan tashqari yana avtoto'lqinlar va avtostrukturalar deb ataluvchi hodisalar yuzaga kelishi mumkin. Energiya dissipatsiyasi – tartiblangan jarayonlar (harakatlanayotgan jism energiyasi, elektr toki energiyasi va boshqalar) energiyasi bir qismini

tartibsiz harakat energiyasiga, oqibatda issiqlik yoki nurlanishga aylanishi. Dissipativ – tartiblangan jarayonlar energiyasini tartiblangan jarayonlar tizimi energiyasiga aylanuvchi dinamik tizim. Avtotebzanish – dissipativ nochizig'iy tizimda tashqi manba energiyasi ishlari hisobiga ushlab turiladigan so'nmas tebranishlar.

AVTOELEKTRON EMISSIYA (tunnel emissiya, maydon emissiyasi, elektrostatik emissiya) – yetarli darajada yuqori E kuchlanganlikli $E > V/sm$ tashqi elektrik maydoni ta'sirida elektrik tokini o'zidan o'tkazuvchan qattiq va suyuq jismlardan elektronlarning chiqishi.

AG'DARMA TEBRANGICH – erkin tushish tezlanishi g ni eksperimental aniqlash uchun ishlatiladigan asbob. Uning ko'rinishlaridan biri ikkita uch qirrali pichoqlari bo'lgan massiv plastinadan iborat bo'lib, ularning biri qo'zg'almas va ikkinchisi plastinada hosil qilingan tirqish bo'ylab harakatlanadi. Pichoqlarning qo'zg'almas tayanchga nisbatan navbatma-navbat joylashtiriladigan o'tkir qirralari O_1 va O_2 lar A.t. ning tebranish o'qlari bo'lib xizmat qiladilar. Harakatlanuvchi pichoq yuqoriga yoki pastga A.t. ning har bir o'q atrofidagi tebranishlari davrlari moslashgunga qadar siljiriladi. O'qlar orasidagi masofa $O_1O_2=l$ plastinka-ga chizilgan noniusli daraja yordamida o'lchanadi. U holda fizik tebrangichni xossalari-ga ko'ra O_2 nuqta O_1 uchun tebranish markazi bo'lib xizmat qiladi. Bunda A.t. ning kichik tebranishlari davri $T=2\pi\sqrt{l/g}$ ga teng bo'ladi. Tajribadan T va l larni qiymatlarini aniqlab, yuqoridagi formuladan g ni hisoblash mumkin. A.t. g ning qiymatini tebrangichga nisbatan ancha katta aniqlik bilan topish imkonini beradi.

AGREGAT HOLATLAR (lot. aggrego – qo'shib olaman) – bir moddaning temperatura va bosimning turli oraliqlaridagi holatlari. An'anaga ko'ra moddaning gazsimon, suyuq va qattiq holatlarini A.h. deb aytiladi. Ular orasidagi o'zaro o'tishlar moddaning erkin energiyasini, entropiyani, zichlikni va bosh-

qa fizik xarakteristikalarini o'zgarishi bilan birgalikda kuzatiladi. Gazlarning temperaturasi ortib borganda (bosimni birday saqlab turgan holda) ular dastlab qisman ionlangan va keyinchalik to'la ionlangan plazma holatiga o'tadi. Bu holatni ham A.h. deb atash qabul qilingan. Bosim ortib borishi bilan (masalan, yulduzlardagi) modda aynigan plazma, neytron suyuqlik va boshqa holatlarga o'tadi. A.h. tushunchasi aniq tushuncha emas. Bu tushuncha aniqrog'i faza tushunchasidir. Shu sababli ba'zi hollarda agregat o'tishlar iborasi o'rnida faza o'tishlari atamasidan foydalaniladi.

ADGEZIYA (lot. adhaesio — yopishish) — ikki turdagi (qattiq va suyuq) jismlarning sirtlari bir-biriga tekkizilganda, sirtqi qatlamlar orasidagi bog'lanishning yuzaga kelishi A. molekulalararo o'zaro ta'sirning metall yoki ionli ko'rinishdagi bog'lanishlar natijasidir. Bir xil jismlar tutashtirilganda A. ning xususiy holi autogeziya hodisasi kuzatiladi. Xemosorbsiya, ya'ni chegara sirtida kimyoviy birikmadan iborat qatlamning hosil bo'lishi A. ning eng chetki ko'rinishidir. A. tutashtirilgan sirtlar yuza birligidagi kuch yoki atomni yulib olish ishi bilan o'lchanadi. Sirtlari butun yuzasi bo'yicha to'la tutashtirilganda, A o'zining eng katta qiymatiga erishadi. Diffuziyalanish jarayonida kontaktlashuvchi moddalarning molekulalari o'zaro bir-birlariga o'tishlari natijasida fazalar ajralish chegarasi yuvilib, A. kogeziya hodisasiga aylanadi. A. ni aniqlash usullarining majmuasini adgezometriya va ularni amalga oshiruvchi asboblarni adgezometrlar deyiladi.

ADIABATIK JARAYON — Fizik tizim tashqaridan issiqlik olmay va tashqariga issiqlik bermay o'tadigan jarayon. A.j. qaytar va qaytmas ko'rinishda o'tishi mumkin. Qaytar A.j. da tizimning entropiyasi o'zgarishsiz qoladi, qaytmas A.j. da ortadi. Shuning uchun qaytar A.j.lar izoentropik jarayonlar ham deyiladi.

ADRONLAR (grek. hadros — katta, kuchli) — kuchli o'zaro ta'sirda qatnashuvchi zarralar. Barcha barionlar (jumladan nuklonlar-proton va neytronlar) va mezonlar A. turkumiga kiradi. Erkin holatdagi barcha A. turg'un bo'lmagan zarralardir.

ADSORBSIYA (lot. adsorbe-sirtiyl yutilish) — gazsimon yoki mayiq modda (adsorbat) zarralarining suyuqlik yoki qattiq jism (adsorbent) bilan ajralish sirtida yutilish jarayoni, sorbsiyaning suarav koʻrinishlaridan biri. A. adsorbentning sirt qatlamida molekulalararo muvozanatlashmagan oʻzaro taʼsir oqibatida sodir boʻladi. Bu sirtga yaqin sohalardan adsorbat molekulalarining sirtga tortilishini keltirib chiqaradi. A. sirt energiyasining kamayishiga olib keladi. Adsorbentlanuvchi va adsorbat yutuvchi moddalar molekulalarining oʻzaro taʼsir xarakteriga qarab fizik A. va xemosorbsiya hodisalari bir-birlaridan farqlanadi. Fizik A. da molekulalarning kimyoviy oʻzgarishlari yuz bermaydi.

AYLANMA HARAKAT (qattiq jismning aylanma harakati) ikki turga boʻlinadi: oʻq atrofidagi A.h. va nuqta atrofidagi A.h. 1) oʻq atrofidagi A.h.— qattiq jismning shunday harakatiki, bunda uning ixtiyoriy ikki nuqtasi A va V lar qoʻzgʻalmaydilar. 2) Nuqta atrofidagi A.h. (yoki sferik harakat) — qattiq jismning shunday harakatiki, bunda uning faqat bitta nuqtasi qoʻzgʻalishsiz qoladi. Qolgan barcha nuqtalari markazi qoʻzgʻalmas nuqtada yotuvchi sferalar sirtlari boʻyicha harakatlanadi. Bunday A.h. ga misol tariqasida girooskop harakatini keltirish mumkin.

AYLANTIRUVCHI MOMENT — aylanuvchi jismning burchakiy tezligini oʻzgartiradigan tashqi taʼsirning oʻlchovi. A.m. aylanuvchi jismga taʼsir qiluvchi barcha kuchlarning aylanish oʻqiga nisbatan momentlarining algebraik yigʻindisiga teng. A.m. jism aylanma tezlanishi ε bilan $M_{ayl}=J\varepsilon$ tenglik orqali bogʻlangan, bu yerda: J — aylanish oʻqiga nisbatan jismning inersiya momenti.

AYNIGAN YARIMOʻTKAZGICH — yuqori zichlikdagi harakatchan zaryad tashuvchilar (oʻtkazuvchanlik elektronlari va kovaklar)ga ega boʻlgan yarim oʻtkazgich. A.y. larda zaryad tashuvchilar taqsimotini Fermi-Dirak statistikasi tavsiflaydi (Boltsman statistikasiga boʻysunuvchi aynimagan (oddiy) yarimoʻtkazgichlarda Fermi sathi taqiqlangan zonada iovlash-

gan). Tor taqiqlangan zonali xususiy yarimo'tkazgichlarda xona temperaturasida tashuvchilarning aynishi kuzatiladi. Kirishmali yarimo'tkazgichlarda kirishmalarning yuqori konsentratsiyalaridagina o'tkazuvchanlik elektronlari (kovaklar) ayniydi. Elektronlar intensiv ravishda optik uyg'otilganda yoki zaryad tashuvchilar kuchli injeksiyalanganda muvozanatli aynishi ham mumkin. Bunda Fermi sathi ikkita kvazisathga ajralib, ularning biri o'tkazuvchanlik zonasida va ikkinchisi valentlik zonasida yotadi. Zaryad tashuvchilarning aynishi magnitorezistiv hodisa, elektron o'tkazuvchanlik, Peltze hodisasi, Nernst hodisasi, Ettingsxauzen hodisasi va boshqa kinetik hodisalarda, ayniqsa, sezilarli namoyon bo'ladi. Bu hodisalar faqat izotrop energetik spektrli yarimo'tkazgichlardagina kuzatilib, batamom A.ya. da kuzatilmaydi. Buning sababi, Pauli tamoyilligiga ko'ra ko'chish hodisalarida fermi-sirtlarida joylashib, faqat bir xil energiyalarga ega bo'lgan zaryad tashuvchilargina qatnashganligidadir. A.y. kvantlovchi magnitik maydon mavjudligida eng yorqin namoyon bo'ladi. A.y. dan tunnel diodlarda va injeksion lazerlarda foydalaniladi.

AYNISH TEMPERATURASI – bu shunday temperatura-ki, uning pastida gaz zarralarining aynishi tufayli yuzaga keladigan kvant xossalari namoyon bo'la boshlaydi. Boze-gaz uchun A.t. undan quyi temperaturalarda zarralarning qandaydir qismi nol impulsli holatga o'tadigan temperatura sifatida qaraladi. Ideal Boze-gaz uchun A.t. (Kelvin darajalarida) $T_0 = 3,3h^2/g^{2/3}mk(N/V)^{2/3}$ bu yerda: N -gaz zarralarining to'la soni, V -hajmi, m -zarra massasi, $g=2J+1$, j zarracha spini. ^4He uchun $T_0 = 3$ K. Ideal Fermi-gaz uchun A.t. $T_0 = 1/2(6p^2N/gV)^{2/3}h^2/(mk)$. A.t.da Fermi-gazning deyarli barcha quyi energetik sathlari to'ldirilgan bo'ladi. Metallardagi o'tkazuvchanlik elektronlari uchun $T_0 = 10^4$ K.

AYNISH – kvant mexanikasida qaralayotgan tizimni (atom, molekula va sh.o'x) xarakterlovchi qandaydir fizik kattalik L ning tizimni har xil holatlari uchun bir xil qiymatga ega bo'lishligi tushuniladi.

AKSOID (lot. axiz — o'q) — qattiq jismning qo'zg'almas nuqta atrofidagi harakatining oniy aylanish o'qlarining yoki qattiq jism harakatining umumiy holdagi oniy vint o'qlarining geometrik o'qini

AKTINID MAGNETIKLAR — tarkibida aktinidlar (aktinoidlar) Ac, Th, Pa, U, Np, Pu va b. bo'lgan kristallar (metallar, qorushmalar, birikmalar) va amorf magnitiklar. Aktinid atomlarning magnitik momentga ega bo'lishligi sababi ularning 5f elektron qobig'ining qisman to'lmaganligida. Aktinidlarning magnitik tartiblashgan birikmalarining xossalari juda turli-turmandir. Odatda A.m. ni 2 xil guruhi qaraladi: 1) jamoalashgan 5f-elektronlarga ega bo'lgan birikmalar (bular uchun odatda $d_{5N} \sim d_k$ tenglik o'rinli bo'ladi). Qator hollarda bu birikmalar aktinidlardan tashqari, o'tish d-metallarini ham o'z ichiga oladi; 2) deyarli lokallashtirilgan 5f-elektronlarga ega bo'lgan birikmalar. Bu turdagi A.m. da magnitik momentlarning magnitik tartiblashgan holdagi qiymatlari nazariy hisoblangan qiymatlarga yaqin bo'lib, paramagnitik singdiruvchanlik uchun Kyuri-Veyss qonuni bajiriladi. Magnitik-anizotropiya va magnitostriksiyalarning o'ta katta (gigant) qiymatlari kuzatiladi.

AKUSTIK PARAMAGNETIK REZONANS (Elektron (APR)) — doimiy magnitik maydonga joylashtirilgan paramagnitik kristallar tomonidan ma'lum takroriylikli elastik to'lqinlar (fononlar) energiyasining tanlab yutilishi. APR oddiy elektron paramagnitik rezonans (EPR) bilan yaqindan bog'langan. APRda paramagnitik zarralarga akustik energiya spin-fonon o'zaro ta'sir orqali beriladi.

AKUSTIK TESHILISH — magnitik maydondagi metallarning elektronlari traektoriyasini intensiv ultratovush to'lqinlar ta'sirida buzilishi.

AKUSTIK YADROVIY MAGNETIK REZONANSI — magnitik maydonga joylashtirilgan qattiq jism atomlarining yadrolari tomonidan akustik tebranishlar (fononlar) energiyasining tanlab yutilishi. Bu hodisaning ro'y berishiga sabab qattiq

jism atomlari yadrolari magnitik momentlarining tashqi magnet maydonida qayta orientatsiyalanishidir. Ko'pchilik yadrolar uchun rezonans yutilishi ultra tovush takroriyliklarning 1 dan boshlab to 100 Mgts gacha bo'lgan sohasida kuzatiladi. AYMR yadroviy magnitik rezonansga o'tishdir. Fononlarning rezonans yutilishi tabiati, turli ichki o'zaro ta'sirlarning akustik tebranishlarini modulyatsiyalanishi oqibatida elastik to'lqinlar energiyasini yadro spinlari tizimiga berilishi bilan bog'langan. AYMRda magnitik kvant sonlar $m=\pm 1, \pm 2$ ga teng bo'lgan sathlardan ruxsat etilgan, shu bilan bir vaqtda oddiy YMRda faqat $m=\pm 1$ sathdan o'tishlarga ruxsat etilgan bo'ladi. AYMR tajribada ikki xil usul bilan amalga oshiriladi. Bularning birinchisi to'g'ridan-to'g'ri akustik usuli va ikkinchisi YMRni akustik to'yintirish usuli deyiladi. AYMRdan foydalanish YMR usulining imkoniyatlarini kengaytirib, qattiq jismlarning tuzilishi to'g'risida qo'shimcha ma'lumot olishga sharoit yaratadi. AYMR dan metallar va qarshiligi kichik Y.O' larining (masalan, InSb kabi) turli xossalarini o'rganishda foydalaniladi. Shuningdek, AYMR dan qattiq jismlardagi nocho'ziq fonon-fonon o'zaro ta'sirni qayd qilish uchun ham foydalanish mumkin.

AKUSTIKA (yunoncha akusticos — eshitish) — fizikaning eng quyi (shartli ravishda 1 Gts) takroriyliklardan boshlab nihoyatda yuqori (10^{11} - 10^{13} Gts) takroriylikka ega bo'lgan elastik tebranish va to'lqinlarni, ularning modda bilan o'zaro ta'sirini va boshqa turli-tuman qo'llanilishlarini tadqiq qiluvchi sohasi. Fizik A. akustik to'lqinlarning suyuq, qattiq va gazsimon moddalarda tarqalishining o'ziga xos tomonlarini, ularning moddalar bilan xususan elektronlar, fononlar hamda boshqa kvazizarralar bilan o'zaro ta'sirlashuvini o'rganadi. Molekulyar akustikani, kvant akustikasini (bu bo'limlar molekulyar fizika va qattiq jism fizikasi bilan yaqindan bog'langan) fizik A. ning bo'limlari deb hisoblash mumkin. Akustik to'lqinlarning tabiiy muhitlarda tarqalishini atmosfera akustikasi, geoakustika va gidroakustika o'rganadi.