

Atom fizika fanidan test

T/r	Fan bobi	Fan bo'limi	Qiyinlik darajasi	Test topshshirg'i	To'g'ri javob	Muqobil javob	Muqobil javob	Muqobil javob
1	1	2	1	$U = \frac{1}{2} kx^2$ bo'lgan holda kvant mexanik ostsillyator uchun Shredinter tenglamasini to'g'ri ko'rinishini belgilang	$-\frac{\hbar^2}{2m} \frac{d^2\Psi}{dx^2} + \frac{1}{2} kx^2\Psi = E\Psi$	$-\frac{\hbar^2}{2m} \frac{d^2\Psi}{dx^2} + \frac{1}{2} \Psi = E\Psi$	$\frac{\hbar^2}{2m} \frac{d^2\Psi}{dx^2} + \frac{1}{2} kx^2\Psi = E\Psi$	$\frac{h}{2m} \frac{d^2\Psi}{d_x} + kx^2\Psi = E\Psi$
2	1	2	2	1885 yili Balmer spektrning ko'rinadigan qismida yotuvchi to'rtta chiziq to'lqin uzunligini ifodolovchi empirik formulasi qaysi ko'rinishda to'g'ri berilgan	$\lambda = B \frac{n^2}{n^2 - 4}$ n=3,4,5....	$\lambda = B \frac{n^2 - 4}{n^2}$	$\lambda = B \frac{n}{n - 4}$	$\lambda = B \frac{n^2}{n - 2}$
3	1	1	2	1925 yilda elektronlar tabiatini tushuntiradigan tamoyil qaysi olim tomonidan berildi	*Pauli	Fermi	Shredinger	Dobretsov
4	1	1	2	1928 yilda ishqoriy metallar atomlari spektrida birinchi marta o'ta nozik struktura qaysi olimlar tomonidan ko'zatildi	*Terenin va Dobretsov	Ulenbek va Gaudsmen	Pauli va Fermi	Terenin va Ulenbek
5	1	1	2	1sm ³ hajmdagi kristallni elementar yacheykalar soni qaysi formula yordamida aniklash mumkin	n=NZρ/A	$n = \frac{NZ}{M} P$	$n = \frac{N\sigma}{A} \rho$	$n = \frac{N\sigma}{M} P$

6	1	2	2	Plank formulasini ko'rsating	* $\varphi(\omega, T) = \frac{h\omega^3}{\tau^2 c^3} \frac{1}{\exp[h\omega/kT] - 1}$	$\varphi(\omega, T) = \frac{\alpha\omega^3}{\exp(\beta\hbar\omega/T) - 1}$	$\varphi(\omega, T) = \alpha\omega^3 \exp(-\beta\hbar\omega/T)$	$\int_0^\infty \varphi(\omega, T) d\omega = kT\omega^2 / \pi^2$
7	1	2	2	E_m holatdan E_n holatga o'tishda chiqariladigan yoki yutiladigan nurlanish chastotasi (ν) qaysi formulada to'g'ri berilgan	* $h\nu = E_m - E_n$	$\hbar\nu = E_m - E_n$	$h\gamma = E_m - E_n$	$h\gamma = E_m + E_n$
8	1	2	2	Muvozanat nurlanish spektrida energiyaning taqsimlanish formulasi qaysi ko'rinishda o'rinli berilgan	* $\rho_\nu = \frac{A_{21} \cdot g_2}{g_1 \beta_{12} e^{h\nu/\kappa T} - \beta_{21} g_2}$	$\rho_\nu = \frac{B_{21} \cdot g_2}{g_1 A_{12} e^{h\nu/\kappa T} - A_{21}}$	$\rho_\nu = \frac{A_{21} \cdot g_1}{g_1 \beta_{12} - \beta_{21} g_2}$	$\rho_\nu = \frac{A_{21} \cdot g_2}{B_{12} e^{h\nu/\kappa T} - B_{21} g}$
9	1	3	2	$n\sigma$ –ko'paytma makroskopik kesim deyiladi va uning o'lchov birligi qanday birliklarda o'lchanadi (hajm birligidagi samarali kesim)	* $\frac{1}{cm^3} \cdot cm^2 = \frac{1}{cm}$	$\frac{1}{cm^2} \cdot cm^3 = cm$	$\frac{1}{cm^3} \cdot cm$	$cm^3 \cdot cm^2 = cm^5$
10	1	3	2	r_{min} -alfa-zarra va yadro markazlari orasidagi minimal masofa qaysi formulada to'g'ri berilgan	* $r_{min} = \frac{4Ze^2}{m_\alpha g^2}$	$r_{min} = \frac{4Ze^2}{m_e g}$	$r_{min} = \frac{2Ze}{m_\alpha g^2}$	$r_{min} = \frac{4Z \cdot e}{m_\alpha g}$
11	1	3	2	U-potentsiallar farqida tezlashtirilgan elektronning de-Broyl to'lqin uzunligi qanday ko'rinishga ega	* $\lambda = \frac{h}{\sqrt{2m_e eU}}$	$\lambda = \frac{h}{\sqrt{2m_n eV}}$	$\lambda = \frac{h}{\sqrt{2m_h eV}}$	$\lambda = \lambda_0 \frac{h}{\sqrt{2m_e eV}}$
12	1	3	2	A.Eynshteynning fotonlar nazariyasi qachon tasdiqlangan	*1923y	1925y	1927y	1924y
13	1	5	2	Agar turli elektronlar orasida o'zaro ta'sir katta bo'lmasa, bunday hollarda bitta elektron bo'ladi. Demak, bunday hollarda orbital kvant soni ℓ bo'yicha tanlash qoidasi qanday ko'rinishda bo'ladi	* $\Delta l = \pm 1$	$\Delta l = \pm 1, \pm 2$	$\Delta l = 0, \pm 1$	$\Delta l = 0, \pm 1$
14	1	2	3	Alfa-zarraning sochilishi uchun Rezerford formulasi qaysi ko'rinishda to'g'ri berilgan	* $\frac{dN}{N} = nd \left(\frac{2Ze^2}{m_\alpha g^2} \right)^2 \frac{2\pi \sin^2(\Theta/2)}{4 \sin^4(\Theta/2)}$	$\frac{dN_\nu}{N} = nd \left(\frac{2Ze^2}{m_\alpha g^2} \right) \frac{2\pi \sin^2(\Theta/2)}{4 \sin^4(\Theta/2)}$	$\frac{dN_\nu d\Omega}{N} = nd \left(\frac{4Ze}{m_\alpha g^2} \right) \frac{2\pi \sin^2(\Theta/2)}{4 \sin^4(\Theta/2)}$	$\frac{dN_\nu d\Omega}{N} = nd \left(\frac{2Ze}{m_\alpha v^2} \right) \frac{2\pi \sin^2(\Theta/2)}{4 \sin^4(\Theta/2)}$

15	1	2	3	Atom sistemasi quyosh sistemasiga o'xshaydi. Nimasi bilan farq qiladi	*atomdagi elektronlar yadro bilan o'zaro tortishishadi, quyosh sistemasidagi planetalar kabi	atomdagi elektronlar yadro bilan o'zaro itarishadi, quyosh sistemasidagi planetalar esa tortishadi	atomdagi elektronlar o'zaro ta'sir qilmaydilar, quyosh sistemasidagi planetalar o'zaro ta'sirlashmaydilar	atom sistemasidagi elektronlar tortishadi, quyosh sistemasidagi planetalar o'zaro ta'sirlashmaydilar
16	1	2	3	Elektron tezligi 0.6c bo'lganda uning massasi qandey o'zgaradi	*1,25 marta ortadi	3 marta ortadi	2,5 marta ortadi	1,5 marta ortadi
17	1	4	3	Atom spektrida xar bir spektral chiziq hosil bo'lishidagi atom nurlanish chastotasi spektral termlar kombinatsiyasi qaysi ko'rinishidagina to'g'ri	* $\omega = T(m) - T(n)$	$\omega = T(m) + T(n)$	$\omega = T(m) \cdot T(n)$	$\omega = T(n) + T(m)$
18	1	7	3	Atom holatlarini bildiruvchi lotin harflari qaysi tartibda to'g'ri berilgan	*S, P, D, F, G, H	S, P, D, H, F	P, S, D, F, H	D, P, S, F, H
19	2	1	1	Atom elektroni birdan ortiq bo'lgan atomlar qanday atomlar deb ataladi	*Ko'p elektronli atomlar	Bir elektronli atomlar	Ikki elektronli atomlar	Uch elektronli atomlar
20	2	1	1	Atomlarni molekularlarga biriktiruvchi kuchlarni ko'rsating.	* ionli, kovalent	Ishqalanish, Kulon, gravitatsion	Lorents, markazga intilma, markazdan qochirma	Deformatsiya, elastiklik, noelastiklik
21	2	1	1	Atomning to'liq momenti (I) atomning qanday momentlaridan iborat	* $J = L + S$ M_L va M_S	$I = L - S$ M_L va M_S	$I = L \times S$ Ko'paytma	$I = L/S$ Bo'linma
22	2	1	1	Balmer seriyasining odatdagi ko'rinishi qaysi birida to'g'ri berilgan	* $\nu = R(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{n^2}); (n = 3, 4, 5)$	$\nu = R(\frac{1}{2} - \frac{1}{n}); (n = 3, 4, 5)$	$\nu = R(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{n^4}); (n = 3, 4, 5)$	$\nu = R(\frac{1}{m^2} - \frac{1}{n^2}); (n = 4, 5)$
23	2	2	1	Bir jinsli magnit maydonning induktsiyasiga $0 < \alpha < 90$, burchak ostida ϑ tezlik bilan uchib kirgan elektron qanday traektoriya	*Parabola bo'ylab	Vint chizig'i bo'ylab	Ellips bo'ylab	Aylana bo'ylab

				bo'ylab harakat qiladi				
24	2	2	1	Bor magnitoni qaysi ko'rinishda to'g'ri berilgan	$*\mu_B = \frac{eh}{2m_e c}$	$\mu_B = -\frac{he}{2m_e c}$	$\mu_B = -\frac{e}{2m_e c}$	$\mu_B = \frac{eh}{2m_e c}$
25	2	2	1	Bor magnitoni qaysi o'lchov birliklarda to'g'ri berilgan	$*[\mu_B] = \text{эрг} / \text{Гс}$	$[\mu_B] = \text{жоуль} / \text{Гс}$	$[\mu_B] = .H / \text{Гс}$	$[\mu_B] = \text{Эрг} / \text{см}$
26	2	1	2	Bor magnitoni to'g'ri berilgan ifodani ko'rsating	$*\mu_B = \frac{e\hbar}{2m_e c}$	$\mu_B = \frac{eh}{2\pi m_e c}$	$\mu_B = \frac{e\hbar}{2m_p c}$	$\mu_B = \frac{eh}{2\pi m_p c}$
27	2	2	2	Borning chastotalar sharti qaysi ko'rinishda tug'ri	$*\nu = \frac{E_n}{h} - \frac{E_m}{h}$	$\nu = \frac{E_n}{\hbar c} - \frac{E_m}{\hbar c}$	$\nu = \frac{E_n}{\hbar} - \frac{E_m}{\hbar}$	$\nu = \frac{E_m^2}{\hbar c} - \frac{E_m^2}{\hbar c^2}$
28	2	2	2	Breket seriyasining to'g'ri berilganini ko'rsating	$*\nu = R(\frac{1}{4^2} - \frac{1}{n^2}); (n = 5, 6, \dots)$ nq5,6...	$\nu = R(\frac{1}{4} - \frac{1}{n}); (n = 5, 6, \dots)$	$\nu = R(\frac{1}{4^2} - \frac{1}{n}); (n = 5, 6, \dots)$	$\nu = R(\frac{1}{4^2} - \frac{1}{n}); (n = 5, 6, \dots)$
29	2	2	2	Van-der-Vaals kuchlari molekula tuzilishida ishtirok etadimi	*ishtirok etmaydi	ishtirok etadi	atomlar hosil qiladi	ionlar hosil qiladi
30	2	2	2	Vodorod (H) bilan uran (U) orasida tartib raqamlari (Z) har xil bo'lgan 92 xil elementlar mavjud ekanligi, hali kashf etilmagan elementlar soni qaysi olim tomonidan aytib va isbotlab berildi	*Mozeli	Rentgen-Mozeli	J.Tomson-Mozeli	Vulf-Bregg
31	2	2	2	Vodorod atomi nurlanishning magnit kvant soni uchun umumiy holda tanlash qaysi ko'rinishda to'g'ri berilgan	$*\Delta m_e = 0, \pm 1$	$\Delta m_e = 0, +1$	$\Delta m_e = 0, -1$	$\Delta m_e = 0, \pm 1 \dots$ n-1
32	2	2	2	Vodorod atomining barcha ma'lum seriyalari qaysi formula bilan to'g'ri ifodalaniladi	$*\nu = R(\frac{1}{m^2} - \frac{1}{n^2})$	$\nu = R(\frac{1}{m} - \frac{1}{n})$	$\nu = R(\frac{1}{m^4} - \frac{1}{n^4})$	$\nu = R(\frac{1}{m^3} - \frac{1}{n^3})$
33	2	2	2	Vodorod atomining birinchi orbitasi qaysi formula bilan hisoblanadi	$*\alpha_1 = \frac{h^2}{4\pi^2 m e^2}$	$\alpha_1 = \frac{h^2}{2\pi m e^2}$	$\alpha_1 = \frac{\hbar^2}{2\pi m e^2}$	$\alpha_1 = \frac{h^2}{4\pi^2 m e}$
34	2	2	2	Vodorod atomining spektrida Balmer seriyasi bilan bir qatorda, shunga uxshash formula bilan ifodalanadigan boshqa	$*\nu = R(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{n^2}); (n = 2, 3, \dots)$	$\nu = \frac{R}{2}(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{n^2}); (n = 2, 3, \dots)$	$\nu = \frac{R}{4}(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{n^2}); (n = 2, 3, \dots)$	$\nu = \frac{R}{2}(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{n}); (n = 2, 3, \dots)$

				seriyalar ham topildi. Layman spektrining chetki ultrabinafsha qismida kashf qilingan seriya qaysisida tug'ri berilgan				
35	2	2	2	Vodorod izotoplarining mavjudligini va ular tez orada tasdiqlanganligini bashorat qilgan olimlar kimlar	*Bredj va Mentsel	Bredj va Ridberg	Metsel va Avogadro	Ridberg va Dirak
36	2	2	2	Vodorod moldekulasining to'lqin funktsiyasini fazoviy qismi uchun spinlari anti parallel holatini ko'rsating.	* $\psi_{\uparrow\downarrow} = \psi_B = N_B \left[\psi_a(\vec{r}_1)\psi_b(\vec{r}_2) + \psi_a(\vec{r}_2)\psi_b(\vec{r}_1) \right]$ $\psi_{\uparrow\downarrow} \Rightarrow \psi_B = N_B \left[\psi_a(\vec{r}_1)\psi_b(\vec{r}_2) + \psi_a(\vec{r}_2)\psi_b(\vec{r}_1) \right]$ $\psi_{\uparrow\downarrow} \Rightarrow \psi_B = N_B \left[\psi_a(\vec{r}_1)\psi_b(\vec{r}_2) + \psi_a(\vec{r}_2)\psi_b(\vec{r}_1) \right]$			
37	2	3	2	Vodorodsimon atomlarda bosh kvant soni (p) bir xil va orbital kvant soni (L) turli xil bo'lgan energetik sathlar qanday energiya qiymatlariga ega bo'ladi	*Bir xil energiya qiymatiga	Turli xil energiya qiymatiga	Har xil energiya qiymatiga	Ko'p turli energiya qiymatiga
38	2	3	2	Garmonik ostsillyator potentsial energiyasi qaysi birida to'g'ri keltirilgan	* $U = \frac{1}{2}kX^2$	$U = \frac{1}{2}k - x^2$	$U = \frac{1}{2}k + x^2$	$U = \frac{1}{2}kx$
39	2	3	2	Geyzenbergning noaniqlik munosabatlari qaysi ko'rinishda to'g'ri berilgan	* $\Delta X \cdot \Delta P \geq h$	$\Delta X \cdot \Delta P \leq h$	$\Delta X \cdot \Delta P = h$	$\Delta X \cdot \Delta P = \hbar$
40	2	4	2	Yorug'likning kvant nazariyasi kim tomonidan, qachon yaratildi	*1905 yilda A.Eynshteyn	1905 yilda M.Plank	1903 yilda G.Gerts	1903 yilda A.G. Stoletov
41	2	4	2	Ikki atomli gaz molekulasini keltirilgan massasi qanday	* $\frac{m_1 m_2}{m_1 + m_2}$	$\frac{m_1 + m_2}{m_1 - m_2}$	$\frac{m_1 + m_2}{m_1 m_2}$	$\frac{m_1 - m_2}{m_1 m_2}$
42	2	5	2	Ionlashgan Ne geliyning spektral seriyasi formulasining qaysi ko'rinishdagisi to'g'ri	* $\nu = 4R_{ne} \left(\frac{1}{m^2} - \frac{1}{n^2} \right)$	$\nu = 2R_0 \left(\frac{1}{m^2} - \frac{1}{n^2} \right) = 2R \left(\frac{1}{m} - \frac{1}{n} \right)$		$\nu = 4R_{ne} \left(\frac{1}{m} - \frac{1}{n} \right)$
43	2	5	2	Ionli bog'lanish qanday amalga oshadi	*Atomlar o'rtasida himiyaviy bog'lanish bitta yoki bir nechta kuchsiz bog'langan elektronlarini	magnit kuchlari ta'sirida vujudga keladi	Lorents kuchlari ta'sirida vujudga keladi	Amper kuchlari ta'sirida vujudga keladi

					ikkinchisiga o'tishda birinchi atomning musbat, ikkinchisi manfiy zaryadlanish natijasida o'zaro elektro statik kuchning vujudga kelishi bilan oshadi			
44	2	5	2	Ichki fotosamara hodisasiga qaysi birida tæg'ri izox berilgan	*Elektron metallardan chiqmasdan uning ichida qolsa	Pozitron metaldan chikmasdan uning ichida qolsa	Elektron metallardan tashqariga chiqsa	Pozitron metallardan tashqariga chiqsa
45	2	5	2	Kompton samarasi kaysi ta'rifda to'g'ri berilgan	*Rentgen nurlarini qattiq jismlarda erkin elektronlardan sochilishida nurlanishning to'lqin uzunligi o'zgarishiga Kompton samarasi deyiladi	Rentgen nurlarini qattiq jismlarda yutilishida nurlanishning to'lqin uzunligining o'zgarishi Kompton samarasi deyiladi	Rentgen nurlarini qattiq jismlarda sochilishida nurlanishning to'lqin uzunligi o'zgarmay kolishiga Kompton samarasi deyiladi	Rentgen nurlarini qattiq jismlarda yutilishida nurlanishning to'lqin uzunligi o'zgarmay qolishiga Kompton samarasi deyiladi
46	2	6	2	Kristalga tushayotgan rentgen nurlarining chastotasi bilan sochilgan nurlanishlar chastotasi o'rtasida qanday farq bor	*Sochilgan nurlar chastotasi $\nu^1 = c / \lambda^1$ tushayotgan nurlar chastotasidan $\nu = c / \lambda$ kichik	Sochilgan nurlar chastotasi $\nu^1 = c / \lambda^1$ tusha yotgan nurlar chastotasidan ($\nu = c / \lambda$) katta	Tushayotgan nurlar chastotasi $\nu^1 = c / \lambda^1$ sochilgan nurlar chastotasidan $\nu = c / \lambda$ kichik	Tushayotgan nurlar chastotasi $\nu^1 = c / \lambda^1$ sochilgan nurlar chastotasi $\nu = c / \lambda$ bilan teng
47	2	2	3	Kristaldan qaytgan nur interferentsiyasi maksimumlarining vaziyati Bregg- Vulf	* $2d \cos \Theta = n\lambda$	$2d \cos \frac{\Theta}{2} = n\lambda$	$2d \cos^2 \Theta = n\lambda$	$2d \cos^2 \Theta = n\nu$

				formulasi qaysi ko'rinishda to'g'ri berilgan				
48	2	4	3	Quyidagi nurlanishning qaysi biri 1)lyuminestsentsiyaga tegishli 2)televizor ekranini nurlanishi 3)kunduzgi lampalar nurlanishi 4)cho'g'lanma lampa nurlanishi	2 va 3	2 va 4	1 va 4	1 va 2
49	2	4	3	Ko'p elektronli atomlarda bir xil bosh kvant soniga (p) va turli xil orbital kvant soniga (l) ega bo'lgan energetik satxlar kanday energiya kiymatlariga ega bo'ladi	* Bir xil energiya kiymatiga	Turlicha energiya kiymatiga	Musbat energiya kiymatiga	Manfiy energiya kiymatiga
50	2	4	3	Lazer (Mazer) larni ixtiro etgan olimlar nomini aniqlang	*Basov, Proxorov, Tauns	Basov, Eynshteyn, Vavilov	Vavilov, Cherenkov, Landau	Cherenkov, Tauns, Tamm
51	2	6	3	Lazerlarni qaerlarda ishlatish mumkin	*Uzoq maqsadlardagi radio aloqalarda, kichik hajmlarda yuqori harorat hosil qilishda, meditsinada o'ta nozik jarrohlik ishlarida	Uzoq masofalardagi radio aloqalarda, katta hajmlarda yuqori harorat hosil qilishda	Uzoq masofadagi radioaloqalarda, kichik hajmlarda past harorat hosil qilishda	Katta hajmlarda past harorat hosil qilishda, meditsinada tashhiz quyishda
52	3	1	1	Lormor teoremasi formulasi qaysi ko'rinishda to'g'ri berilgan	$* O = \frac{e}{2mc} H$	$O = \frac{he}{2m_e c} H$	$O = \frac{e}{2mc} E$	$O = -\frac{e}{2mc} H$
53	3	1	1	Majburiy va induktsiyalangan nurlanish qanday holda sodir bo'ladi	*Tizim quyiroyq energetik holatga biror tashqi ta'sir tufayli majburan o'tganda	Tizim yuqoriroyq energetik holatga biror tashqi ta'sir tufayli o'tganda	Tizim yuqoriroyq energetik holatga ta'sirsiz o'tganda	Tizim eng yuqoriroyq energetik holatga tashqi ta'sir natijasiz o'tganda
54	3	1	1	Maksvell nazariyasiga asosan yorug'lik bosimi qaysi formulada o'rinli berilgan	$*rq \omega(1 + \rho)$	$rq \omega(1 - \rho)$	$rq \omega(\rho)$	$rq \omega\left(\frac{1}{\rho}\right)$

55	3	1	1	Massali koeffitsientlar deb ataluvchi koeffitsientlar qaysi formulada to'g'ri keltirilgan	$* I = I_0 e^{-\frac{\mu}{\rho} \rho d}$	$I = I_0 e^{\frac{\mu}{\rho} \rho d}$	$I = I_0 e^{\frac{\mu}{d} \rho^2}$	$I = I_0 e^{-\frac{\mu}{d} \rho^2}$
56	3	1	1	Metaldan elektronni ozod qilish uchun unga qanday energiya berish kerak	*Unga eng katta potentsial ura chuqurligi va kritik satxning kinetik energiyasi orasidagi ayirmaga teng bo'lgan energiya berish kerak	Unga potentsial ura chuqurligidan katta bo'lgan energiya berish kerak	Unga kritik satxning kinetik energiyasidan katta energiya berish kerak	Unga potentsial ura chuqurligi va kritik satxning kinetik energiyalar yig'indisiga teng energiya berish kerak
57	3	2	1	Metallarda elektron emissiya . . .	*temperatura ortishi bilan kuchayadi	temperatura ortishi bilan kuchsizlanadi	temperatura ortishi bilan deyarli o'zgarmaydi	Past temperaturalarda ortadi, yuqori temperaturalarda pasayadi
58	3	2	1	Mikrozarra xolati de-Broyl yassi to'lqin funktsiyasi orqali qaysi ko'rinishda to'g'ri berilgan	$* \Psi\left(\vec{r}, t\right) = A \cdot e^{-i / \hbar(E t - \vec{p} \cdot \vec{r})} \Psi\left(\vec{r}, t\right) = A \cdot \ell^{-i(k)} \Psi\left(\vec{r}\right) = A \cdot \ell^{-i(k)}$			$\Psi\left(\vec{r}, t\right) = A \cdot \ell^{-i}$
59	3	2	1	Mikroob'ektlar bir vaqtning o'zida ham zarra, ham to'lqin xossalriga ega bo'laoladimi	*Bir vaqtning o'zida zarra ham to'lqin xususiyatiga ega bo'laoladi	Bir vaqtning o'zida zarra ham to'lqin xususiyatiga ega bo'laolmaydi	Bir vaqtning o'zida zarra xususiyatini namoyon etsa, to'lqin xususiyatini namoyon etolmaydi	Bir vaqtning o'zida to'lqin xususiyatini ko'rsatsa, zarra xususiyatini ko'rsataolmaydi
60	3	3	1	Molekularining inertsia momenti aniklansin. Kumni chiziklar orasidagi chastotalar intervali aylanma spektral uchun $\Delta \omega = 5,5 \cdot 10^{12} C^{-1}$ deb olisin.	$* 1,92 \cdot 10^{-40} \text{ } \varepsilon \text{ } \text{cm}^2$	$19,2 \cdot 10^{-36} \text{ } \varepsilon \text{ } \text{cm}^2$	$192 \cdot 10^{-20} \text{ } \varepsilon \text{ } \text{cm}^2$	$0,192 \cdot 10^{-42} \text{ } \varepsilon \text{ } \text{cm}^2$

61	3	3	1	Molekulaning g'alayonlanmagan holatda birinchi vodorod atomining asosiy holat to'lqin funktsiyasini tanlanishini ko'rsating	* $\psi_a(1) = \psi_{a100} \left(\vec{r}_1 \right) \chi_1$	$\psi_u(2) = \psi_{u100} \left(\vec{r}_2 \right) \chi_2$	$\psi_a(2) = \psi_{b100}(r_2) \chi_2$	$\psi_a(2) = \psi_{a100}(\vec{r}_2) \chi_2$
62	3	3	1	Molekulaning umumiy energiyasi kuyidagi formulalarning kaysi birida kursatilgan.	* $E = E_{\text{электрон}} + E_{\text{айлана}} + E_{\text{тебрана}}$	$E = E_{\text{электрон}}$	$E = E_{\text{айлана}}$	$E = E_{\text{тебрана}}$
63	3	3	1	Mumtoz mexanikada impuls momentining kvadrati uning koordinata o'qlaridagi proektsiyalari kvadratining yig'inisiga teng ekanligi qaysi ko'rinishda to'g'ri berilgan	* $M^2 = M_x^2 + M_y^2 + M_z^2$	$M^2 = M_x^2 - M_y^2 - M_z^2$	$M^2 = M_x^2 - M_y^2$	$M = M_x + M_y + M_z$
64	3	3	1	Mumtoz fizikadagi ostsillyatordan kvant fizikadagi ostsillyatorning farqi shundaki, kvant ostsillyatorning eng kichik energiyasi ham nolga teng emasligi qaysi formulada o'z aksini to'o'ri topgan	* $E_o = \frac{h\omega}{2}$	$E_o = 2h\omega$	$E_o = 2\hbar\sigma$	$E_o = 2h\sigma$
65	3	3	1	Mumtoz mexanikada garmonik ostsillyatorning harakat tenglamasi qaysi ko'rinishda to'g'ri berilgan	* $Fq-kX^2 G^2$	$FqkX$	$FqkG^2X$	$Fqk-X$
66	3	3	1	N.Borning ikkinchi postulatiga binoan nurlanayotgan chiziqli chastotasi qaysi formulada to'g'ri keltirilgan	* $\omega = E_n / h - E_m / h$	$\omega = E_n / \hbar - E_m / \hbar$	$\omega = E_n / h - E_m / h$	$\omega = E_n / \hbar - E_m / \hbar$
67	3	3	1	N.Borning kvant postulotlari qaysi olimlarning tajribalarida tasdiqlandi	*J. Frank va Gerts	J. Frank va Rentgen	G. Gerts va Ridberg	Mozeli va Frank
68	3	3	1	Nozik struktura doimiysi (α) qaysi formulada to'g'ri kursatilgan	* $\alpha = \frac{e^2}{\hbar c}$	$\alpha = \frac{e^2}{\hbar c}$	$\alpha = \frac{e}{2\hbar c}$	$\alpha = \frac{em}{\hbar c}$
69	3	3	1	Optik o'tishlarda alohida elektron o'tganda, uning spin kvant soni o'zgarmasligi kerak. Demak, to'liq spin kvant soni qaysi ko'rinishda to'g'ri berilgan.	* $\Delta S = 0$	$\Delta S = \pm 1$	$\Delta S = 0, \pm 1$	$\Delta S = +1$
70	3	3	1	Optik va rentgen nurlari spektrlarining	*Optik spektrlar	Optik spektrlar	Optik spektrlar	Optik spektrlar

				farqlari nimada	murakkab, (bir necha yuzlab chiziqlardan iborat), rentgen nurlari esa oddiy	oddiy, rentgen nurlari murakkab, (bir necha yuzlab chiziqlardan iborat)	birnecha chiziqlardan, rentgen nurlari spektri esa minglab chiziqlardan iborat	juda ham oddiy, rentgen nurlari spektri esa o'ta murakkab
71	3	3	1	Pashen spektrining seriyasi ushuning qaysi birida tug'ri	* $\nu = R(\frac{1}{3^2} - \frac{1}{n^2}); (n = 4, 5, \dots)$	$\nu = R(\frac{1}{3} - \frac{1}{n}); (n = 4, 5, \dots)$	$\nu = R(\frac{1}{3^2} - \frac{1}{n^2}); (n = 4, 5, \dots)$	$\nu = R(\frac{1}{3^2} - \frac{1}{n^4}); (n = 4, 5, \dots)$
72	3	3	1	Pikering seriyasi vodorodga emas balki ionlashgan geliyga taaluqli ekanligi to'g'risidagi fikr kim tomonidan aytilgan	*N.Bor	Pikering	Balmer	Layman
73	3	3	1	Pikering seriyasi formulasi qaysi ko'rinishda to'g'ri berilgan	* $\nu = 4R_{He}(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{(n/2)^2}); (K = 2, 5, 3, 8, 5, 4)$	$\nu = 2R_{He}(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{(n/2)^2}); (K = 2, 5, 3, 8, 5, 4)$	$\nu = 2R_{He}(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{(n/4)^2}); (K = 2, 5, 3, 8, 5, 4)$	$\nu = 2R_{He}(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{(n/2)^2}); (K = 2, 5, 3, 8, 5, 4)$
74	3	3	1	Potentsial tusiq shaffofligi yoki zarraning potentsial tusiqdan o'tish koeffitsenti qaysi formulada to'g'ri keltirilgan	* $D = \exp[-\frac{2}{h} \int_a^b \sqrt{2m[v(x) - E]} dx$	$D = \exp[-\frac{2}{h} \int_a^b \sqrt{2m[v(x) + E]} dx$	$D = \exp[\frac{2}{h} \int_a^b \sqrt{2m[v(x)/E]} dx$	$D = \exp[2h \int_a^b \sqrt{m[v(x)E]} dx$
75	3	3	1	Pfund seriyasi mazkur formulalarning qaysi birida to'g'ri	* $\nu = R(\frac{1}{5^2} - \frac{1}{n^2}); (n = 6, 7, \dots)$	$\nu = R(\frac{1}{5} - \frac{1}{n}); (n = 6, 7, \dots)$	$\nu = R(\frac{1}{5^2} - \frac{1}{n^3}); (n = 6, 7, \dots)$	$\nu = R(\frac{1}{5^2} - \frac{1}{n^4}); (n = 6, 7, \dots)$
76	3	3	1	Rentgen nurlarining kristaldan sochilish hodisasi fotonlarning kristall atomlaridan erkin elektronlar bilan tuqnashuvi qaysi tartibda to'g'ri berilgan;	*Tushuvchi foton, nishon elektron, sochilgan elektron va sochilgan foton	Tushuvchi foton, sochilgan elektron, nishon elektron va sochilgan foton	Tushuvchi elektron, sochilgan foton, nishon elektron va sochilgan foton	Tushuvchi foton, nishon foton, sochilgan elektron va sochilgan foton

77	3	3	1	Rentgen nurlari qachon hosil bo'ladi	*Tez elektronlar bilan metall plastinkalar bombardimon qilinganda	Sekin elektronlar bilan metall plastinkalar bombardimon qilinganda	Alfa-zarralar bilan metall plastinkalar bombardimon qilinganda	Protonlar bilan metall plastinkalar bombardimon qilinganda
78	3	3	1	Rentgen nurlarning moddada sochilishining atom koeffitsienti uchun qaysi formula o'rinli	$*\sigma_a = \frac{8\pi e^4}{3m^2c^4}Z$	$\sigma_a = \frac{2\pi e^2}{3m^2c^4}Z$	$\sigma_a = \frac{4\pi e^4}{3m^2c^2}Z$	$\sigma_a = \frac{4\pi e^4}{5m^2c^4}Z$
79	3	3	1	Simob atomi izolyatsiyalangan, tinch xolatda, ν chastotali va λ - tulkin uzunligiga ega foton chikaradi. Simob atomidan foton chikkanda tezda	*elektron chikaradi	ionlashadi	asosiy xolatga utadi	yukori energetik satxga kutariladi
80	3	3	1	Sindirish ko'rsatkichi n-hisobga olinganda Vulf-Brett formula-sini umumiy ko'rinishi qanday	* $2d\sqrt{n^2 - \cos^2 \Theta} = k\lambda$	$2d\sqrt{(n^2 + \cos^2 \Theta) - (n^2 - \cos^2 \Theta)} = k\lambda$	$\sqrt{(n^2 + \cos^2 \Theta)} = k\lambda$	$\sqrt{(n^2 + \cos^2 \Theta)} = k\lambda$
81	3	3	1	Spektroskopiyada atom tashqi (valent) elektronlarning holatlari tomning qanday kvant soni bilan xarakterlanadi	*Orbital kvant soni (ℓ)	Bosh kvant soni (n)	Orbital magnit kvant soni (m_ℓ)	Spin magnit kvant soni (m_s)
82	3	3	1	Spin xarakteristikalarini hisobga olmasak, tizimning boshlang'ich va oxirgi holatlari nechta kvant soni bilan aniqlanadi	*Uchta (n, ℓ, m_ℓ)	Ikkita (n, ℓ)	Bitta (n)	To'rtta (n, ℓ, m_ℓ, m_s)
83	3	3	1	Tashqi fotosamara deb nimaga aytiladi	*lektronlar metalldan tashqariga ajralib chiqsa	Fotopozitronlar metalldan tashqariga ajralib chiqsa	Fotoelektronlar metalldan tashqariga ajralib chiqsa	Fotoprotonlar moddadan tashqariga ajralib chiqsa
84	3	3	1	Tashqi fotosamara uchun Eynshteyn formulasini to'g'ri berilganini ko'rsating	$*h\nu = A_i + \frac{m_e g^2}{2}$	$h\nu = A_i + mgh$	$h\nu = A_i - \frac{m_e g^2}{2}$	$h\nu = A_i + E$
85	3	3	1	Termoemission samara qachon vujudga keladi	*Metalni kizdirish tufayli, elektron energiyasi tormozlovchi maydonni engish va	Metalni qizdirish tufayli, elektron energiyasi tormozlovchi	Metalni sovutish tufayli, elektron energiyasi tormozlovchi maydonni engish va	Metalga yoruglik nuri tushishi tufayli,elektron energiyasi tormozlovchi

					metall tashqarisiga chiqish uchun etarli bulsa	maydonni engi olsa	olmasa va metaldan tashkariga chikish uchun etarli bulmasa	maydonni engish va metal tashkarisiga chikish uchun etarli bulsa
86	2	2	3	Tormozlanishdagi rentgen nurlanish qanday spektr beradi	*Tutash	Uzlukli	Tutash va uzlukli	Yalpi
87	2	4	3	Tunnel samarasining ta'rif qaysi birida to'g'ri berilgan	*Zarralarning potentsial tusiqdan sizib utish xodisasiga Tunnel samarasi deyiladi	Zarralarning potentsial tusiq balandligidan utishiga tunnel Samarasi deyiladi	Zarralarning potentsial tusikdan uta olmay potentsial chuqurlik ichida qolib ketishiga tunnel samarasi deyiladi	Og'ir yadrolarning potentsial tusiq balandligidan sakrab o'tish hodisasiga tunnel samarasi deyiladi.
88	2	4	3	Tushaetgan va sochilgan rentgen nurlari tulkin uzunliklari farki $\Delta\lambda = \lambda^1 - \lambda$ ning sochilish burchagiga bog'liqligi qaysi formulada to'g'ri berilgan	* $\Delta\lambda = 2K \sin^2\left(\frac{\Theta}{2}\right)$	$\Delta\lambda = 2K \sin^2(\Theta)$	$\Delta\lambda = 4K \sin(\Theta)$	$\Delta\lambda = 4K \sin(\Theta/2)$
89	2	4	3	To'lqin funktsiyaning fazoviy qismi uchun spinlari parallel holatni ko'rsating.	* $\psi_{\uparrow\uparrow} = \psi_A = N_A \left[\psi_a(r_1) \psi_b(r_2) - \psi_a(r_2) \psi_b(r_1) \right]$	$\psi_{\uparrow\uparrow} \Rightarrow \psi_A = N_A \left[\psi_a(r_1) \psi_b(r_2) - \psi_a(r_2) \psi_b(r_1) \right]$	$\psi_{\uparrow\uparrow} \Rightarrow \psi_A = N_A \left[\psi_a(r_1) \psi_b(r_2) - \psi_a(r_2) \psi_b(r_1) \right]$	$\psi_{\uparrow\uparrow} \Rightarrow \psi_A = N_A \left[\psi_a(r_1) \psi_b(r_2) - \psi_a(r_2) \psi_b(r_1) \right]$
90	2	6	3	Ushbularning qaysi birida elektronning solishtirma zaryadi qiymati va birliklari to'g'ri berilgan	* $\frac{e}{m} = 1,7601 \cdot 10^{-12} \frac{K\lambda}{\kappa^2}$	$\frac{e}{m} = 1,7601 \cdot 10^{-12} \frac{K\lambda}{\kappa^2 m}$	$\frac{e}{m} = 1,7601 \cdot 10^{-12} \frac{K\lambda}{\kappa^2 m}$	$\frac{e}{m} = 1,7601 \cdot 10^{-12} \frac{K\lambda}{\kappa^2 m}$
91	3	1	1	o'yida keltirilgan qaysi formulani rentgen nurlarini moddada sochilishning samarali kesimi deb hisoblash mumkin	* $\frac{\sigma_a}{Z} = \frac{8\pi}{3} \frac{e^4}{m^2 c^4}$	$\frac{\sigma_a}{Z} = \frac{4\pi}{3} \frac{e^4}{m^2 c^2}$	$\frac{\sigma_a}{Z} = \frac{\pi}{2} \frac{e^4}{m^4 c^2}$	$\frac{\sigma_a}{Z} = \frac{\pi}{4} \frac{e^2}{m c^2}$
92	3	1	1	Fotodiod va Fototriodning qarshiligi yoritilganligi o'zgarishi bilan qanday	*Juda kuchli kamayadi	Juda kam ortadi	Juda kam kamayadi	Juda kuchli ortadi

				o'zgaradi				
93	3	1	1	Fotoqarshilikning qarshiligi yoritilganlik o'zgarishi (oshishi) bilan qanday o'zgaradi	*Kamayadi	Ortadi	O'zgarishsiz qoladi	Juda kuchsiz ortadi
94	3	1	1	Fotosamara hodisasi 1887 yili kim tomonidan ko'zatildi	*G.Gerts	A.Eynshteyn	Rentgen	Lebedev
95	3	1	1	Fotosamara hodisasi qaysi holda kuzatilgan	*Yorug'lik to'elqin uzunligi «Qizil chegaradan» kichik (yorug'lik intensivligi nihoyatda kuchsiz) bo'lgan hollarda	Yorug'lik to'elqin uzunligi «Qizil chegaradan» katta (yorug'lik intensivligi nihoyatda kuchsiz) bo'lgan hollarda	Yorug'lik to'elqin uzunligi «Qizil chegaradan» katta (yorug'lik intensivligi nihoyatda katta) bo'lgan hollarda	Yorug'lik to'elqin uzunligi «Qizil chegaradan» juda katta (yorug'lik intensivligi nihoyatda juda katta) bo'lgan hollarda
96	3	2	1	Fotosamara hodisasi plastinkaning qanday xossalriga bog'liq	*Kimyoviy tarkibi va plastinka sirtining tozaligiga	Kimyoviy tarkibi va plastinka sirtining nosilliqligiga	Biofizik tarkibi va plastinka qanday elementdan tuzilganligiga	Plastinka element tartib raqami (Z) ga, plastinka qalinligiga
97	3	2	1	Fotosamara hodisasi ta'rifi qaysi birida to'g'ri berilgan	*Yorug'lik ta'sirida metall sirtidan elektronlarning ajralib chiqishi	Rentgen nurlari ta'sirida metall sirtidan elektronlarning ajralib chiqishi,	Pozitronlar ta'sirida metall sirtidan elektronlarning ajralib chiqishi,	Protonlar ta'sirida metall sirtidan elektronlarning ajralib chiqishi,
98	3	2	1	Fotosamara hodisasida foton bilan elektronning ta'sirlashuvi jarayonida fotonning hv energiyasi qaysi zarraga o'tadi	*Elektronga	Protonga	Neytronga	Pozitronga
99	3	3	1	Fotosamara hodisasining «qizil chegarasi» qaysi tenglikda to'g'ri berilgan	* $h\nu = A q$	$h\nu = A r + \frac{m_e g^2}{2}$	$h\nu = A_q - \frac{m_e g^2}{2}$	$h\nu = A_q - \frac{m_e g}{2}$
100	3	3	1	Fotosamarada nomoyon bo'ladigan elektronning metaldan chiqishishi qanday ko'rinishda to'g'ri berilgan	* $\omega = U_0 - E_k$	$\omega = U_0 - E_k$	$\omega = U_0 / E_k$	$\omega = U_0 E_k$
101	3	3	1	Xarakteristik rentgen nurlarini yadro zaryadiga bog'liqligi qaysi olim tomonidan topildi	*Mozeli	Vulf-Bregg	Avagadro	Rentgen-Mozeli

102	3	3	1	Chadvik qaysi elementlar zaryadlarinig (Z) qiymatlarini topishga muvaffaq bo'ldi	*Pt, Ag, Cu	Pt, Au, Zn	Au, Ag, Cu	Pt, Ta, Cu
103	3	3	1	Shryodinger statsionar tenglamasi qaysi ko'rinishda to'g'ri keltirilgan	* $H\Psi = E\Psi$	$H\Psi = U \Psi$	$H \Psi \rangle E\Psi$	$H\Psi \langle E\Psi$
104	3	3	1	Shredinger tenglamasini vaktga boglanishini statsionardagi echimga yozing.	* $\psi_n(x,t) = \varphi_n(x)\exp(-i\omega_n t)$	$\psi_n = \psi_n(x)$	$\psi_n = \psi_n(0)$	$\psi_n = \psi_n(x=0)$
105	3	3	1	Elektron orbital magnit momenti qaysi ifodada to'g'ri o'z aksini topgan	* $\mu_\ell = -\frac{e}{2m_e c} M_e$	$\mu_\ell = +\frac{e}{2m_e c} M_e$	$\mu_\ell = \frac{e}{2m_e c} M_e$	$\mu_e = -\frac{e}{2m_e c} m_p$
106	3	3	1	Elektronni nq3 bo'lgan uyg'otilgan holatida joylashgan vodorod atomidan turli energiyali necha foton nurlanishi mumkin	* β	α	γ	γ va β
107	3	3	1	Elektronning tezligi yorug'lik tezligining 0,6 qismiga teng bo'lganda uning massasi necha marta o'zgaradi	*3 ta	2 ta	Fotonlar energiyasi atom orbitalariga bog'liq emas	1 ta
108	3	3	1	Energiya bilan vakt orasidagi noaniklik munosabatini aniklang.	* $\Delta E \cdot \Delta t \geq \hbar$	$\Delta E \geq mc^2$	$\Delta E \geq \frac{3}{2} k\Delta T$	$\Delta P \Delta X \geq \hbar$
109	3	3	1	Erkin ikkita vodorod atomidan iborat sistemaning to'lqin funktsiyasini ko'rsating.	* $\psi = N[\psi_a(1)\psi_b(2) - \psi_a(2)\psi_b(1)]$	$\psi = N[\psi_b(2)\psi_a(2) - \psi_a(2)\psi_b(2)]$	$\psi = N[\psi_a(1)\psi_b(1) + \psi_a(2)\psi_b(2)]$	$\psi = N[\psi_a(1)\psi_b(1) + \psi_a(2)\psi_b(2)]$
110	2	2	3	Yarim o'tkazgichlarning temperaturasi ortishi bilan _____.	*Elektronlar va teshiklar soni birday oshadi	Elektronlar soni ortadi va teshiklar soni kamayadi	Elektronlar soni kamayadi va teshiklar soni ortadi	Elektronlar va teshiklar soni o'zgarmay qoladi
111	2	4	3	Alfa parchalanish bu yadroning o'z-o'zidan parchalinishi bo'lib undan ... chiqib ketadi	Geliy atomining yadrosi	Vadarod atoning yadrosi	Faton	Triton
112	2	4	3	Atomning massasing ...ta'sirini atom yadrosining massasi tashkil qiladi	99.9	50	82.5	90.8
113	2	4	3	Alfa nurlanishlar deb nima aytiladi ?	ikki zarra zaryadlangan nurlari	Tez elektronlar oqimi	Neytral zarralar oqimi	Vadarod musbat ionnng oqimi

114	2	6	3	Atom qanday elementar zarralardan tashkil topgan	Elektron praton va neytron	Praton va neytron	Neytron va elektron	praton va pazitron
115	3	1	1	Massa atom birligi....ga teng	Uglerod atom massasining 1G'12	Kislarod atom massasining 1G'12	Kislarod atomonig 1G'16	Uglerod atominig massasi 1G'16
116	3	1	1	Reaksiya effektiv kesimi bu ...	O'zaro ta'sir ehtimolligi	O'zaro ta'sir kuchi	Chiqish chiqish	Chiqish kanallari yig'indisi
117	3	1	1	1TeV ... ga teng	10^{12} eV	10^{10} eV	10^{13} eV	10^{14} eV
118	3	1	1	Eksperimentda atom yadrosining mavjudliginikim tomonida isbotlangan	Rezerfo'rt	Bekkerl	Kyuri	Tomson
119	3	1	1	Alfa zarrasining potentsial ta'siridan o'tish koefitsienti quydagi ko'rinishda bo'ladi	$D=e^{-\frac{1}{G'h} \int_a^b \sqrt{2m(U(r)-E)} dx}$	$D=e^{-\frac{1}{G'h} \int \sqrt{2m(U-E)} dx}$	$D=e^{-\frac{1}{2G'h} \int 2b(U-E) dx}$	$D=e^{-\frac{1}{G'h} \int \sqrt{8m/\hbar^2 (U-E)} dx}$
120	3	2	1	Elektronlar modda orqali o'tganda... sodir	Ionlashish va energiyaning radiatsion yo'qotilishi	Ionizatsiya va poinlar nurlanishi	Fotonlar nurlanishi	Kimyoviy radiyatsiya
121	3	2	1	Eng kichik energetik holatga ... holat deyiladi	Asosiy	uyg'ongan	radiaktivlik	Tug'unmas
122	3	2	1	Alfa nurlanishlari bu ...	Musbat zaryadlangan og'ir zarralar oqimi	Kvantlar oqimi	Elektronlar oqimi	Energetik neytronlar oqimi
123	3	3	1	Ushbu munosabat qanday prinsga tegishli $\Delta p_z \Delta z \geq \hbar/2, \Delta \bar{p}_x \Delta x \geq \hbar/2, \Delta p_y \Delta y \geq \hbar/2$	Geyzenberk noaniqlik prinspi	Ridberk noaniqlik prinspi	Shredringer noaniqlik prinspi	Bor noaniqlik prinspi
124	3	3	1	Kvant nazaryasiga boshlanishiga asos bo'lgan g'oya	Plank gipotezasi	Shredringer gipotezasi	Enshteyn nisbiylik nazaryasi	Nyuton gipotezasi
125	3	3	1	Qizdirilgan modda o'zidan chiqaradigan elektronlar elektromagnit to'lqinlar majmuasiga ... deb ataladi	Issikli	nurlanish	Difraksiya	dispersiya
126	3	3	1	Ushbu berilgan javoblardan qaysi biri noto'g'ri?	Musbat zaryadlangan zarracha	Atom yadrosi praton va neytronlardan	Atom massasi asosan yadroda to'plangan	Atom katta energiyali statsionar

						iborat		holatdan kichik holatga o'tganda yorug'lik nurlanishi nurlanishi bo'ladi
127	3	3	1	Berilgan javoblardan qaysi biri to'g'ri ?	Atom massasi asosan yadroda to'plangan yadrodan va uning atrofida electron qobiqdan iborat	Electron musbat zaryadlangan zarracha	Proton manfiy zaryadlangan zarracha	Neytron zaryadlangan zarracha
128	3	3	1	Borning ikkinchi postuloti to'g'ri berilgan javobni toping	Atom katta energiyali statsionar holatdan kichik holatga o'tganda yorug'lik nurlanishi nurlanishi bo'ladi	Atom muayyan energiyaga mos keladigan statsionar holatda yorug'lik chiqaradi	Atom yadrosi praton va neytrondan iborat	Atom massasi asosan yadroda to'plangan , yadrodan va uning atrofida electron iborat
129	1	3	2	Qora jism nurlanishi uchun .termodinamik temperaturasinining to'rtinchi darajasiga propotsional ushbu tarifga to'g'ri kelgan Stefon bo'lsman qonuning ifodasini ko'rsating	$Rq \sigma * T^4$	$Rq \sigma * F^4$	$Rq \sigma * W^4$	$Rq \sigma * Z^4$
130	1	3	2	Borning birinchi postulotining to'g'ri berilgan javobni to'ping	Atomning muayyan energiyaga mos keladigan statsionar yoki kvat holatlaridagina bo'ladi, atom statsionar holatlarda yorug'lik chiqaradi	Atom yadrosi praton va neytrondan iborat	Atom massai asosan yadroda to'plangan,yadrod an va uning atrofida elektronqobiqdan iborat	Atom katta energiyali statsionar holat dan kichik energiyali holatga o'tganda yorug'lik nurlanishi bo'ladi.
131	1	3	2	Stefa bo'lsman doimiysi to'g'ri berigan	$5.67*10^{-8}$	$2.89*10^{-3}mk$	$6.626*10^{-34}$	$5.66*10^5$

				javobni ko'sating	wG'(m ² kg)			wG'(m ² kg)
132	1	3	2	Eng kichik elementar zarracha bo'lgan elektronning zaryad miqdori va massasi nechiga teng ?	-1.6*10 ⁻¹⁹ c;9,1*10 ⁻³¹ lp	Q1,6*10 ⁻¹⁹ s;1.673*10 ⁻²⁷ kg	Q1.6*10 ⁻¹⁷ ;1.66*10 ⁻³¹ kg	-1.6-10 ⁻¹⁷ c;1.671*10 ⁻²⁷ kg
133	1	5	2	Atomni planetar modeli kim tomonidan taklif etilgan ?	E.Rezerford	J.Tomson	Sh.Kulon	I.Nyuton
134	1	2	3	Nechinchi yil e.Rezerfort atomning planetar modelini taklif etgan ?	1911	1932	1920	1900
135	1	2	3	O'ziga tushayotgan elektromagnit tog'liqning barchasini yutadigan jismga ... deb ataladi	Absolut qora jism	Kulrang jism ko'k jism oq jism		
136	1	2	3	Quyda keltirilgan nurlanishning qaysi biri issiqlik nurlanishi	Quyosh nurlanishi	Shimol yog'dusi	Kunduzgi yoritish lampasining nurlanishi	Televizor ekraning nurlanishi
137	1	4	3	Moddaning qanday holida nurlanish yo'l-yo'l bo'ladi	Molekulyap gaz	Syuq	Qattiq jism	Qattiq jism va syuqlik
138	1	7	3	Ultra binafsha (100nm)nurlanish kvant energiyasini infra qizil (10 ⁴ nm)nurlanish kvanti energiyasiga nisbatini aniqlang	100	500	50	200
139	2	1	1	Agar anod kuchlanish roentgen trubkasida 2kw bo'lsa electron tezligi qancha bo'ladi	26.5	0.128	1.3	13.5
140	2	1	1	Rentgen nurlanishining maksimal chastotasi 10.8*10 ¹⁸ ga rengent trubkasi qanday kuchlanishga (kW) ishlamoqda ?	45	4.5	410	144
141	2	1	1	Roentgen nurlarining qisqa to'liq chegarasidagi spektr nimalarga bog'liq bo'ladi ?	Anod va katot orasidagi kuchlanishlar	Roentgen trubkasidagi elektronlar soniga	Katotning moddasiga	Anotning nurlanishuga
142	2	1	1	4*10 ¹¹ m tolqin uzunlikning rengen nurlarining implusining (kg*mG's) toping?	1.65*10 ⁻²³	1.65*10 ⁻²¹	1.75*10 ⁻²⁷	1.6*10 ⁻²²
143	2	2	1	Rentgen trubkasining kuchlanishi 40kW bo'lsa roentgen nurlanishining to'liqini uzunligini (m)aniqlansin	3*10 ⁻¹¹	6.62*10 ⁻¹⁸	1.4*10 ⁻¹¹	4*10 ⁻¹²
144	2	2	1	Quydagi nurlanishlardan qaysi biri eng	Gamma nurlar	Radio to'liqlar	Ultra binafsha	Infra qizil

				kichik to'lqin uzunlikga ega				
145	2	2	1	Quyidagi keltirilgan nurlanishlarning qaysi birida difraksiya kuzatiladi: 1) yorug'lik nurlari 2) radio to'lqinlar 3) rentgen nurlanishi 4) infra qizil nurlar ?	1,2,3,4	1	1,2	1,3,4
146	2	1	2	Quyidagi keltirilgan nurlarning eng kichik to'lqin uzunligini aniqlang 1) ultrabinafsha 2) infra qizil 3) ko'rinuvchi 4) radio to'lqinlar 5) rentgen	5	1	2	3,4
147	2	2	2	Moddalardan elektronlarni ajralib chiqish xodisasideb ataladi.	fotoeffekt	difraksiya	quyiblanish	dispersiya
148	2	2	2	Manfiy zaryadlangan plastinkaga elektr yoyi yordamida yoritilsa asta sekin zaryadini yo'qotadi. Agar plastinka va elektr yoyi orasiga ultrabinafsha nurlarni ushlab qoluvchi filtr qo'yilsa qanday tezlik bilan zaryad yo'qoladi?	kamayadi	ortadi	o'zgarmaydi	Turli o'zgarishlar bo'ladi
149	2	2	2	Agar tushuvchi nurlanish chastotasi 2 marta ortsa metaldan ajralib chiqayotgan fotoelektriklar soni qanday o'zgaradi?	o'zgarmaydi	2 marta kamayadi	2 marta ortadi	6,63 marta kamayadi
150	2	2	2	Agar to'lqin uzunligi o'zgartirilmasdan yorug'lik oqimi 4 marta oshirilsa fotoelektronlarning maksimal tezligi qanday o'zgaradi?	o'zgarmaydi	4 marta ortadi	4 marta kamayadi	2 marta ortadi
151	2	2	2	Agar tushuvchi nurlanish intensivligi 4 marta kamaysa 1 s ajralib chiquvchi fotoelektronlar miqdori qanday o'zgaradi?	4 marta kamayadi	4 marta ortadi	16 marta kamayadi	o'zgarmaydi
152	2	2	2	Fotoeffekt xodisasida ishlatiladigan eynshteyn tenglamasi qanday qonuniyat asosida qo'llanilgan?	Energiyaning saqlanish qonuni	Impulsning saqlanish qonuni	Impuls momentining saqlanish qonuni	Zaryadlarni saqlanish qonuni
153	2	2	2	Fotoplastinkaning qorayish darajasi qanday omillar darajasiga bog'liq bo'ladi?	Yorug'lik kvant energiyasiga	Yorug'lik intensivligiga	Ekspozitsiya vaqtiga	Fotoplastinka turiga
154	2	2	2	Chug'lanma elektr lampa nurlanishning maksimum energiyasiga mos keluvchi	$1,2 \cdot 10^{-6} \text{m}$	$25 \cdot 10^{-12} \text{m}$	$2,5 \cdot 10^{-8} \text{m}$	$2,5 \cdot 10^{-10} \text{m}$

				to'liqin uzunligi aniqlansin chug'lanma lampa tolasining uzunligi 15 sm va diametri 0,03mm. Lampa istemol qilaotgan quvvat 10Vt. Lampa tolasining yutilish koeffitsienti 0,3 ga teng bo'lgan kulrang jism kabi nurlanadi. Istemol qilinayotgan energiyaning 20 % boshqa jismlarga issiqlik o'zgaruvchanlik va konveksiya orqali uztiladi.				
155	2	2	2	α, β, γ nurlar oqimi kuchlanishi berilgan kondensatorning orasidan o'tganda bu nurlarning qaysi biri plastinkaga orasidan og'masdan o'tadi?	β	β, α	γ, β	α
156	2	2	2	Oddiy-masspektrometr elektron energiyasi Eq15 eV ga teng bo'ladi, molekula bilan elektronning to'qnashish vaqtini aniqlang	$5 \cdot 10^{-17} \text{c}$	$4 \cdot 10^{-15} \text{c}$	$4 \cdot 10^{-16} \text{c}$	$4 \cdot 10^{-14} \text{c}$
157	2	3	2	70 eVenergiyali ionning hosil bo'lish vaqtini aniqlang	10^{-17}	10^{-16}	10^{-15}	10^{-14}
158	2	3	2	Rengen nurlari (λ q0.25A ⁰)fotoning massasini aniqlang	$8.8 \cdot 10^{-32} \text{kg}$	$3.2 \cdot 10^{-36} \text{kg}$	$1.8 \cdot 10^{-30}$	$1.38 \cdot 10^{-30} \text{kg}$
159	2	3	2	Gamma nurlari ($\lambda = 1,24 \cdot 10^{-2} \text{A}^0$)fotoning massasini toping	$1.8 \cdot 10^{-30} \text{kg}$	$8.8 \cdot 10^{-32} \text{kg}$	$3.8 \cdot 10^{-30} \text{kg}$	$1.38 \cdot 10^{-30} \text{kg}$
160	2	4	2	Fotonga muvofiq keladigan to'liqin uzunligi 0.0016A ⁰ bo'lganda uning energiyasini aniqlang	$1.15 \cdot 10^{-15} \text{J}$	4.5eV	$3.8 \cdot 10^{-19} \text{J}$	$6.6 \cdot 10^{-34} \text{J}$
161	2	4	2	Mass-spektrometrning muxim qismlarini toping	Moddaning kiritish qismi	Ion manbai	Ionlarni ajratish ,spektrni yozish, ionlarini ro'yhatga olish	A,B,C
162	2	5	2	YMR spektroskopiya qaysi nurlar chastotasida ishlaydi ?	Radiochastota	Mikro to'liqinli nurlar	Ko'zga ko'rinuvchi nurlar	α -nurlar
163	2	5	2	EPR spektrosko'piya qaysi nurlar chastotasida ishlatiladi ?	Mikroto'liqinli nurlar	radiochastotalar	Ko'zga ko'rinuvchi nurlar	α -nurlar

164	2	5	2	Atom yadrosini mustaxkamligi qanday tushuntiriladi ?	Yadro kuchlari	Elektr kuchlari	Magnit kuchlari	Gravitatsion kuchlar
165	2	5	2	Chastotasi $5.5 \cdot 10^{14}$ Hz bo'lgan yashil nurlar energiyasini topining	$3.64 \cdot 10^{-19} \text{J}$	$36.6 \cdot 10^{-19} \text{J}$	$366 \cdot 10^{-19} \text{J}$	$3.66 \cdot 10^{-17} \text{J}$
166	2	6	2	Ko'zga ko'rinuvchi nur spektrining eng uzun λ q0.76mkm to'lqin uzunligiga mos keluvchi foton energiyasining qiymati aniqlansin	$2.63 \cdot 10^{-19} \text{J}$	$26.3 \cdot 10^{-19} \text{J}$	$263 \cdot 10^{-19} \text{J}$	$2.63 \cdot 10^{-18} \text{J}$
167	2	2	3	Ko'zga ko'rinuvchi nur spektrining eng qisqa λ q0.4 mkm to'lqin uzunligiga mos keluvchi foton energiyasining qiymatini aniqlang	$5 \cdot 10^{-19} \text{J}$	$50 \cdot 10^{-19} \text{J}$	$500 \cdot 10^{-19} \text{J}$	$5 \cdot 10^{-18} \text{J}$
168	2	4	3	$2 \cdot 10^{-17} \text{J}$ energiyali fotoning qanday nurga taluqli ekanligini aniqlang	$9.97 \cdot 10^{-9} \text{m}$	$9.97 \cdot 10^{-7} \text{m}$	$9.97 \cdot 10^{-6} \text{m}$	$9.97 \cdot 10^{-3} \text{m}$
169	2	4	3	$3 \cdot 10^{-23} \text{J}$ energiyali fotonning qanday nurga taluqli ekanligini aniqlang	$6.65 \cdot 10^{-3} \text{m}$	$5 \cdot 10^{-7} \text{m}$	$6.65 \cdot 10^{-15} \text{c}^{-1}$	$5 \cdot 10^{-2} \text{m}$
170	2	4	3	2.5eV energiyali kvantning chastotasini aniqlang.	$0.6 \cdot 10^{15} \text{c}^{-1}$	$6 \cdot 10^{-12} \text{c}^{-1}$	$6 \cdot 10^{-10} \text{c}^{-1}$	$6 \cdot 10^{10} \text{c}^{-1}$
171	2	6	3	Quyosh nurlarini λ q5000 \AA ga to'g'ri keladi. Absolyut qora jism deb xisoblab yoritilganligi aniqlansin	$64 \text{MwG} \cdot \text{m}^2$	$640 \text{MwG} \cdot \text{m}^2$	$6400 \text{MwG} \cdot \text{m}^2$	$6.4 \text{MwG} \cdot \text{m}^2$
172	3	1	1	Quyosh nurlarini maksimal spektr energiya zichligi λ q5000 \AA ga to'g'ri keladi. Absolyut qora jim deb hisoblab energiya oqimini hisoblang	$4 \cdot 10^{26} \text{w}$	$4 \cdot 10^{23} \text{Qw}$	$4 \cdot 10^{20} \text{w}$	$4 \cdot 10^{15} \text{w}$
173	3	1	1	Absolyut qora jism uchun Stefan-Bolsman qonuni formulasini ko'rsating. $\delta = 5.67 \cdot 10^{-8} \text{wG} \cdot (\text{m}^2 \text{k}^4)$	$I_q \delta T^4$	$I_q \alpha T^4$	$I_q \alpha \delta T^4$	$I_q \delta T^{-1}$
174	3	1	1	Anod kuchlanish 50.0 kW bo'lganda rengen trubkasi anod iga yetib bo'ayotgan elektron tezligi qanday bo'ladi	$400 \text{MmG} \cdot \text{s}$	$132 \text{MmG} \cdot \text{s}$	$1.30 \text{MmG} \cdot \text{s}$	$0.128 \text{MmG} \cdot \text{s}$
175	3	1	1	Elektron nq3 bo'lgan uyg'otgan xolatiga joylashgan vodorod atomidan turli energiyali nechta foton nurlanishi mumkin ?	3	1	2	To'g'ri javob yo'q

176	3	1	1	550nm energiyali nurning xona temperaturasiidagi kislorod malekulasining ilgarilanma xarakatidagi kinetik energiyasidan necha marta katta ?	6	36	0.36	0.6
177	3	2	1	Yadro sonlarining yo'nalishini o'zgartirishga sarf bo'ladigan energiyasoxasida bo'ladi?	Radioto'lqinlar	Infra qizil	Ultra binafsha	To'g'ri javob yo'q
178	3	2	1	Atomning planetar modeli kim tomonidan taklif etilgan.	E.Rezorford	Sh.Kerlon	I.Nyuton	K.Tomson
179	3	2	1	Borning birinchi pasto'latining tarifi berilgan javobni toping?	Atom muayyan energiyaga mos keladigan statsionar yoki kvant xolatlaridagina bo'ladi a tom statsionar xolatda nur chiqarmaydi.	Atom massasi asosan yadroda to'plangan	Atom yadro va uning atrofida electron qobiqdan iborat bo'ladi	Atom yadrodan va neytrondan iborat
180	3	3	1	Atom yadrosi qanday tuzilgan ?	Proton va neytron	Elektron va proton	Neytron va elektron	Ion va elektron
181	3	3	1	Isitilgan modda o'zidan chiqaradigan elektromagnit to'lqinlar majmuasiga... deb ataladi?	nurlanish	dispersiya	issiqlik	difraksitsya
182	2	5	2	Yorug'likning suniy manbalarini toping.	Elektr lampa, gazli lampa	Chaqmoq fonar yonar baliq	Gulxan yulduzlar yonar baliq	Elektr lampa gulxan quyosh
183	2	5	2	Spektrning ko'zga ko'rinadigan soxasini o'rganishda qanday asboblardan foydalaniladi?	speutrosko'p	telesko'p	mikrosko'p	analizator
184	2	5	2	Borning ikkinchi pasto'latini to'g'ri javobini toping?	Atom katta energiyali statsionar xolatdan kichik	Atom massasi asosan yadroda to'plangan	Atom yadrosi proton va neytrondan iborat	Atom statsionar xolatda yorug'lik chiqarmaydi?

					energiyali xolaga o'tganda yorug'lik nurlanishi bo'ladi?	bo'ladi		
185	2	5	2	Elektronning massasi qanchaga teng?	$9,1 \cdot 10^{-31}$ kg	$1,673 \cdot 10^{-27}$ kg	$1,66 \cdot 10^{-31}$ kg	$1,671 \cdot 10^{-27}$ kg
186	2	6	2	Eng kichik bo'lgan elementar zarracha elektronning zaryad miqdori qanchaga teng?	$-1,6 \cdot 10^{-19}$ kl	$1,6 \cdot 10^{-19}$ kg	$1,6 \cdot 10^{-17}$ kg	$-1,6 \cdot 10^{-17}$ kg
187	2	2	3	Elektronning spini qancha ekanligini ko'rsating?	$\pm 1G'2$	$1G'2$	$-1G'2$	1
188	2	4	3	Litiy atomida nechta elektron borligini ko'rsating?	3	2	1	4
189	1	3	2	Atomning shartli birinchi, ikkinchi uchinchi va to'rtinchi orbitalarida elektron xarakat qilmoqda. Eng katta tezlikka ega bo'lgan orbitani ko'rsating?	1	2	3	4
190	1	3	2	Simob atomi izolyatsiyalangan, tinch xolatda, ν chastotali va λ - tulkin uzunligiga ega foton chikaradi. Simob atomidan foton chikkanda tezda	*elektron chikaradi	ionlashadi	asosiy xolatga utadi	yukori energetik satxga kutariladi
191	1	3	2	Sindirish ko'rsatkichi n-hisobga olinganda Vulf-Brett formula-sini umumiy ko'rinishi qanday	* $2d\sqrt{n^2 - \cos^2 \Theta} = k\lambda$	$2d\sqrt{(n^2 + \cos^2 \Theta) - \cos^2 \Theta} = k\lambda$	$(n^2 - \cos^2 \Theta) = k\lambda$	$\sqrt{(n^2 + \cos^2 \Theta)} = k\nu$
192	1	3	2	Spektroskopiyada atom tashqi (valent) elektronlarning holatlari tomning qanday kvant soni bilan xarakterlanadi	*Orbital kvant soni (ℓ)	Bosh kvant soni (n)	Orbital magnit kvant soni (m_ℓ)	Spin magnit kvant soni (m_s)
193	1	5	2	Spin xarakteristikalarini hisobga olmasak, tizimning boshlang'ich va oxirgi holatlari nechta kvant soni bilan aniqlanadi	*Uchta (n, ℓ, m_ℓ)	Ikkita (n, ℓ)	Bitta (n)	To'rtta (n, e, m_s, m_ℓ)
194	1	2	3	Tashqi fotosamara deb nimaga aytiladi	*lektronlar metall dan tashqariga ajralib chiqsa	Fotopozitronlar metall dan tashqariga ajralib chiqsa	Fotoelektronlar metall dan tashqariga ajralib chiqsa	Fotoprotonlar moddadan tashqariga ajralib chiqsa
195	1	2	3	Tashqi fotosamara uchun Eynshteyn formulasini to'g'ri berilganini ko'rsating	* $h\nu = A_i + \frac{m_e g^2}{2}$	$h\nu = A_i + mgh$	$h\nu = A_i - \frac{m_e g^2}{2}$	$h\nu = A_i + E$

196	1	2	3	Termoemission samara qachon vujudga keladi	*Metalni kizdirish tufayli, elektron energiyasi tormozlovchi maydonni engish va metall tashqarisiga chiqish uchun etarli bulsa	Metalni qizdirish tufayli, elektron energiyasi tormozlovchi maydonni engi olsa	Metalni sovutish tufayli, elektron energiyasi tormozlovchi maydonni engi olmasa va metaldan tashkariga chikish uchun etarli bulmasa	Metalga yoruglik nuri tushishi tufayli,elektron energiyasi tormozlovchi maydonni engish va metal tashkarisiga chikish uchun etarli bulsa
197	1	4	3	Tormozlanishdagi rentgen nurlanish qanday spektr beradi	*Tutash	Uzlukli	Tutash va uzlukli	Yalpi
198	1	7	3	Tunnel samarasining ta'rif qaysi birida to'g'ri berilgan	*Zarralarning potentsial tusiqdan sizib utish xodisasiga Tunnel samarasi deyiladi	Zarralarning potentsial tusiq balandligidan utishiga tunnel Samarasi deyiladi	Zarralarning potentsial tusikdan uta olmay potentsial chuqurlik ichida qolib ketishiga tunnel samarasi deyiladi	Og'ir yadrolarning potentsial tusiq balandligidan sakrab o'tish hodisasiga tunnel samarasi deyiladi.
199	2	1	1	Tushaetgan va sochilgan rentgen nurlari tulkin uzunliklari farki $\Delta\lambda = \lambda^1 - \lambda$ ning sochilish burchagiga bog'liqligi qaysi formulada to'g'ri berilgan	* $\Delta\lambda = 2K \sin^2\left(\frac{\Theta}{2}\right)$	$\Delta\lambda = 2K \sin^2(\Theta)$	$\Delta\lambda = 4K \sin(\Theta)$	$\Delta\lambda = 4K \sin(\Theta/2)$
200	2	1	1	To'lqin funktsiyaning fazoviy qismi uchun spinlari parallel holatni ko'rsating.	* $\psi_{\uparrow\uparrow} = \psi_A = N_A \left[\psi_a(r_1) \psi_b(r_2) - \psi_a(r_2) \psi_b(r_1) \right]$	$\psi_{\uparrow\uparrow} \Rightarrow \psi_A = N_A \left[\psi_a(r_1) \psi_b(r_2) - \psi_a(r_2) \psi_b(r_1) \right]$	$\psi_{\uparrow\uparrow} \Rightarrow \psi_A = N_A \left[\psi_a(r_1) \psi_b(r_2) - \psi_a(r_2) \psi_b(r_1) \right]$	$\psi_{\uparrow\uparrow} \Rightarrow \psi_A = N_A \left[\psi_a(r_1) \psi_b(r_2) - \psi_a(r_2) \psi_b(r_1) \right]$

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

Guliston davlat universiteti

Fizika kafedrası



Atom fizikasidan masalalar to'plami

Bilim sohasi:	100000 - Fan
Ta'lim sohasi:	140000 - Tabiiy fanlar
Ta'lim yo'nalishi:	5140200 - Fizika

G u l i s t o n – 2 0 1 8

Atom fizikasidan masalalar to'plami o'quv qo'llanma Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi tomonidan _____ 2017 yil tasdiqlangan fizika fani namunaviy dasturi (№ _____) talablari asosida tayyorlangan.

Tuzuvchi: Abdullayev A. – GulDU “Fizika” kafedrası texnika fanlari nomzodi, katta o'qituvchi.

Taqrizchilar: f.m.f.n., dots. G'. Rahmonov. O'zMU Yarim o'tkazgichlar va polimerlar fizikasi kafedrası.

R.Elmurodov - GulDU “Fizika” kafedrası dotsenti, fizika -matematika fanlari nomzodi, dotsent.

Atom fizikasidan masalalar to'plami o'quv qo'llanmasi Guliston davlat universiteti Ilmiy kengashi tomonidan (____ bayonnoma _____ 2018 yil) ko'rib chiqilgan va o'quv jarayonida qo'llashga tavsiya etilgan.

A.Abdullayev. Atom fizikasidan masalalar to'plami o'quv qo'llanma. Guliston shahri. 2018 y. b.

Atom fizikasidan masalalar to'plami o'quv qo'llanma 5140200-fizika ta'limi yo'nalishida tahsil olayotgan talabalar uchun tayyorlangan bo'lib, mazkur qo'llanmada Atom fizikasidan masalalar kiritilgan. Bu masalalar to'plamida fotonlarning xususiyatlari, uning modda bilan o'zaro ta'siri nazariyasining asosiy tushunchalariga doir masalalar echish keltirib o'tilgan. Fan va texikaning hozirgi vaqtda tez rivojlanayotgan sohalaridan biri atom fizikaning erishgan yutuqlari bo'yicha masalalar kiritilgan. Yorug'lik nurlarining to'lqin va zarrachalar xususiyati, tabiati hozirgi zamon fizikasida tutgan o'rni, bu sohadagi bilimlarning fan va texnikadagi yutuqlari masalalarda atroflicha yoritilgan. Atom fizikasidan masalalar to'plamining bu nashrida har bir bo'limga tegishli masalalarni alohida berilgan. Har bir bo'limga tegishli asosiy formulalar, uslubiy ko'rsatmalar va masalalarni yechishga doir misollar keltirilgan. O'quv qo'llanma, universitetda fizika mutaxassisligi bo'yicha o'qiyotgan talabalar, hamda maktab, litsey o'qituvchilari va o'quvchilar ham foydalanishlari mumkin.

Ushbu kitob haqidagi fikr va mulohazalarni yuborgan kitobxonlarga muallif o'z minnatdorchiligini izhor qiladi.

Ushbu qo'llanma Guliston davlat universiteti ilmiy kengashi tomonidan (16 iyun' 2018 yil 10- sonli bayonnoma) nashrga tavsiya etildi.

Taqrizchilar: f.m.f.n., dots. G'. Rahmonov. O'zMU Yarim o'tkazgichlar va polimerlar fizikasi kafedrası.

f.m.f.n., dots. R. Elmurodov GulDU Fizika kafedrası.

А. Абдуллаев. Сборник задач по атомной физике для студентов университета физической специальности по предмету Атомная физика. г. Гулистан, 2018. с.

Данное учебно-методическое пособие, предназначен для студентов университета физической специальности, включает в себе теоретические основы курса, а также описательный материал. Задачи, относящиеся к теоретической части, в большинстве вычислительные. Это связано с тем, что в теоретическую часть включаются основные количественные законы и понятия.

Рецензенты: к.ф.м.н., доц. Г.Рахмонов НУУз кафедра Полупроводника и полимерная физика.

к.ф.м.н., доц. Р.Ельмуродов, ГулГУ кафедра Физика.

Mundarija

So'z boshi.....	5
1. Nurlanish fizikasi.....	20
2. Absolyut qora jism.....	20
3. Plank qonuni	21
4. Vinning siljish qonuni.....	22
5. Stefan-Bol'sman qonuni.....	23
6. Radiassion xususiyatlar va xislatlar.....	27
7. Integral radiassion xossalari.....	28

1. Nurlanish fizikasi

Asosiy formulalar

Bu bo'limdagi masalalar mavzular bo'yicha guruhlariga ajratilgan, bulardan uchitasi EHM da yechishga mo'ljallangan. Ularni yechish uchun mahsus dastur kerak emas.

1.1.Absolyut qora jism

Hamma sirtlar ham bir hil isitilganda va bu haroratda, nurlanish va yutilash miqdorini bir xil qabul qilmaydi. Berilgan harotatda jsmning sirtida maksimal miqdordagi nurlanishi yoki yutilishi energiyasiga absolyut qora sirt yoki qora jism deb ataladi. Absolyut qora jism –bu etalon bo'lib, uning yordamida boshqa nurlanishlar taqqoslanadi.

1. 2.Plank qonuni

Qora jism sirti T haroratgacha qizdirilganda jism sirtidan fotonlar chiqadi.1900 yilda M.Plank bu fotonlarning taqsimot energiyasi va sirt haroratiga bog'lanishni aniqladi. $E_{b_\lambda}(T) = \frac{C_1}{\lambda^5 (e^{C_2/\lambda T} - 1)}$, (1)

bu yerda E_{b_λ} -monoxromatik oqim zichligi, yoki T haroratli qora jismning spektral nurlanishi, uning birligi Vt/m^3 ; $C_1=3,7418 \cdot 10^{-16} \text{ Vt} \cdot \text{m}^2$ -nurlanishning birinch doimiysi; $C_2=1,4388 \cdot 10^{-2} \text{ m} \cdot \text{K}$ -nurlanishning ikkinchi doimiysi. Qora jism uchun nurlanishning monoxromatik oqim zichligining harorati va to'lqin uzunligi orasidagi bog'lanishi (1) formula orqali ifodalanadi va Plank qonuni deb ataladi. Plank g'oyasi elektromagnit energiya butunlay aniq alohida porsiya ε larda yoki kvantlarda chiqishi va tarqalishi mumkin. Kvant energiyasi kattaligi $\varepsilon, 2\varepsilon, 3\varepsilon$ va $n\varepsilon$ bo'lishi mumkin. Kvant energiyasi miqdori nurlanish chastotasiga to'g'ri proporsional

$$\varepsilon = h\nu = \frac{c}{\lambda}. \quad (2)$$

c – yorug'lik tezligi, $h=6,62 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$ – Plank doimiysi, λ - yorug'lik to'lqin uzunligi. Masalan: yashil yorug'lik $\lambda=0,555 \text{ mkm}$

$$\varepsilon = \frac{hc}{\lambda} = \frac{6,62 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{5,55 \cdot 10^{-7}} = 3,6 \cdot 10^{-19} \text{ j}.$$

Barcha yorug'lik to'lqin uzunliklari uchun kvant energiyasini topish mumkin. Plank issiqlik nurlanishning kvant xarakteri to'g'risidagi tasavvurga asoslangan holda, absolyut qora jism spektral nur chiqarish qobiliyatini quyidagi ifoda orqali olgan.

$$E_\lambda = \frac{2\pi hc^2}{\lambda^5} \cdot \frac{1}{\frac{hc}{e^{k\lambda T} - 1}}, \quad dE_{b_\lambda} / d\lambda = \frac{d}{d\lambda} \cdot \left[\frac{C_1}{\lambda^5 (e^{C_2/\lambda T} - 1)} \right]_{T=\text{const}} = 0 \quad (1')$$

k – Bol'tsman doimiysi, T – absolyut temperatura, e – natural logarifm asosi. Plank formulasi tajriba natijalariga mos keladi, bu formuladan Stefan-Bol'tsman va Vin qonunlarini keltirib chiqarish mumkin.

1.4.3. Vinning siljish qonuni

Berilgan haroratda qora jism uchun nurlanishning oqim zichligi to'liq uzunligining maksimal qiymatini (1) Plank qonuni formulasi orqali ifodalash mumkin bo'ladi.

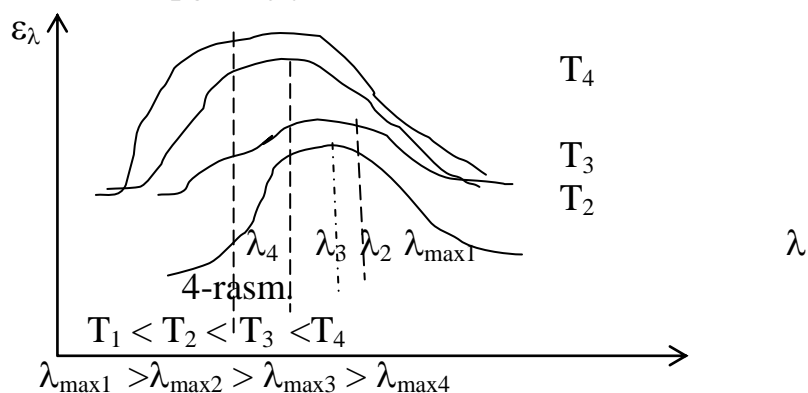
$$dE_{b_\lambda} / d\lambda = \frac{d}{d\lambda} \cdot \left[\frac{C_1}{\lambda^5 (e^{C_2/\lambda T} - 1)} \right]_{T=\text{const}} = 0. \quad (3)$$

Muvozanatli issiqlik nurlanishi energiyasining to'liq uzunliklar bo'yicha taqsimlanishini nemis fizigi V.Vin 1893 yilda nazariy jihatdan o'rgandi. Vin o'z izlanishlari natijalari asosida quyidagi xulosaga keldi: absolyut qora jism issiqlik nurlanishi energiyasining to'liq uzunliklar bo'yicha taqsimlanishi zichligida maksimum bo'lib, bu maksimum λ_{\max} to'liq uzunligiga to'g'ri keladi va quyidagi munosabat orqali aniqlanadi. $\lambda_{\max} T = b = 2,898 \cdot 10^{-3} \text{ m} \cdot \text{K}$, (4)

(3) formulada λ_{\max} - absolyut qora jism nurlanishi energiyasining maksimumdagi to'liq uzunligi, T - absolyut qora jismning absolyut harorati, b - o'zgarmaskattalik bo'lib, Vin doimiyligi deb ataladi. b - ning tajribalar asosida aniqlangan qiymati $b = 2,898 \cdot 10^{-3} \text{ m} \cdot \text{K}$. Absolyut qora jismning maksimum nurlanishiga to'g'ri kelgan to'liq uzunlik uning absolyut haroratiga teskari proportsionaldir:

$$\lambda_{\max} = \frac{b}{T}. \quad (5)$$

Vin qonunini izohlash uchun grafikda, ko'mirning turli haroratlarda nurlanish spektridagi energiya taqsimoti berilgan. Grafikdan ko'rinadiki harorat o'rtishi bilan nurlanish qobiliyati orta boradi. λ_{\max} to'liq uzunligi esa kamayadi, taqsimot egri chiziqni maksimumi chapga siljiydi (4-rasm).



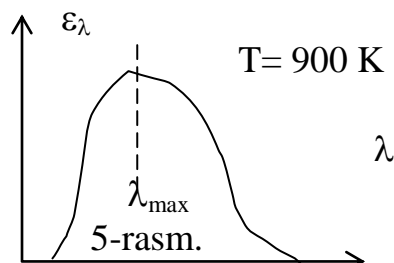
Vin qonuni orqali quyoshning haroratini aniqlash mumkin. Quyoshning tashqi sirtining harorati $T = 5800 \text{ K}$ maksimum energiyasining to'liq uzunligi

$\lambda_{\max} = 5,2 \cdot 10^{-7} \text{ m}$ ga mos keladi. Demak, quyosh sirti harorati 5800 K ga teng ekan. Stefan–Boltsman va Vin siljish qonunlari absolyut qora jism nurlanishining xususiy qonunlaridir. Ular turli haroratlarda energiyani to'liq uzunliklari bo'yicha taqsimlanishining manzarasini to'liq bermaydi. Shuning uchun o'tgan asrlarda ko'p urinishlardan so'ng 1900 yilga kelib nemis olimi Plank tomonidan

$$\varepsilon_{\lambda} = f(\lambda, T), \quad (6)$$

ko'rinishdagi formulani nazariy ravishda olishga muvassar bo'lgan.

1.4.4. Stefan-Bol'sman qonuni



1879 yil avstriyalik fizik Stefan tomonidan eksperimental ravishda olingan natijalar va 1884 yil Bol'tsman tomonidan nazariy ravishda olingan natijalardan foydalanib tushuntirilgan. Bu ishlariga asosan absolyut qora jism nurlanish spektridagi energiya taqsimoti o'rganilgan, absolyut qora jism nurlanish spektridagi energiya taqsimoti (5-rasmda) grafigi keltirilgan. Bunda absolyut qora jismning nurlanish maksimumi $\lambda_{\max} = 3,2 \cdot 10^{-6} \text{ m}$ da infraqizil nurlanishga mos keladi. $T = 1600 \text{ K}$ da λ_{\max} ko'zga ko'rinuvchi sohaga o'tadi. Jismning to'la nur chiqarish qobiliyati - ε ning haroratga bog'liqligi Stefan –Bol'tsman qonunini ifodalaydi. Bu qonun ta'rif: Absolyut qora jismning to'la nur chiqarish qobiliyati uning absolyut haroratining to'rtinchi darajasiga proporsionaldir.

$$\varepsilon = \sigma T^4$$

Bu yerda σ - Stefan –Bol'tsman doimiysi: $\sigma = 5,67 \times 10^{-8} \text{ Wt} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-4}$.

$$\varepsilon(T) = \int_0^{\infty} \varepsilon(\nu, T) \cdot d\nu = \sigma T^4, \quad (7)$$

$\varepsilon(\nu, T)$ -absolyut qora jism uchun nurlanish oqim zichligi. $[\varepsilon] - \text{J/m}^2 \cdot \text{s}$. $\sigma = \left(\frac{\pi}{C_2}\right)^4 \frac{C_1}{15} = 5,67 \cdot 10^{-8} \text{ Vt} / (\text{m}^2 \cdot \text{K}^4)$.

Masalalar yechishga doir misollar

21- masala. Quyosh ($T=5800 \text{ K}$) va nakalli lampani ($T=2800 \text{ K}$) qora jism deb qarab, bu ikki nurlanish manbalarining quyidagi parametrlari hisoblansin:

- a) nurlanishning integral oqim zichligi;
- b) monoxromatik nurlanishning maksimal oqim zichligi;
- v) nurlanishning maksimal oqim zichligidagi to'liq uzunligi;
- g) spektrning ko'zga ko'rinuvchi sohasi uchun nurlanishning to'liq energiyasi qancha qismini tashkil qilishi aniqlansin.

Yechilishi.

a) Nurlanishning integral oqim zichligi Stefan – Bol'tsman qonunini (7) formula orqali ifodalaydi:

Quyosh uchun $E_b(T) = (5,67 \cdot 10^{-8})(5800)^4 = 6,42 \cdot 10^7 \text{ Vt} / \text{m}^2$.

Lampa uchun $E_b(T) = (5,67 \cdot 10^{-8})(2800)^4 = 3,49 \cdot 10^7 \text{ Vt} / \text{m}^2$.

b) Qora jism sirti uchun monoxromatik nurlanishning maksimal oqim zichligi quyidagi formula orqali ifodalaydi:

Quyosh uchun $(E_{b_\lambda})_{maks} = 1,287 \cdot 10^{-5} T^5 = (1,287 \cdot 10^{-5})(5800)^5 = 8,45 \cdot 10^{12} \text{ Vt} / \text{m}^3$.

Lampa uchun $(E_{b_\lambda})_{maks} = 1,287 \cdot 10^{-5} T^5 = (1,287 \cdot 10^{-5})(2800)^5 = 2,21 \cdot 10^{12} \text{ Vt} / \text{m}^3$.

v) nurlanishning maksimal oqim zichligidagi to'liq uzunligi Vin qonuniga asosan aniqlanadi.

Quyosh uchun $\lambda_{\max} = \frac{b}{T} = \frac{2,898 \cdot 10^{-3}}{5800} = 5,00 \cdot 10^{-7} \text{ m}$, ko'zga ko'rinuvchi soha.

Lampa uchun $\lambda_{\max} = \frac{b}{T} = \frac{2,898 \cdot 10^{-3}}{2800} = 1,04 \cdot 10^{-6} \text{ m}$, spektrning infraqizil sohasi.

g) spektrning ko'zga ko'rinuvchi sohasi ($3,8 \cdot 10^{-7} \text{ m} < \lambda < 7,6 \cdot 10^{-7} \text{ m}$) oralig'ida bo'lib, uning radiasion funksiyasini 1-jadvalidan foydalanib aniqlanadi.

Quyosh uchun $\lambda_1 T = (3,8 \cdot 10^{-7}) 5800 = 2,204 \cdot 10^{-3} \text{ m} \cdot \text{K}$,
 $\lambda_2 T = (7,6 \cdot 10^{-7}) 5800 = 4,408 \cdot 10^{-3} \text{ m} \cdot \text{K}$.

$$[\text{To'liq energiyaning ko'zga ko'rinuvchi sohadagi nurlanishning ulushi}] = \frac{E_b(0 \rightarrow \lambda_2 T) - E_b(0 \rightarrow \lambda_1 T)}{\sigma T^4} = 0,5500 - 0,1017 = 0,4483 = 44,83\%.$$

Lama uchun $\lambda_1 T = (3,8 \cdot 10^{-7}) 2800 = 1,064 \cdot 10^{-3} \text{ m} \cdot \text{K},$
 $\lambda_2 T = (7,6 \cdot 10^{-7}) 2800 = 2,128 \cdot 10^{-3} \text{ m} \cdot \text{K}.$

$$[\text{To'liq energiyaning ko'zga ko'rinuvchi sohadagi nurlanishning ulushi}] = \frac{E_b(0 \rightarrow \lambda_2 T) - E_b(0 \rightarrow \lambda_1 T)}{\sigma T^4} = 0,0886 - 0,0009 = 0,0877 = 8,77\%.$$

Mustaqil yechish uchun quydagi masalalarni tavsiya qilinadi

22- masala. Qora jism sirtining harorati: a) 100 K b) 500 K v) 1000 K g) 5000 K bo'lganda monohromatik nurlanish oqim zichligini maksimal qiymatini hisoblang.

23-masala. Qora jism sirtining maksimal nurlanishidagi oqim zichliklari quydagi harorat larga teng bo'lganda: a) 100 K b) 500 K v) 1000 K g) 5000 K, ularning to'lqin uzunligi aniqlansin.

24-masala. Qora jism sirt nurlanishi monohromatik oqimining zichligi harorati 200, 1000, 5000 va 10 000 K bo'lganda bog'lanish grafigini chizing.

25-masala. Nakal lampaning tolasini harorati 3200 K ga teng bo'lib, qora jism singari nurlanadi. Chiquvchi nurlanish energiyasining qancha qism % larda: a) infra qizil sohaning to'lqin uzunligini, b) ko'zga ko'rinuvchi soha to'lqin uzunligini tashkil qiladi.

26-masala. Qora sirtini isitganda nurlanish energiyasining 40% infra qizil spektr sohasida bo'lishi uchun harorati qanday bo'lishi kerakligini aniqlang.

27-masala. Qora sirtini isitganda nurlanish energiyasining 20% ko'zga ko'rinuvchi spektr sohasida bo'lishi uchun harorati qanday bo'lishi kerakligini aniqlang.

28-masala. Fotosofitli vol'fram tolali lampaning harorati 3500 K. Tola nurlanishini qora jism singari bo'ladi deb hisoblab, tola chqarayotgan to'liq nurlanish energiya taqsimotining ul'tra binafsha, ko'zga ko'rinuvchi va infraqizil sohalar dagimunosabatini aniqlang. Hisoblashni harorati 2500 K bo'lgan oddiy vol'fram tolalisi uchun takrorlang.

29-masala. Quyosh 1 minutda qancha miqdor energiya cniqaradi? Quyosh nurlanishini absolyut qora jismga yaqin deb hisoblansin. Quyosh sirtining harorati 5800 K deb qabul qilinsin.

30-masala.Quyosh doimiysi kattaligi, yani Quyoshning o'z nurlariga perpendikulyar holda va o'zidan Yergacha bo'lgan masofaga baravar uzoqlikda turgan 1 sm^2 yuz orqali har minutda yubarayotgannur energiyasining miqdori topilsin. Quyosh sirtining harorati 5800 K deb qabul qilinsin. Quyosh nurlanishini absolyut qora jismga yaqin deb hisoblansin.

31-masala.Atmosfera Quyosh yuboradigan nur energiyasining 10 foizini yutadi deb hisoblab, maydoni $0,5$ ga keladigan yerning gorizontol sahni oladigan quvvati ni toping. Quyoshning ugqdan balandligi 30° . Quyosh nurlanishini absolyut qora jismga yaqin deb hisoblansin.

32-masala.Nurlanish tufayli Yer yuzasi 1 m^2 bo'lgan sirtidan har minutda $5,4 \text{ kJ}$ energiya yo'qotadi. Qanday haroratda absolyut qora jism ham shuncha energiyani nurlantiradi?

33-masala. Quyosh sirtining haroratini 5800 K ga teng deb olib, uning 1 m^2 yuzali sirtidan 1 minutda hurlanayotgan energiyani hisoblab toping. Quyosh nurlanishini absolyut qora jismga yaqin deb hisoblansin.

34-masala.Quyosh doimiysi $C=1,4 \text{ kVt/m}^2$. Quyosh nurlanishini absolyut qora jismga yaqin deb hisoblab, uning nur sochayotgan sirti haroratini toping.

35-masala.Yer yaqinida, atmosferadan tashqarida joylashgan absolyut qora plastinka sirtiga perpendikulyar tushayotgan nurlar bilan yoritiladi. Agar Quyosh doimiysi $C=1,4 \text{ kVt/m}^2$ bo'lsa plastinkaning qaror topgan haroratini aniqlang.

Muhokama uchun savollar va topshiriqlar

1. Quyosh radiyasiyasining intensivligi va insolyasiya deb himaga aytiladi?
2. Quyosh doimiysi nima?
4. Quyosh radiyasiyasining sutkalik va yillik o'zgarishi nimalarga bog'liq?
5. Quyosh radiyasiyasining intensivligini o'zgarishining ahamiyati nimada?
6. Plank qonunini differensiyallash yo'li bilan Vin qonunini chiqaring.
7. Stefan – Bol'tsman doimiysi quydagiga $\sigma = \left(\frac{\pi}{C_2} \right)^4 \frac{C_1}{15}$ teng ekanligini ko'rsating.

1. 5. Radiassion xususiyatlar va xislatlar

Asosiy formulalar

Materialning sirti bilan, nurlanish energiyasini o'zaro ta'sirini miqdoriy jixatdan xarakterlaydigan kattalikka radiasion xislatlar deb ataladi. Hususiy holda nurlanish energiyasini sirtida qanday nurlanishini, qaytarishini, yutishini va o'tkazishini qobilyatini belgilaydi. Jismning nurlantirish qobilyati jism sirtining birlik yuzidan vaqt birligidagi chiqayotgan nurlanish energiyasi bilan o'lchanadi. Yutish qobilyati jism o'ziga tushayotgan nurlanishning qanday ulushini yutishini ko'rsatadi. Umumiy holda radiasion husisiatlar to'lqin uzunligi bilan bog'liq bo'ladi. Misol uchun sirt ko'zga ko'rinuvchi spektr sohasini yaxshi qaytaradi va

infraqizil sohada yomon qaytaradi. Sirtning to'liq uzunligi bilan bunday bog'lanishi ifodalovchi xislatlarga, monoxromatiklik, yoki, spektral' xislatlar deb ataladi. Radiasion xislatlar bundan tashqari sirtga yo'nalgan nurlanishning yo'nalishiga ham bog'liq bo'ladi. Energiya taqsimotining o'zgarishi burchak bilan bog'lansa bunday xislatga yo'nalish xislati deb ataladi. Hamma to'liq uzunligi va burchakni o'rtachalash integrallash xislatlari deb ataladi.

1.5.1. Integral radiassion xossalar

Yorug'lik nurlanish oqimining sirtga tushishini qarab chiqaylik. Optikadan bizga ma'lumki, Reley shartiga ko'ra, sirtagi notekisliklarning o'lchamlari unga tushayotgan yorug'lik to'liq uzunligining choragidan kichik bo'lsa, bunday sirt ko'zgu deb ataladi. Sirtning nur qaytarish koefitsienti deb, qaytgan yorug'lik energiyasini tushgan energiya miqdoriga nisbatiga (ρ) aytiladi. Bu koefitsient muhit sindirish ko'rsatgichiga bog'liq bo'ladi. Yutilgan yorug'lik energiyasini tushgan energiyaga nisbati muhitning nur yutish koefitsienti (α), o'tgan energiyani tushgan energiyaga nisbati nur o'tkazish koefitsienti (τ) deb ataladi. Energiyaning saqlanish qonuniga ko'ra bu koefitsientlar yig'indisi 1 ga teng.

$$\rho Q + \alpha Q + \tau Q = Q, \quad (1)$$

$$\rho + \alpha + \tau = 1. \quad (2)$$

Ko'p hollarda sirt shaffof bo'lmaydi. Bu degan so'z, u tushayotgan nurlanishni o'tkazmaydi degani. Shaffof bo'lmagan sirtlar uchun $\tau = 0$ va (2) tenglama quyidagi ko'rinishga keladi $\rho + \alpha = 1$. (3)

Agar sirt ideal qaytaruvchi bo'lsa, unda hamma tushuvchi nurlar qaytadi, yoki

$$\rho = 1, \quad (4)$$

va ideal qaytqruvchi sirtlar uchun energiya balansi quyidagicha

$$\text{bo'ladi} \quad \alpha = \tau = 0. \quad (5)$$

Qora jism tushuvchi nurlanishning maksimal miqdorini yutadi, yoki

$$\alpha = 1, \quad (6)$$

va shunga ko'ra qora jism $\rho = \tau = 0$. (7)

Boshqa juda kerakli integral radiasion xususiyatlardan birijismning nurlanish qobilyatidir (qorqlik darajasi). Integral nurlanish qobilyatining matematik aniqlashda

$$\varepsilon = \frac{E(T)}{E_b(T)} = \frac{E(T)}{\sigma T^4}, \quad (8)$$

Ifodadan foydalanamiz. Agar sirt qora jismdan iborat bo'lsa, $E(T) = E_b$; $\varepsilon = \alpha = 1, 0$.

Yorug'lik har xil ranglardan, ya'ni to'liq uzunliklari 360-760 nm (nanometr $1\text{nm} = 1 \cdot 10^{-9} m$, bo'lgan ko'zga ko'rinuvchi, 360 nm dan kam (ultrabinafsha) va 760 nm dan yuqori (infraqizil) bo'lgan ko'zga ko'rinmas nurlardan tashkil topgan. Bu spektr

bo'ylab yorug'likning energiya taqsimoti ham har xil bo'ladi. Yorug'lik energiyasining 33% ko'zga ko'rinuvchi 400-700 nm oraliqqa to'g'ri kelsa, deyarli 48% infraqizil (700-2000 nm) nurga to'g'ri keladi. Shuning uchun infraqizil sohaga mos kelaigan energiyadan foydalanish maqsadga muvofiq keladi. Bu borada geliotexnikada oddiy shishani ishlatish o'rindir. Chunki, shisha "issiq quti" ichidagi issiqlikni saqlash, yorug'lik nurini quti ichiga o'tkazish kabi vazifalardan tashqari undagi issiqlik qabul qilgich - qora rangli tunuka yoki quvurlar qizishi natijasida chiqayotgan infraqizil to'lqinlarni tashqariga o'tkazmaydi. Natijada quti ichida "issiqlik effekti" nomi bilan yuritiladigan effekt hisobiga uning ichidagi harorat tashqi muhitdagiga nisbatan 2-3 marta yuqori bo'ladi.

Shishaning ushbu xususiyatini yanada oshirish maqsadida keyingi yillarda uning sirtiga selektiv qatlam qoplash ishlari olib borilmoqda. Selektiv material sifatida qalay (SnO_2), kadmii (CdO), indiy (In_2O_3) oksidlari va boshqalar ishlatilib, selektiv qatlam qalinligi $0,5 \cdot 10^{-6}$ m chamasida bo'ladi. Shisha sirtidagi selektiv qatlam nur yutuvchi filtr sifatida emas, balki nur qaytaruvchi omil vazifasini o'taydi. Plyonkalar issiqxona va parniklarda shaffof qoplam sifatida ishlatiladi.

Masalalar yechishga doir misollar

36-masala. Sirtning o'zgarmas monoxromatik $4 \cdot 10^{-7} \leq \lambda \leq 4 \cdot 10^{-6}$ to'lqin uzunligi sohasida nur yutish qobiliyati 0,6 ga teng. Boshqa hamma to'lqin uzunliklarida yutilish qobiliyati nolga teng. Monoxromatik nur chiqarish va nur yutish qobiliyatlari teng deb qaraladi. Integral yutish va nur chiqarish qobiliyatlarini hisoblang, sirt harorati 3000 K, quyidagi ikki hol uchun qarang: a) qora sirtan tushuvchi nurlanish 3000 K; b) qora sirtan tushuvchi nurlanish 1000 K bo'lganda. **Yechish.** Sirtning integral nurlanish qobiliyati

$$\varepsilon = \frac{E(T)}{E_b(T)} = \frac{E(T)}{\sigma T^4} = \frac{1}{\sigma T^4} \int_0^\infty \varepsilon_\lambda E_{b_\lambda}(T) d\lambda = \frac{0,6}{\sigma T^4} \int_{4 \cdot 10^{-7}}^{4 \cdot 10^{-6}} E_{b_\lambda}(T) d\lambda = 0,6 \left[\frac{E_b(0 \rightarrow \lambda_2 T)}{\sigma T^4} - \frac{E_b(0 \rightarrow \lambda_1 T)}{\sigma T^4} \right] = 0,6(0,9452 - 0,0021) = 0,566,$$

bunda ikki aniq integralni hisoblashda $\lambda T = 1,2 \cdot 10^{-3} \text{ mK}; 1,2 \cdot 10^{-2} \text{ mK}$ qiymatlarni radiasion funksiya 4-jadvaldan olinadi. Sirtning nurlanish qobiliyati tushuvchi nurga bog'liq bo'lmaydi, shu sababli nurlanish qobiliyati ikki holda ham bir xil boladi. Sirtning yutish qobiliyati tushuvchi qora jism nurlanisi harorati 3000 K bo'lganda

$$\alpha = \frac{\int_0^\infty \alpha_\lambda Q_\lambda d\lambda}{\int_0^\infty Q_\lambda d\lambda} = \frac{0,6 \int_{4 \cdot 10^{-7}}^{4 \cdot 10^{-6}} E_{b_\lambda}(T) d\lambda}{\int_0^\infty E_{b_\lambda}(T) d\lambda} = 0,6 \left[\frac{E_{b_\lambda}(0 \rightarrow \lambda_2 T)}{\sigma T^4} - \frac{E_{b_\lambda}(0 \rightarrow \lambda_1 T)}{\sigma T^4} \right].$$

Integrallar nurlanish qobiliyatini hisoblagan qiymatga teng, shu sababli

$$\alpha = 0,6(0,9452 - 0,0021) = 0,566.$$

Sirtning yutish qobilyati tushuvchi qora jism nurlanisi harorati 1000 K bo'lganda

$$\alpha = 0,6 \left[\frac{E_{b_\lambda}(0 \rightarrow \lambda_2 T)}{\sigma T^4} - \frac{E_{b_\lambda}(0 \rightarrow \lambda_1 T)}{\sigma T^4} \right] = 0,6(0,4809 - 0) = 0,289.$$

Bu yerda aniq integralni hisoblashda $\lambda_2 T = (4 \cdot 10^{-6})1000 = 4 \cdot 10^{-3} mK$, $\lambda_1 T = 4 \cdot 10^{-4} mK$.

37-masala. Avtomobil' bekatda quyosh tarafga qarab to'xtadi. Mashinaning oldingi oynasining o'tkazish qobilyati to'lqin uzunligi $3 \cdot 10^{-7} \leq \lambda \leq 3 \cdot 10^{-6} m$ bo'lgan sohada 0,92 ga teng va boshqa hamma to'lqin uzunligida shaffof emas. Avtomobil' salonining harorati 300 K bo'lgan qora jism deb qaraladi. Quyoshning harorati 5800 K bo'lgan qora yorug'lik manba deb qaraladi, tushuvchi nurlanishning oqim zichligi 1100 Vt/m^2 .

a) quyosh nurlanishi uchun oldingi oynaning integral o'tkazish qobilyati aniqlansin; b) avtomobilning saloni uchun oldingi oynaning integral o'tkazish qobilyati aniqlansin; c) shisha orqali o'tuvchi quyosh nurlanishining oqim zichligi aniqlansin; g) shisha orqali o'tuvchi nurlanish energiyasining oqim zichligini avtomobil saloni uchun hisoblang.

Yechish. Integral o'tkazish qobilyati quyidagi formula orqali aniqlanadi

$$\tau = \frac{\int_0^\infty \tau_\lambda Q_\lambda d\lambda}{\int_0^\infty Q_\lambda d\lambda}.$$

$$Q_\lambda = E_{b_\lambda} \text{ yoki,}$$

$$\text{Nurlanish qora jismga tushganida, } \tau = \frac{\int_0^\infty \tau_\lambda Q_\lambda d\lambda}{\sigma T^4} = \frac{0,92 \int_{3 \cdot 10^{-7}}^{3 \cdot 10^{-6}} E_{b_\lambda}(T) d\lambda}{\sigma T^4}.$$

5800 K haroratli manbaga radiassion funkssiyani tadbiq qilib quyidagini topamiz

$$\lambda_2 T = (3 \cdot 10^{-6})5800 = 1,74 \cdot 10^{-2} m \cdot K,$$

$$\lambda_1 T = (3 \cdot 10^{-7})5800 = 1,74 \cdot 10^{-3} m \cdot K,$$

$$\tau = 0,92(0,977 - 0,033) = 0,868.$$

b) harorati 300 K bo'lgan qora jism nurlanish manbai bo'lsa

$$\lambda_2 T = (3 \cdot 10^{-6})300 = 9 \cdot 10^{-4} m \cdot K,$$

$$\lambda_1 T = (3 \cdot 10^{-7}) 300 = 9 \cdot 10^{-5} m \cdot K,$$

$$\tau = 0,92(1,686 \cdot 10^{-4} - 0) = 1,55 \cdot 10^{-4}.$$

c) Shisha orqali o'tuvchi quyosh nurlanishining oqim zichligi

$$(\tau Q)_{\oplus} = 0,868 \cdot 1100 = 955 \text{ Vt} / m^2.$$

g) shisha orqali o'tuvchi nurlanish energiyasining oqim zichligini avtomobil saloni uchun hisoblashda $(\tau Q)_{salon} = (\tau E_b)_{salon} = 1,55 \cdot 10^{-4} \cdot 5,67 \cdot 10^{-8} \cdot 300^4 = 0,0712 \text{ Vt} / m^2.$

Mustaqil yechish uchun quydagi masalalarni tavsiya qilinadi

38-masala. Boshqaruv binosini tashqi ko'rinishini bezashda ikki xil materialdan birini tanlash talab qilinsin. Birinchi material tushuvchi nurlanishning 60% ni to'lqin uzunligi $0,3 \cdot 10^{-6} - 0,6 \cdot 10^{-6} m$, va 20% $0,6 \cdot 10^{-6} - 40 \cdot 10^{-6} m$ oralig'idagi intervalda o'tkazadi. ikkinchi material tushuvchi nurlanishning 40% ni to'lqin uzunligi $0,3 \cdot 10^{-6} - 2 \cdot 10^{-6} m$, va 30% $2 \cdot 10^{-6} - 30 \cdot 10^{-6} m$ oralig'idagi intervalda o'tkazadi. Boshqa hamma to'lqin uzunligida shaffof emas. Bino joylashgan joyda 80% energiya kondissionirllar yordamida havosi ishlatiladi va 20% isitgichli isitishga mo'ljallangan. Qaysi materialni tanlaysiz va nima sababdan?

39-masala. Issiqxona oynasi kvarss shishadan qoplangan, tushuvchi nurlanishning energiyasini 92% ni $0,35 \cdot 10^{-6} - 2,7 \cdot 10^{-6} m$ to'lqin uzunligi intervalida o'tkazadi. Shishani kichik va katta to'lqin uzunligida shaffof emas deb qarab, quyosh nurlanishining qancha % tuproq sirtiga yetib borishini hisoblang. Quyoshning nurlanishini qora jism nurlanishi deb qarab, harorati 5550 K deb olinsin. Agar tuproqning o'rtacha harorati 300 K va u qora jism kabi nurlanadi deb qarab, tuproqdan chiqarayotgan energiya nurlanishining qancha qismi shisha orqali atrof muhitga tarqalishini hisoblang.

40-masala. Sirtning harorati 500 K va monohromatik nurlanish qobilyati quydagiga teng

$$\varepsilon_{\lambda} = 0; \quad 0 \leq \lambda \leq 5 \cdot 10^{-6} m,$$

$$\varepsilon_{\lambda} = 0,002\lambda \cdot 10^6 - 0,01; \quad 5 \cdot 10^{-6} m < \lambda \leq 100 \cdot 10^{-6} m,$$

$$\varepsilon_{\lambda} = 0,19; \quad 200 \cdot 10^{-6} m < \lambda \leq 200 \cdot 10^{-6} m,$$

$$\varepsilon_{\lambda} = 0; \quad 200 \cdot 10^{-6} m < \lambda < \infty,$$

bunda λ metrlarda o'lchanadi. Sirtning integral nurlanish qobilyati aniqlansin.

41-masala. Yuqorida keltirilgan masaladagi shartlarga asosan sirtning yutilish qobilyatini aniqlang, sirtga tushuvchi nurlanish qora jism kabi deb qaralib, uning harorati a) 500 K va b) 1000 K bo'lsin.

42-masala. Sirtning harorati 1000 K va monoxromatik yutilish qobilyati

$$\alpha_{\lambda} = 0; \quad 0 \leq \lambda \leq 5 \cdot 10^{-6} m,$$

$$\alpha_{\lambda} = 0,5(\lambda \cdot 10^6 - 0,5); \quad 0,5 \cdot 10^{-6} m < \lambda \leq 1,5 \cdot 10^{-6} m,$$

$$\alpha_{\lambda} = 0,5; \quad 1,5 \cdot 10^{-6} m < \lambda \leq 2,0 \cdot 10^{-6} m,$$

$$\alpha_{\lambda} = 0; \quad 2 \cdot 10^{-6} m < \lambda < \infty,$$

bunda λ metrlarda o'lchanadi. Agar tushuvchi nurlanish manbai qora jism deb qaralsa, uning harorati a) 5000 K va b) 500 K uchun sirtning integral nurlanish qobilyati aniqlansin.

43-masala. Real sirtning monoxromatik nurlanish qobilyati quyidagicha

$$\varepsilon_{\lambda} = 0; \quad 0 \leq \lambda \leq 2 \cdot 10^{-6} m,$$

$$\varepsilon_{\lambda} = 0,2; \quad 2 \cdot 10^{-6} m < \lambda \leq 8 \cdot 10^{-6} m,$$

$$\varepsilon_{\lambda} = 0,4; \quad 8 \cdot 10^{-6} m < \lambda \leq 25 \cdot 10^{-6} m,$$

$$\varepsilon_{\lambda} = 0; \quad 25 \cdot 10^{-6} m < \lambda < \infty,$$

a) 800 K harorat uchun sirtning integral nurlanish qobilyati aniqlansin.

b) Agar tushuvchi nurlanish manbai qora jism deb qaralsa, uning harorati 1000 K uchun sirtning integral nurlanish qobilyati aniqlansin.

Muhokama uchun savollar va topshiriqlar

1. Nurlanishning qanday turlarini bilasiz?
2. Jismning issiqlik nurlanishi deb nimaga aytiladi?
3. Jismlarni nur chiqarish va nur yutish qobiliyati deb nimaga aytiladi?
4. Absolyut qora jism deb nimaga aytiladi?
5. Kirxgof qonunini ta'rifini ayting.
6. Kirxgof qonunining fan va texnikada ishlatilishini aytib bering.
7. Nurlanishning burchak koeffisientlari nima?
8. Qora sirtlar orasidagi nurlanishning issiqlik almashinishi qanday amalga oshadi?
9. Kulrang jismlarning orasidagi issiqlik almashinishi qanday amalga oshadi?
10. Yutiluvch muhitlarda nurlanishining uzatilishini tushuntiring?
11. Quyosh nurlanishi qanday tashkil etuvchilardan iborat bo'ladi?