



Физика кафедраси

2-семестр

2016

2-семестр, Физика
фанидан
1 ОН саволлари

1-блок

2-блок

3-блок

1. Тўлқин ҳодисалари: Ясси тўлқиннинг силжиш ва дифференциал тенгламаси.
2. Тўлқиннинг амплитудаси, фазаси, даври, частотаси, тўлқин узунлиги ва тарқалиш тезлиги.
3. Тўлқинлар суперпозицияси. Когерент тўлқинлар ва когерентлик шарти.
4. Тўлқинлар интерференцияси. Турғун тўлқинлар
5. Электромагнит тўлқиннинг дифференциал тенгламаси.
Электромагнит тўлқин энергияси.
6. Умов-Пойтинг вектори. Энергия зичлиги.
7. Ёруғлик интерференцияси. Интерференция ҳодисасида максимум ва минимум шартлари.
8. Ёруғликнинг қутбланиши.
9. Малюс қонуни. Брюстер қонуни.
10. Ёруғлик дисперсияси. Нормал ва аномал дисперсиялар.
11. Ёруғликнинг сочилиши ва ютилиши. Бугер қонуни.
12. Иккиламчи нур синиш ҳодисаси.
13. Иссиқлик нурланиши. Абсолют қора жисмнинг нурлаши қонунлари
14. Нурланишнинг элементар квант назарияси. Иссиқлик нурланиш учун Планк формуласи.
15. Ташқи фотоэффект қонунлари. Фотоэффектнинг квант назарияси.
16. Фотон. Фотоннинг энергия ва импульси.
17. Комpton эфекти. Ёруғлик босими.
18. Корпускуляр-тўлқин дуализми. Де-Бройл тўлқинлари. Уларнинг статистик маъноси.
19. Гейзенберг ноаниқликлар муносабати
20. Тўлқин функцияси ва унинг статистик маъноси. Тўлқин функциясининг хоссалари
21. Шредингер тенгламаси.
22. Эркин ва чексиз чуқур потенциал ўрадаги микрозаррача учун Шредингер тенгламасининг ечими
23. Маълум чуқурликдаги потенциал ўрадаги микрозаррача учун Шредингер тенгламасининг ечими
24. Микрозаррачанинг потенциал тўсиқдан ўтиши. Туннель эфекти.

25. Атомларнинг чизиқли спектрлари Водород атомининг спектри.
26. Бор постулатлари
27. Паули принципи
28. Идеал газ учун молекуляр-кинетик назариянинг асосий тенгламаси.
29. Газнинг ҳолат тенгламаси. Изожараёнлар. Газ қонунлари

2 semestr 1 modul masalalari

2. $T = 5800 \text{ K}$ temperaturadagi absolyut qora jism nurlanishing maksimumiga mos keluvchi to'lqin uzunligini va energetik yoritilganligini aniqlang.

Nurlanayotgan jism	T, K
Quyosh sirtining harorati	5800

3. Tebranish konturi $S = 48 \mu\text{F}$ sigimli kondensator, $L = 24 \text{ mGn}$ induktivlikka ega bo'lgan g'altak va $R = 20 \Omega$ bo'lgan aktiv qarshilikdan iborat. Agar aktiv qarshilik bo'lmasa kontur tarqatayotgan to'lqin uzunligi qanday o'zgaradi?

2. $T_1 = 2900 \text{ K}$ temperaturadagi absolyut qora jism sovishi natijasida spektral zichlikning maksimumi to'g'ri keladigan to'lqin uzunlugi $\Delta\lambda = 9 \mu\text{m}$ ga o'zgargan bo'lsa T_2 temperaturani aniqlang.

3. Induktivligi $L = 30 \mu\text{Gn}$ bo'lgan g'altak yuzasi $S = 0,01 \text{ m}^2$ plastinalari orasidagi masofa $d = 0,1 \text{ mm}$ bo'lgan kondensatorga ulangan. Agar bu kontur $\lambda = 750 \text{ m}$ to'lqin uzunligiga moslangan bo'lsa, kondansator plastinalari orasidagi moddaning dielektrik singdiruvchanligini aniqlang.

2. Fotoeffektning qizil chegarasi λ_0 , fotoelektronlarning maksimal kinetik energiyasi E_{\max} bo'lib, fotoelektronlarni metaldan chiqarish uchun k energiya sarflangan bo'lsa, jadvaldagi noma'lum kattalikni aniqlang.

$\lambda_0, \mu\text{m}$	E_{\max}, eV	k
0,621	?	0,9

3. Ko'ndalang to'lqin elastik ip bo'ylab $V=15 \text{ m/c}$ tezlik bilan tarqalmoqda. Tebranishlar davri $T=1,2 \text{ s}$, amplitudasi $A=2 \text{ sm}$.

Aniqlang: 1) to'lqin uzunlik λ ni ; 2) tebranishlar fazasi φ ni, 3) siljishni, 4) to'lqin manbaidan $x=45 \text{ m}$ masofada joylashgan nuqtaning $t=4 \text{ s}$ vaqt momentidagi tezligi va tezlanishini.

2. Arktur yulduzining energetik yoritilganligi zichligining maksimumi $\lambda_0 = 580 \text{ nm}$ to'lqin uzunligiga mos keladi. Bu yulduzni absolyut qora jism deb xisoblab uning sirtining temperaturasini aniqlang.

3. Vakuumda yassi elektromagnit to'lqin tarqalmoqda, uning elektr vektorining maksimal qiymati E_t . Bu to'lqinga perpendikulyar ravishda S yuzali sirt joylashgan. Tebranishlar dakridan ancha katta bo'lgan t vaqt ichida bu sirt W ga teng elektromagnit energiyani yutmoqda. No'malum kattalikni aniqlang.

$E_t, \text{V/m}$	S, m^2	t, min	W, J
1.2	?	25	5.732

2. Qizdirgichning $S = 1 \text{ sm}^2$ yuzali tirqishidan $N = 34,6 \text{ Vt}$ quvvat chiqayotgan bo'lsa, uning temperasi T ni aniqlang. Nurlanishni absolyut qora jism nurlanishiga yaqin deb xisoblang.

3. To'lqinning tebranishlar chastotasi v va amplitudasi A bo'lib, u bir jinsli muhitda tarqalmoqda. To'lqin uzunligi λ , fazaviy tezligi s , havo zarrachalarining maksimal tezligi V_{max} bo'lsa no'malum kattalikni aniqlang.

v , Hz	A , mm	λ , m	c , m/s	V_{max} , m/s
?	0.5	1.1	330	?

3. Tebranishlar manbaidan x_1 va x_2 masofada joylashgan nuqtalar uchun fazalar farqi $\Delta\varphi$, to'lqin uchun to'lqin soni k . Jadvaldagi no'malum kattalikni va to'lqin uzunligini aniqlang.

x_1 , m	x_2 , m	$\Delta\varphi$, rad	k , rad/m
11.0	16.0	?	0.314

2. Qora sharcha $T_1 = 300^{\circ}\text{K}$ dan $T_2 = 293^{\circ}\text{K}$ gacha sovida. Bunda energetik yorituvchanlikning spektral zichligi maksimumiga mos keluvchi to'lqin uzunligi qanday o'zgardi?

3. Fotoeffektning qizil chegarasi λ_0 , fotoelektronlarning maksimal kinetik energiyasi E_{max} bo'lib, fotoelektronlarni metaldan chiqarish uchun k energiya sarflangan bo'lsa, jadvaldagi noma'lum kattalikni aniqlang.

λ_0 , μm	E_{max} , eV	k
0.5176	0.074	?

2. Litiy sirtiga monoxromatik nurlanish tushmoqda ($\lambda=310 \text{ nm}$). Elektronlar emissiyasini to'xtatish uchun kamida 1,7 V kuchlanish berish kerak bo'lsa, chiqish ishini aniqlang.

3. G'altakdagi tok kuchi $\Delta I = 1 \text{ A}$ ga o'zgarganda $\Delta t = 0,6 \text{ s}$ vaqt ichida unda $\varepsilon = 0,2 \text{ mV EYuK}$ hosil bo'lgan. Shu g'altak va sig'imi $S = 14,1 \text{ nF}$ bo'lgan kondensatorдан tashkil topgan kontur tarqatadigan to'lqinning uzunligini aniqlang.

2. Foton energiyasining qancha qismi fotoelektronni urib chiqarishga sarf bo'lgan? Fotoeffektning qizil chegarasi $\lambda_0=307 \text{ nm}$ va maksimal kinetik energiyasi $E_{max} 1 \text{ eV}$ ga teng.

3. nuqta bir nur ustida joylashgan bo'lib manbadan $x_1=12 \text{ m}$ va $x_2=14,7 \text{ m}$ masofada joylashgan, ular fazalari farqi $\Delta\varphi=3/2\pi \text{ rad}$. Agar manbanining tebranishlari davri $T=10-3 \text{ s}$ bo'lsa tebranishlarning shu muhitda tarqalish tezligini aniqlang.

3. Chastotasi $v = 2 \text{ kHz}$ va amplitudasi $A = 1,7 \mu\text{m}$ bo'lgan, havoda tarqalayotgar yassi to'lqin tenglamasini yozing. Tovushning havoda tarqalish tezligi $v = 340 \text{ m/s}$.

2. Fotoeffektning qizil chegarasi λ_0 , fotoelektronlarning maksimal kinetik energiyasi E_{max} , bunda foton energiyasining k qismi fotoelektronni urib chiqarish uchun ketgan bo'lsa, jadvaldagi no'malum kattalikni aniqlang.

λ_0 , μm	E_{max} , eV	k
?	0.65	0.95

3. Kuchlanishi $U = 220$ V va chastotasi $v = 50$ Hz bo'lgan o'zgaruvchan tok tarmog'iga $S = 35,4 \mu\text{F}$ sig'imli kondensator, $R = 100 \Omega$ aktiv qarshilik, va $L = 0,7 \text{ Gn}$ induktivlik g'altagi ketma-ket. Tok kuchi va har bir elementdagi kuchlanish tushishlarini aniqlang.

2. Tseziy sirtiga tushuvchi fotonning qanday to'lqin uzunligida fotoelektronlarning maksimal tezligi $vm=2000\text{km/s}$ bo'ladi? Tseziy uchun qizil chegara $\lambda_0=690 \text{ nm}$ ga teng.

2. $\epsilon = 0,4 \text{ MeV}$ energiyali foton $\theta = 90^\circ$ burchak ostida erkin elektronda sochildi. Sochilgan foton energiyasi ϵ' ni va to'qnashuvdan keyingi elektronning kinetik energiyasi T ni aniqlang.

3. Bir jinsli izotrop muhitda $\epsilon = 3$ va $\mu = 1$ yassi elektromagnit to'lqin tarqalmoqda. To'lqining elektr maydoni kuchlanganligi $E_m = 10 \text{ V/m}$. To'lqinning magnit maydon kuchlanganligi H_m va faza tezligi u ni aniqlang.

2. Erituvchi pechning tuynugidan chiquvchi energiya oqimi N , pech ichidagi temperatura – T , tuynukning yuzasi – S . Jadvaldaggi no'malum kattalikni aniqlang.

N, Vt	T, K	S, sm^2	
18,70	?	5	

2. Fotoelementdagi elektrodlardan bir natriy bilan qoplangan, uning chiqish ishi $A = 2,3 \text{ eV}$. Shu elektrodga tushayotgan monoxromatik to'lqinning uzunligi $\lambda = 0,40 \mu\text{m}$. Fototok to'xtashi qanday eng kichik potentsiallar farqi qo'yilishi zarur?

3. Yassi to'lqin fronti to'rtinchchi Frenel zonasining radiusi $r = 3 \text{ mm}$, oltinchi frenel zonasining radiusini aniqlang.

2. Energiyasi $\epsilon = 4,9 \text{ eV}$ bo'lgan fotonlar chiqish ishi $A = 4,5 \text{ eV}$ bo'lgan metalldan elektronlarni urib chiqmoqda. Har bir elektron uchib chiqayotganda metall sirtiga beradigan impulsini aniqlang

3. Tebranish konturidagi kondensator qoplamlaridagi potentsiallar farqining o'zgarishi $U = 50 \cos 10^4 \pi t$ qonunga ko'ra sodir bo'ladi. Kondensatorning sig'imi $S = 0,1 \mu\text{F}$. Shu konturga mos keluvchi to'lqin uzunligini aniqlang.

2. Metallga tushayotgan fotonlarning to'lqin uzunligi λ , fotoeffektning qizil chegarasi λ_0 , fotoelektronlarning chiqish ishi Achiqish, berkituvchi potentsiallar farqi Uz bo'lsa, jadvaldaggi no'malum kattalikni aniqlang.

$\lambda, \mu\text{m}$	Achiqish, eV	$\lambda_0, \mu\text{m}$	Uz.V
0.3	?	?	0.34

3. Difraktsion panjarada har bir millimetrga 200 shtrix to'g'ri keladi. Panjaraga perpendikulyar ravishda $\lambda = 0,6 \mu\text{m}$ to'lqin uzunlikli monoxromatik nur tushmoqda. 2 va 3 maksimumlarning og'ish burchaklarini aniqlang.

3. Frenelning 1 va 2 zonalarning radiuslarni aniqlang. Manbadan zonalni plastinkagacha masofa $a = 10 \text{ m}$, plastinkadan kuzatuv joyigacha masofa $b = 10 \text{ m}$ yorug'lik to'lqining uzunligi $\lambda = 450 \text{ nm}$.

2. Energiyasi elektronning tinchlikdagi energiyasiga teng bo'lgan foton elektron

bilan to'qnashib $\theta = 180^\circ$ burchakka og'gan bo'lsa elektronning to'qnashuvdan keyingi impulsini aniqlang.

3. Tebranish konturidagi tokning tebrani tenglamasi $I = 0,3 \sin 15,7 t$ ko'rinishga ega. Shu kontur tarqatayotgan elektromagnit to'lqinning uzunligini aniqlang.

2. Foton energiyasi - E , uning to'lqin uzunligi - λ va chastotasi - v , massasi - m , impulsi - r . Jadvaldaggi noma'lum kattaliklarni aniqlang.

λ, m	v, Hz	E, J	m, kg	$R, \text{kg}\cdot\text{m}/\text{s}$
?	$5 \cdot 10^{18}$?	?	?

3. Yassi to'lqin tenglamasi berilgan $y = A \cos(\omega t - kx)$, bu yerda $A = -0,5 \text{ sm}$, $\omega = 628 \text{ c}^{-1}$, $k = 2\text{m}^{-1}$. Aniqlang: 1) tebranishlar chastotasi va to'lqin uzunligini; 2) fazaviy tezligini; 3) muhit zarrachalarini maksimal tezlik va tezlanishlarini.

2. Erkin elektron bilan to'qnashgan fotonning sochilish burchagini aniqlang. To'qnashish natijasida foton to'lqin uzunligi $\Delta\lambda = 3,62 \text{ pm}$ ga o'zgargan.

3. Tebranish konturi induktivlik g'altagi $L = 0,2 \text{ mGn}$ va ikkita o'zaro ketma-ket ulangan sig'imi $C_1 = C_2 = 4 \mu\text{F}$ dan iborat. Konturning hususiy tebranishlari davrini, har bir kondensatordagi maksimal kuchlanishni aniqlang. Konturdagi maksimal tok kuchi $I_0 = 0,1 \text{ A}$.

2. Kompton xodisasi natijasida tezlashgan elektronlarning maksimal kinetik energiyasi $T = 0,19 \text{ MeV}$ bo'lsa, rentgen nurlanishining to'lqin uzunligini aniqlang.

3. Sig'imi $S = 10^{-12} \text{ F}$, maksimal kuchlanishi $U = 100 \text{ V}$, maksimal tok kuchi $I = 0,628 \text{ A}$ bo'lgan elektromagnit tebranishlar konturi qanday to'lqin uzunligiga moslangan?

2. Energiyasi $\varepsilon = 0,25 \text{ MeV}$ bo'lgan foton erkin elektronnda sochildi, uning sochilgandan keyingi energiyasi $\varepsilon' = 0,2 \text{ MeV}$ bo'lsa, sochilish burchagini aniqlang.

3. Tebranish konturidagi tokning tebrani tenglamasi $I = 0,3 \sin 15,7 t$ ko'rinishga ega. Shu kontur tarqatayotgan elektromagnit to'lqinning uzunligini aniqlang.

2. Rentgen nurlarining energiyasi $\varepsilon = 0,6 \text{ MeV}$. Agar uning to'lqin uzunligi kompton sochilishi natijasida 20% ga o'zgargan bo'lsa, elektronning energiyasini aniqlang.

3. Sig'imi bo'lgan o'zaro parallel ulangan $C_0 = 10 \mu\text{F}$ ikkita kondensator, induktivligi $L = 10 \text{ mGn}$ bo'lgan g'altak va $R = 40 \Omega$ aktiv qarshilikdan iborat kontur qanday to'lqin uzunligi bilin rezonansda bo'ladi?

3. Elektr pechkasi $N = 500$ Vt quvvatni iste'mol qilmoqda. Uning ichki sirtining temperaturasi $t = 727^\circ\text{S}$. Uning devorida $d = 5$ sm diametrli dumaloq tuynuk bor. Iste'mol qilinayotgan quvvatning qancha qismi devorlar tomonidan yutilmoqda?

2. Foton energiyasi - E , uning to'lqin uzunligi - λ va chastotasi - v , massasi - m , impulsi - r . Jadvaldagи noma'lum kattaliklarni aniqlang.

λ, m	v, Hz	E, J	m, kg	$R, \text{kg}\cdot\text{m/s}$
$2.5 \cdot 10^{-11}$?	?	?	?

3. Tebranish konturidagi kondensator qoplamlaridagi potentsiallar farqining o'zgarishi $U = 50 \cos 10^4 \pi t$ qonunga ko'ra sodir bo'ladi. Kondensatorning sig'imi $S = 0,1 \mu\text{F}$. Shu konturga mos keluvchi to'lqin uzunligini aniqlang.

2. Metallga tushayotgan fotonlarning to'lqin uzunligi λ , fotoeffektning qizil chegarasi λ_0 , fotoelektronlarning chiqish ishi Achiqish, berkituvchi potentsiallar farqi U_z bo'lsa, jadvaldagи no'malum kattalikni aniqlang.

$\lambda, \mu\text{m}$	Achiqish, eV	$\lambda_0,$ μm	U_z, V
?	1.4	?	0.37

3. Yuzasi $S = 4 \text{ sm}^2$ li tuynugi bor bo'lgan pechdan $t = 1 \text{ s}$ vaqt ichida $E = 22,7 \text{ J}$ energiya nurlatilayotgan bo'lsa, pechning temperaturasini aniqlang. Nurlanishni absolyut qora jism nurlanishiga yaqin deb xisoblang.

2. Kompton effektidagi elektronga tushayotgan fotonning to'lqin uzunligi $\lambda = 3 \text{ pm}$, uning sochilish burchagi $\theta = 60^\circ$ bo'lsa, elektron olgan energiyani aniqlang.

3. Yung tajribasida tirkishlar orasidagi masofa d , tirkishdan ekrangacha masofa - L , λ to'lqin uzunligiga mos keluvchi qo'shni polosalar orasidagi masofa Δx . Jadvaldagи no'malum kattalikni aniqlang.

d, mm	L, m	$\lambda, \mu\text{m}$	$\Delta x, \text{mm}$
7.0	28	?	1.36

MEXANIK VA ELEKTROMAGNIT TO'LQINLAR
TO'LQIN OPTIKASI
KVANT OPTIKASI
KVANT MEXANIKASI

MEXANIK VA ELEKTROMAGNIT TO'LQINLAR

1. To'lqin fronti nima?

- A) -bu shunday chiziq bo'lib, uning har bir nuqtasiga o'tkazilgan urinma to'lqinning tarqalish yo'nalishiga mos keladi.
- B) -bu bir xil fazada tebranuvchi bir-biriga yaqin bo'lgan zarrachalar orasidagi masofa.
- C) -bu bir xil fazada tebranuvchi, ma'lum bir t vaqt momentida tebranishlar etib borgan nuqtalarning geometrik o'rni..
- D) -bu shunday vektorki, uning yo'nalishi to'lqinning tarqalish yo'nalishiga mos bo'lib, moduli birlik vaqt ichida, to'lqinga perpenikulyar joylashgan, birlik yuzadan to'lqin olib o'tgan energiyaga teng ..

2. Nur deb nimaga aytildi?

- A) - bu shunday chiziq bo'lib, uning har bir nuqtasiga o'tkazilgan urinma to'qinning tarqalish yo'nalishiga mos keladi.
- B) - bu bir xil fazada tebranuvchi bir-biriga yaqin bo'lgan zarrachalar orasidagi masofa.
- C) - bu bir xil fazada tebranuvchi, ma'lum bir t vaqt momentida tebranishlar etib borgan nuqtalarning geometrik o'rni.
- D) - bu shunday vektorki, uning yo'nalishi to'qinning tarqalish yo'nalishiga mos bo'lib, moduli birlik vaqt ichida, to'lqinga perpenikulyar joylashgan, birlik yuzadan to'lqin olib o'tgan energiyaga teng.

3.Qanday to'lqinlar turg'un to'lqinlar deyiladi?

- A) -bu shunday to'lqinlarki, ularda muhit zarrachalari to'lqinning tarqalish yo'nalishiga perpendikulyar bo'lgan tekisliklarda tebranadilar.
- B) - bu shunday to'lqinlarki, ularda muhit zarrachalari to'lqinning tarqalish yo'nalishida tebranadilar.

- C) -bu shunday to'lqinlarki, ularga mos keluvchi muhit zarrachalarining tebranishi garmonik hisoblanadi.
- D)-bu to'lqinlar bir-biriga qarama-qarshi tarqalayotgan bir xil chastotali va amplitudali ikkita chopar to'lqinlarning qo'shilishi natijasida hosil bo'ladi.

4. Qanday to'lqinlar bo'ylama to'lqinlar deyiladi?

- A) - bu shunday to'lqinlarki, ularda muhit zarrachalari to'lqinning tarqalish yo'nalishiga perpendikulyar bo'lgan tekisliklarda tebranadilar.
- B) - bu shunday to'lqinlarki, ularda muhit zarrachalari to'lqinning tarqalish yo'nalishida tebranadilar
- C) - bu shunday to'lqinlarki, ularga mos keluvchi muhit zarrachalarining tebranishi garmonik hisoblanadi.
- D)- bu to'lqinlar bir-biriga qarama-qarshi tarqalayotgan bir xil chastotali va amplitudali ikkita chopar to'lqinlarning qo'shilishi natijasida hosil bo'ladi.

5. Qanday to'lqinlar ko'ndalang to'lqinlar deyiladi?

- A) - bu shunday to'lqinlarki, ularda muhit zarrachalari to'lqinning tarqalish yo'nalishiga perpendikulyar bo'lgan tekisliklarda tebranadilar
- B) -- bu shunday to'lqinlarki, ularda muhit zarrachalari to'lqinning tarqalish yo'nalishida tebranadilar.
- C) - bu shunday to'lqinlarki, ularga mos keluvchi muhit zarrachalarining tebranishi garmonik hisoblanadi.
- D)- bu to'lqinlar bir-biriga qarama-qarshi tarqalayotgan bir xil chastotali va amplitudali ikkita chopar to'lqinlarning qo'shilishi natijasida hosil bo'ladi.

6. To'lqin uzunligi nima?

- A) - bu shunday chiziq bo'lib, uning har bir nuqtasiga o'tkazilgan urinma to'lqinning tarqalish yo'nalishiga mos keladi.
- B) - bu bir xil fazada tebranuvchi bir-biriga yaqin bo'lgan zarrachalar orasidagi masofa
- C) - bu bir xil fazada tebranuvchi, ma'lum bir t vaqt momentida tebranishlar etib borgan nuqtalarning geometrik o'rni

D) - bu shunday vektorki, uning yo'nalishi to'qinning tarqalish yo'nalishiga mos bo'lib, moduli birlik vaqt ichida, to'lqining perpenikulyar joylashgan, birlik yuzadan to'lqin olib o'tgan energiyaga teng.

7.Yassi to'lqin tenglamasini ko'rsating

A) $\xi(x,t) = 2A \cos \frac{2\pi x}{\lambda} \cos \omega t$ B)

$$\xi(x,t) = A \cos(\omega t - kx + \varphi_0)$$

C) $\xi(r,t) = \frac{A}{r} \cos(\omega t - kr + \varphi_0)$ D) $\Delta \xi = \frac{1}{v^2} \frac{\partial^2 \xi}{\partial t^2}$

8. Sferik to'lqin tenglamasini ko'rsating

A) $\xi(x,t) = 2A \cos \frac{2\pi x}{\lambda} \cos \omega t$ B)

$$\xi(x,t) = A \cos(\omega t - kx + \varphi_0)$$

C) $\xi(r,t) = \frac{A}{r} \cos(\omega t - kr + \varphi_0)$ D) $\Delta \xi = \frac{1}{v^2} \frac{\partial^2 \xi}{\partial t^2}$

9. Turg'un to'lqin tenglamasini ko'rsating

A) $\xi(x,t) = 2A \cos \frac{2\pi x}{\lambda} \cos \omega t$ B)

$$\xi(x,t) = A \cos(\omega t - kx + \varphi_0)$$

C) $\xi(r,t) = \frac{A}{r} \cos(\omega t - kr + \varphi_0)$ D) $\Delta \xi = \frac{1}{v^2} \frac{\partial^2 \xi}{\partial t^2}$

10. To'lqin tenglamasi formulasini ko'rsating

A) $\xi(x,t) = 2A \cos \frac{2\pi x}{\lambda} \cos \omega t$ B)

$$\xi(x,t) = A \cos(\omega t - kx + \varphi_0)$$

C) $\xi(r,t) = \frac{A}{r} \cos(\omega t - kr + \varphi_0)$ D) $\Delta \xi = \frac{1}{v^2} \frac{\partial^2 \xi}{\partial t^2}$

11. Dopler effekti formulasini manba yaqinlashayotgan, qabul qiluvchi esa qo'zg'almas bo'lgan holat uchun ko'rsating

A) $\nu = \frac{\vartheta + \vartheta_q}{\vartheta - \vartheta_m} \nu_0$

B) $\nu = \frac{\vartheta - \vartheta_q}{\vartheta + \vartheta_m} \nu_0$

C) $\nu = \frac{\vartheta}{\vartheta - \vartheta_m} \nu_0$

D) $\nu = \frac{\vartheta \pm \vartheta_q}{\vartheta \mp \vartheta_m} \nu_0$

12. Dopler effekti formulasini manba va qabul qiluvchi bir-biridan uzoqlashayotgan holat uchun ko'rsating

A) $\nu = \frac{\vartheta + \vartheta_q}{\vartheta - \vartheta_m} \nu_0$

B) $\nu = \frac{\vartheta - \vartheta_q}{\vartheta + \vartheta_m} \nu_0$

C) $\nu = \frac{\vartheta}{\vartheta - \vartheta_m} \nu_0$

D) $\nu = \frac{\vartheta \pm \vartheta_q}{\vartheta \mp \vartheta_m} \nu_0$

13. Turg'un to'lqin do'ngliklari koordinatalarini ko'rsating

A) $x = \pm \left(m + \frac{1}{4} \right) \frac{\lambda}{2}$

B) $x = \pm \left(m + \frac{1}{2} \right) \frac{\lambda}{2}$

C) $x = \pm m \lambda$

D) $x = \pm m \frac{\lambda}{2}$

14. Turg'un to'lqin tugunlari koordinatalarini ko'rsating

A) $x = \pm \left(m + \frac{1}{4} \right) \frac{\lambda}{2}$

B) $x = \pm \left(m + \frac{1}{2} \right) \frac{\lambda}{2}$

C) $x = \pm m \lambda$

D) $x = \pm m \frac{\lambda}{2}$

15. Agar har qaysi to'lqinning amplitudasi A ga teng bo'lib, nuqtaga qarama-qarshi fazada kelsa, natijaviy amplituda nimaga teng bo'ladi?

A) A

B) 2A

C) 0

D) $A\sqrt{2}$

E) $\sqrt{A^2 + A^2 + 2A^2}$

16. Agar har qaysi to'lqinning amplitudasi A ga teng bo'lib, nuqtaga bir xil fazada kelsa, natijaviy amplituda nimaga teng bo'ladi?

- A) A B) 2A C) 0 D) $A\sqrt{2}$ E) $\sqrt{A^2 + A^2 + 2A^2}$

17. Quyida keltirilgan nurlardan qaysi biri eng kichik to'lqin uzunlgiga ega:

- 1) ultrabinafsha ; 2) infraqizil; 3) ko'rinvuvchi;
4) radioto'lqinlar; 5) rentgen
A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

18. Quyida keltirilgan nurlarning qaysi birida difraksiya ro'y berishi mumkin: 1)ko'rinvuvchi nurlar; 2)radioto'lqinlar ; 3)rentgen nurlari ;
4) infraqizil nurlar

- A)1. B)1,2. C) 1,2,3. D)1,3,4. E) 1,2,3,4.

19. Keltirilgan ro'yhatning qaysi birida elektromagnit to'lqinlar to'lqin uzunliklari kamayadigan tartibda berilgan?

- A)Ultrabinafsha, yorug'lik, radioto'lqinlar .
B)Radioto'lqinlar, yorug'lik, ultrabinafsha
C)Rentgen, radioto'lqinlar, yorug'lik
D)Gamma -nurlanish , yorug'lik, rentgen .
E) Yorug'lik, gamma-nurlanish, rentgen.

20. Quyida keltirilgan elektromagnit nurlanish turlarining qaysi biri eng katta to'lqin uzunligiga ega:

- A) Rentgen
B) Ultrabinafsha
C) Qizil
D) Infracizil
E) Gamma-nurlar

21. Quyida keltirilgan elektromagnit nurlanish turlarining qaysi biri eng kichik to'lqin uzunligiga ega:

- A)Ultrabinafsha
B) Infracizil
C) Gamma-nurlar
D) Radioto'lqinlar
E) Rentgen

22. Maksvell tenglamalaridan qaysi biri elektromagnit induksiya qonunini ifodalaydi?

- A) $\oint_S \vec{B} d\vec{S} = 0$ B) $\oint_L \vec{E} d\vec{l} = -\oint_S \left(\frac{\partial \vec{B}}{\partial t} \right) d\vec{S}$ C) $\oint_L B dl = \mu_0 \oint_S \left(j + \frac{dD}{dt} \right) dS$
 D) $\oint_S E dS = \frac{1}{\epsilon_0} \oint_V \rho dV$

23. Maksvell tenglamalaridan qaysi biri elektr maydonlar uchun Ostrogradskiy-Gauss teoremasini ifodalaydi?

- A) $\oint_S \vec{B} d\vec{S} = 0$ B) $\oint_L \vec{E} d\vec{l} = -\oint_S \left(\frac{\partial \vec{B}}{\partial t} \right) d\vec{S}$ C) $\oint_L B dl = \mu_0 \oint_S \left(j + \frac{dD}{dt} \right) dS$
 D) $\oint_S E dS = \frac{1}{\epsilon_0} \oint_V \rho dV$

24. Maksvell tenglamalaridan qaysi biri magnit maydonlar uchun Ostrogradskiy-Gauss teoremasini ifodalaydi?

- A) $\oint_S \vec{B} d\vec{S} = 0$ B) $\oint_L \vec{E} d\vec{l} = -\oint_S \left(\frac{\partial \vec{B}}{\partial t} \right) d\vec{S}$ C) $\oint_L B dl = \mu_0 \oint_S \left(j + \frac{dD}{dt} \right) dS$
 D) $\oint_S E dS = \frac{1}{\epsilon_0} \oint_V \rho dV$

25. Maksvell tenglamalaridan qaysi biri magnit induksiya vektori sirkulyasiyasi to'g'risidagi qonunni ifodalaydi (to'liq tok qonuni)?

- A) $\oint_S \vec{B} d\vec{S} = 0$ B) $\oint_L \vec{E} d\vec{l} = -\oint_S \left(\frac{\partial \vec{B}}{\partial t} \right) d\vec{S}$ C) $\oint_L B dl = \mu_0 \oint_S \left(j + \frac{dD}{dt} \right) dS$
 D) $\oint_S E dS = \frac{1}{\epsilon_0} \oint_V \rho dV$

26. Maksvell tenglamasining fizik ma'nosi $\oint_L \vec{E} d\vec{l} = -\oint_S \left(\frac{\partial \vec{B}}{\partial t} \right) d\vec{S}$

- A) Magnit maydoni toklar va o'zgaruvchan elektr maydonlari tomonidan hosil qilinadi
 B) Elektr maydoni potensial xarakterga ega bo'lib, musbat va manfiy elektr zaryadlari tomonidan hosil qilinadi .
 C) Elektr maydoni (uyurmali) o'zgaruvchan magnit maydoni tomonidan vujudga keladi.
 D) Magnit maydoni har doim uyurmali va faqat uyurmali xarakterga ega

27. Maksvell tenglamasining fizik ma'nosi $\oint_S E dS = \frac{1}{\epsilon_0} \oint_V \rho dV$

- A) Magnit maydoni toklar va o'zgaruvchan elektr maydonlari tomonidan hosil qilinadi

- B) Elektr maydoni potensial xarakterga ega bo'lib, musbat va manfiy elektr zaryadlari tomonidan hosil qilinadi .
- C) Elektr maydoni (uyurmali) o'zgaruvchan magnit maydoni tomonidan vujudga keladi.
- D) Magnit maydoni har doim uyurmali va faqat uyurmali xarakterga ega
28. Maksvell tenglamasining fizik ma'nosi $\oint_L \vec{B} d\vec{l} = \mu_0 \oint_S \left(\vec{j} + \frac{d\vec{D}}{dt} \right) d\vec{S}$
- A) Magnit maydoni toklar va o'zgaruvchan elektr maydonlari tomonidan hosil qilinadi
- B) Elektr maydoni potensial xarakterga ega bo'lib, musbat va manfiy elektr zaryadlari tomonidan hosil qilinadi .
- C) Elektr maydoni (uyurmali) o'zgaruvchan magnit maydoni tomonidan vujudga keladi.
- D) Magnit maydoni har doim uyurmali va faqat uyurmali xarakterga ega
29. Maksvell tenglamasining fizik ma'nosi $\oint_S \vec{B} d\vec{S} = 0$
- A) Magnit maydoni toklar va o'zgaruvchan elektr maydonlari tomonidan hosil qilinadi
- B) Elektr maydoni potensial xarakterga ega bo'lib, musbat va manfiy elektr zaryadlari tomonidan hosil qilinadi .
- C) Elektr maydoni (uyurmali) o'zgaruvchan magnit maydoni tomonidan vujudga keladi.
- D) Magnit maydoni har doim uyurmali va faqat uyurmali xarakterga ega
- 30.Umov-Poynting vektori nima?
- A) - bu shunday chiziq bo'lib, uning har bir nuqtasiga o'tkazilgan urinma, to'lqinning tarqalish yo'nalishiga mos keladi.
- B) - bu bir xil fazada tebranuvchi bir-biriga yaqin bo'lgan zarrachalar orasidagi masofa.
- C) - bu bir xil fazada tebranuvchi, ma'lum bir t vaqt momentida tebranishlar etib borgan nuqtalarning geometrik o'rni.
- D) - bu shunday vektorki, uning yo'nalishi to'qinning tarqalish yo'nalishiga mos bo'lib, moduli birlik vaqt ichida, to'lqinda perpenikulyar joylashgan, birlik yuzadan to'lqin olib o'tgan energiyaga teng.

31.Javobni to'g'ri to'ldiruvchi jumlani tanlang. Yorug'lik to'lqinlarining vakuumda (bo'shliqda) tarqalish tezligi...

- A) chastotaga bog'liq .
- B)barcha yorug'lik to'lqinlari uchun bir xil
- C)energiyaga bog'liq.
- D)chastota va amplitudaga bog'liq .
- E) ixtiyoriy bo'lishi mumkin

32.Qanday to'lqinlar kogerent deyiladi?

- A) bir xil amplitudali .
- B) bir xil chastotali
- C) bir xil uzunlikdagi .
- D) bir xil uzunlikdagi va fazalar farqi o'zgarmas bo'lgan
- E) garmonik tebranayotgan to'lqinlar

33.Suyuqlikdagi yorug'lik to'lqin uzunligi $6 \cdot 10^{-7} m$, chastotasi esa $4 \cdot 10^{14} Hz$

Suyuqlikning absolyut sindirish ko'rsatkichini aniqlang

- 1) 2,40
- 2) 1,50
- 3) 1,33
- 4) 1,25
- 5) 2,00

34.Agar chastotasi $3 \cdot 10^{13} Hz$ bo'lsa, elektromagnit to'lqinning vakuumda uzunligi qanday bo'ladi?

- A) $10^{-8} m$.
- B) $9 \cdot 10^{13} m$.
- C) 0,01 m.
- D) $10^{-3} m$.
- E) 0,01 mm.

35.Tok kuchining amplitudasi o'zgarmas bo'lgan holatda, elektromagnit tebranishlar chastotasi 2 marta oshirilsa, ochiq tebranish konturining nurlanish quvvati qanday o'zgaradi?

- A) o'zgarmaydi
- B) 2 marta ortadi.
- C) 2 marta kamayadi .
- D) 4 marta ortadi.
- E) 16 marta ortadi

36.Agar vakuumda elektromagnit to'lqin uzunligi $\lambda = 6 \cdot 10^{-7} m$ bo'lsa, elektromagnit tebranishlar chastotasi (Hz) qanday bo'ladi?

- A) $6 \cdot 10^{15}$
- B) $5 \cdot 10^{15}$
- C) $18 \cdot 10^{15}$
- D) $5 \cdot 10^{14}$
- E) $6 \cdot 10^7$

37.Agar radiopriyomnik tebranish konturidagi kondensator zaryadi $q=500\cos2\cdot10^6\pi t$ (nC) qonun bo'yicha o'zgarsa, radiopriyomnik qanday to'lqin uzunlikka (m) sozlangan?

- A) 100.
- B) 250.
- C) 300.
- D) 500.
- E) 1500.

- 38.Radiopriyomnik tebranish konturida tok kuchining o'zgarish qonuni $i = 10^{-3} \cos 5 \cdot 10^5 \pi$ (A) ko'rinishga ega. Radiopriyomnik qabul qiluvchi signalning to'lqin uzunligini (m) aniqlang.
- A) 300. B) 450. C) 1000. D) 1200. E) 1800.
- 39.Kondensator sig'imi 200 pF va g'altak induktivligi $L = 2 \cdot 10^{-4}$ H bo'lgan tebranish konturi qanday to'lqin uzunligiga (m) sozlangan?
- A) 288. B) 300. C) 314. D) 377. E) 628.
- 40.Uyali telefon 100 MHz chastotada ishlaydi. Uning ishlovchi to'lqin uzunligini(m) aniqlang ?
- A) 1. B) 3. C) 10. D) 30. E) 100.
- 41.Vakuumda(bo'shliqda) 10 MHz chastotali elektromagnit to'lqinning uzunligini (m) aniqlang?
- A) 3. B) 5. C) 10. D) 30. E) 100.
- 42.Chastotasi $8 \cdot 10^{14}$ Hz va uzunligi 200 nm bo'lgan elektromagnit to'lqinning tezligini(m/s) aniqlang. .
- A) $4 \cdot 10^7$. B) $1,6 \cdot 10^8$. C) $2,5 \cdot 10^7$. D) $2 \cdot 10^8$. E) $2,5 \cdot 10^8$
- 43.Agar elektromagnit to'lqinning elektrostatik maydon kuchlanganligi tebranishlar chastotasi 10^6 Hz bo'lsa, ushbu to'lqinning magnit induksiya tebranishlar davri (μs) qanday bo'ladi?
- A) 10. B) 6. C) 5. D) 2. E) 1.
- 44.Qaysi shart bajarilganda elektromagnit to'lqinlar nurlanadi:
- A) zaryadlar tebranganda
B) elektronning to'g'ri chiziqli va tekis harakatida
C) o'tkazgichda elektronning to'g'ri chiziqli va tekis harakatida.
D) neytral atomning tezlashgan harakatida .
E) zanjir bo'ylab o'zgarmas tok o'tganda.
- 45.Elektromagnit to'lqinlar ... hisoblanadi.
- A) bo'ylama . B) bo'ylama va ko'ndalang .
C) ko'ndalang. D) turg'un

46. Agar radiolokator tomonidan jo'natilgan signal $3 \cdot 10^{-4}$ s keyin qaytsa, ob'ekt qanday masofada(km) joylashgan?
 A) 45. B) 90. C) 180. D) 270. E) 450.

47. Elektromagnit to'lqinning tarqalish yo'nalishi qanday aniqlanadi? Agar parma ... aylansa,

- A) ... \vec{E} dan \vec{B} ga.. B) ... \vec{B} dan \vec{E} ga...
 - C) ... \vec{E} dan soat strelkasi bo'ylab ...
 - D) ... \vec{E} dan soat strelkasiga teskari ...
 - E) ... \vec{B} dan soat strelkasi bo'ylab ...
- ... u holda parmaning ilgarilanma harakati to'lqinning tarqalish yo'nalishini ko'rsatadi..

48. Эркин электр зарядларига ва макроскопик токларга эга бўлмаган фазо соҳаси учун Максвелл тенгламаларини кўрсатинг.

- A) $\text{rot} \vec{E} = -\frac{\partial \vec{B}}{\partial t}$, $\text{div} \vec{D} = \rho$, $\text{rot} \vec{H} = \vec{j} + \frac{\partial \vec{D}}{\partial t}$, $\text{div} \vec{B} = 0$
- B) $\text{rot} \vec{E} = -\frac{\partial \vec{B}}{\partial t}$, $\text{div} \vec{D} = 0$, $\text{rot} \vec{H} = \frac{\partial \vec{D}}{\partial t}$, $\text{div} \vec{B} = 0$
- C) $\text{rot} \vec{E} = -\frac{\partial \vec{D}}{\partial t}$, $\text{div} \vec{D} = \rho$, $\text{rot} \vec{H} = \vec{j} + \frac{\partial \vec{B}}{\partial t}$, $\text{div} \vec{B} = 0$
- D) $\text{rot} \vec{E} = -\frac{\partial \vec{D}}{\partial t}$, $\text{div} \vec{D} = 0$, $\text{rot} \vec{H} = \vec{j} + \frac{\partial \vec{B}}{\partial t}$, $\text{div} \vec{B} = \rho$

TO'LQIN OPTIKASI

1. Yorug'likning to'lgin xususiyati namoyon bo'ladigan hodisalarni ko'rsating.

- | | | |
|------------------------|-------------------|---------------------|
| 1. Issiqlik nurlanishi | 2. Interferensiya | 3. Difraksiya |
| 4. Kompton effekti | 5. Fotoeffekt | 6. Yorug'lik bosimi |

- A) 2,4,6 B) 1, 2, 3, C) 1,4,5,6 D) 2,3 E) 2,5,6

2. Interferensiyaaga berilgan ta'rifnng qaysi biri hato?

- A) yorug'lik to'lqinlari qo'shilganda ularning jadalliklari qo'shilmaydigan hodisa

- B) ikkita yoki bir necha kogerent yorug'lik to'lqinlarining qo'shilishida yorug'lik oqimining fazoda qayta taqsimlanishida ro'y beradigan hodisa
- C) bir xil chastotali, fazalar farqi vaqt o'tishi bilan o'zgarmaydigan kogerent to'lqinlarning superpozisiyasi natijasida ro'y beradigan hodisa, tebranishlar bir tekislarda amalga oshadi.
- D) kogerent to'lqinlarning qo'shilishi hodisasi bo'lib, unda tebranishlarning kuchayishi va susayishi muhitning ma'lum nuqtalairida amalga oshadi
- E) bir-biriga nisbatan φ burchak ostida yo'nalgan ikkita kogerent to'lqinlarning tarqalishi natijasida to'g'ri chiziqli parallel qora va yorug' yo'laklarning paydo bo'lishi

3. Yorug'lik interferensiyasi hosil bo'lishi uchun zarur bo'lgan shartni ko'rsating

- A) $\omega_1 = \omega_2, A_1 = A_2$
- B) $\omega_1 = \omega_2, \varphi_1 = \varphi_2$
- C) $\omega_1 = \omega_2, \Delta\varphi = \varphi_1 - \varphi_2 = 0$
- D) $\omega_1 \neq \omega_2, A_1 = A_2$
- E) $\omega_1 = \omega_2, \Delta\varphi = \varphi_1 - \varphi_2 = const$

4. Yorug'lik interferensiyasi yordamida qaysi hodisalarini tushuntirish mumkin ?

1. Nyuton xalqalari ko'rinishidagi tasvirning paydo bo'lishi
 2. shaffof bo'limgan kichik diskning soyasi markazida yorug' dog'ning paydo bo'lishi
 3. nurlarning geometrik soya tomon siljishi
 4. oq yorug'likning prizmadan o'tganida ranglarga ajralishi
 5. sovun va yog' yupqa plenkalaridagi kamalaksimon ranglar
- A) 1, 5 B) 2, 3 C) 3, 4 D) 3, 5 E) 1, 2

5. Tolqin uzunligi λ bo'lgan yorug'lik difraksiyasining r radiusli disk geometrik soyasida paydo bo'lish shartini ko'rsating

- A) $r < \frac{\lambda}{2}$ B) $r < \lambda$ C) $r > 2\lambda$ D) $r \approx \lambda$ E) har qanday r larda

6. Tushayotgan monoxromatik yorug'likning to'lqin uzunligi oshganda difraksion manzara qanday o'zgaradi?

- A) maksimumlar orasidagi masofa kamayadi

- B) maksimumlar orasidagi masofa oshadi
 C) o'zgarmaydi
 D) maksimumlar soni kamayadi
 E) maksimumlar soni oshadi

7. Yorug'lik difraksiyasi deb nimaga aytildi?
 A) yorug'likning to'siqlarni aylanib o'tishi
 B) to'lqin sirti butunligining buzilishi natijasida kelib chiqadigan hodisa
 C) yorug'likning tarqalshida geometrik optika qonunlaridan har qanday og'ish
 D) A, B, C javoblar orasida to'g'ri javob yo'q
 E) A, B, C javoblar to'g'ri

8. Tirqishdagi difraksiyada minimumlar holatini ko'rsating

- A) $d \sin \varphi = \pm m\lambda$ B) $b \sin \varphi = \pm m\lambda$ C) $d \sin \varphi = (2m+1)\frac{\lambda}{2}$
 D) $b \sin \varphi = (2m+1)\frac{\lambda}{2}$ E) $r^2 m = (2m-1)\frac{\lambda}{2}$

9. Tirqishdagi difraksiyada maksimumlar holatini ko'rsating

- A) $d \sin \varphi = \pm m\lambda$ B) $b \sin \varphi = \pm m\lambda$ C) $d \sin \varphi = (2m+1)\frac{\lambda}{2}$
 D) $b \sin \varphi = (2m+1)\frac{\lambda}{2}$ E) $r^2 m = (2m-1)\frac{\lambda}{2}$

10. Interfersiyalanayotgan ikkita monoxromatik to'lqinning yo'llar farqi $\lambda/6$ ga teng. Tebranishlarning fazalar farqi nimaga teng

- A) $\pi/6.$ B) $\pi/4.$ C) $\pi/3.$ D) $\pi/2.$ E) $\pi.$

11. Interfersiyalanayotgan ikkita monoxromatik to'lqinning yo'llar farqi $\lambda/4$ ga teng. Tebranishlarning fazalar farqi nimaga teng

- A) $\pi.$ B) $\pi/2.$ C) $\pi/3.$ D) $\pi/4.$ E) $\pi/6.$

12. To'qn uzunligi λ , fazalar farqi esa $\pi/4$ bo'lsa, interferensiyanayotgan ikkita kogerent nuring yo'llar farqini toping.

- A) $\lambda.$ B) $\lambda/2.$ C) $\lambda/4.$ D) $\lambda/8.$ E) $\lambda/16.$

13. Har xil to'lqin uzunligiga ega bo'lgan ikkita yorug'lik dastasining interferensiysi qaysi holatda kuzatilishi mumkin?

- A) Yo'l farqi doimiy bo'lganida.
 B) Tebranishlar amplitudasi bir xil bo'lganida.
 C) Boshlang'ich fazasi bir xil bo'lganida.

D) Tebranishlar amplitudalari va boshlang'ich fazalari bir xil bo'lganida.

E) Hech qaysi holatda kuzatilmaydi.

14. Keltirilgan hodisalarning qaysi birlari yorug'lik difraksiyasi bilan tushuntiriladi:

- 1) sovun va yupqa plenkalardagi kamalaksimon ranglar; 2) Nyuton xalqalari;
- 3) shaffof bo'lмаган kichik diskning soyasi markazida yorug' dog'ning paydo bo'lishi;
- 4) nurlarning geometrik soya sohasiga egilishi;

A) 1. B) 1,2. C) 3,4. D) 1,2,3. E) 4.

15. Agar difraksion panjarani davri kattaroq bo'lgan boshqasi bilan almashtirilsa ekrandagi maksimumlar orasidagi masofa va maksimumlar soni qanday o'zgaradi?

- A) oshadi, kamayadi.
- B) oshadi, oshadi.
- C) o'zgarmaydi, kamayadi.
- D) kamayadi, kamayadi
- E) kamayadi, oshadi.

16. Davri $0,001\text{ mm}$ bo'lgan difraksion panjara yordamida olingan birinchi tartibli spektrda yashil chiziq ($\lambda = 0,5\text{ mkm}$) qanday burchak ostida kuzatiladi?

A) 0° . B) 30° . C) 45° . D) 60° E) 75°

17. Davri $3.4\text{ }\mu\text{m}$ bo'lgan difraksion panjaraga to'lqin uzunligi $0.5\text{ }\mu\text{m}$ bo'lgan monoxromatik yorug'lik perpendikulyar ravishda tushmoqda. Ekranda nechta bosh maksimumlar kuzatiladi?

A) 6. B) 7. C) 12. D) 14. E) 13.

18. Davri $2.9\mu\text{ m}$ bo'lgan difraksion panjaraga to'lqin uzunligi $0.5\text{ }\mu\text{m}$ bo'lgan monoxromatik yorug'lik perpendikulyar ravishda tushmoqda. Ekranda nechta bosh maksimumlar kuzatiladi?

A) 5. B) 6. C) 10. D) 11. E) 12.

19. Davri 100mkm bo'lgan difraksion panjara yashil yorug'lik ($\lambda = 0,5\text{ }\mu\text{m}$) bilan yoritilganda nechta difraksion maksimum hosil qilishi mumkin?

- A) 500. B) 401. C) 200. D) 50. E) 10.

20. Difraksion panjara 1mm da 500 ta shtrixga ega. Agar ikkinchi maksimum 30° burchak ostida kuzatilayotgan bo'lsa, panjaraga tushayotgan monoxromatik yorug'likning to'lqin uzunligi nimaga teng (μm)?

- A) 0,5. B) 0,6. C) 0,7. D) 0,8. E) 0,9.

21. Bryuster qonuni formulasini ko'rsating.

- A) $\operatorname{tg} i_B = n_{21}$ B) $I = I_0 \cos^2 \varphi$ C) $I = I_0 e^{-\alpha x}$
 D) $I_H = I_0 \frac{\operatorname{tg}^2(i-r)}{\operatorname{tg}^2(i+r)}$ E) $I_\perp = I_0 \frac{\sin^2(i-r)}{\sin^2(i+r)}$

22 Malyus qonuni formulasini ko'rsating.

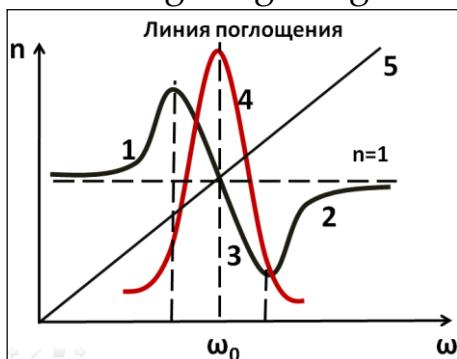
- A) $\operatorname{tg} i_B = n_{21}$ B) $I = I_0 \cos^2 \varphi$ C) $I = I_0 e^{-\alpha x}$
 D) $I_H = I_0 \frac{\operatorname{tg}^2(i-r)}{\operatorname{tg}^2(i+r)}$ E) $I_\perp = I_0 \frac{\sin^2(i-r)}{\sin^2(i+r)}$

23. Monoromatik yorug'lik dastasi vakuumdan absolute sindirish ko'rsatkichi $n=1.5$

bo'lgan shaffof muhitga o'tganida rangi qanday o'zgaradi

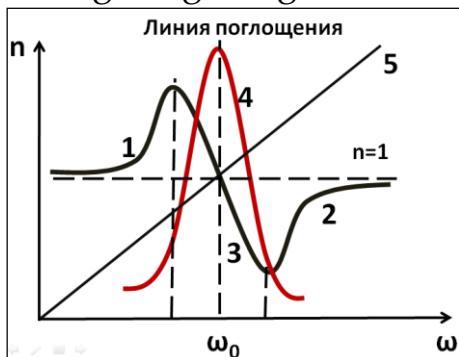
- A) spektrning qizil rangi tomon o'zgaradi
 B) spektrning binafsha rangi tomon o'zgaradi
 C) ozgarmaydi
 D) o'zgarishi tushish burchagiga bog'liq
 E) A, B , C, D javoblar ichida to'g'risi yo'q

24. Grafikda normal dispersiyaga mos keladigan sindirish ko'rsatkichining chastotaga bog'likligini ko'rsating



- A) 1, 2 B) 3, 4 C) 5 D) 4, 5 E) 3

25. Grafikda anomal dispersiyaga mos keladigan sindirish ko'rsatkichining chastotaga bog'likligini ko'rsating



- A) 1, 2 B) 3, 4 C) 5 D) 4, 5 E) 3

26. Ikkijoqlama nur sinishing sababi:

- A) dixroizm
B) kristallarning optik anizotropiyasi
C) qutblanish tekisligining aylanishi
D) kristallarning optik faolligi
E) oddiy va oddiy bo'lqagan to'lqinlarning tarqalish tezliklaridagi farq

27. Ikkita poliarizatorlarning bosh tekisliklari orasidagi burchak $\varphi = 60^\circ$ bo'lganida, ulardan o'tgan tabiiy yorug'likning jadalligi necha marta kamayadi

- A) 2 marta, B) 4 marta, C) 8 marta D) 6 marta

28. Poliarizatordan o'tgan tabiiy yorug'likning jadalligi necha marta kamayadi

- A) 2 marta, B) 4 marta, C) 8 marta D) 6 marta

29. Yorug'likning yutilish qonunini ko'rsating

- A) $M = \frac{1}{x} \ln \frac{I_0}{I}$ B) $I = I_0 \cos^2 \alpha$ C) $I = I_0 e^{-\alpha x}$
 D) $I = \frac{I_0}{2} \cos^2 \alpha$ E) $I_{\max} = N^2 I_y$

30. Tebranishlarning boshlang'ich fazalari bir xil bo'lganida, ikkita manbadan kelayotgan tebranishlar interferensiyasi natijasida paydo

bo'ladigan maksimumlarning umumiy shartini ko'rsating. Bu erda Δ -yo'llar farqi, λ - tolqin uzunligi, m - 1,2,3:

$$A) \Delta = 2m \frac{\lambda}{2}$$

$$B) \Delta = (2m+1) \frac{\lambda}{2}$$

$$C) \Delta = (2m-1) \frac{\lambda}{4}$$

$$D) \Delta = 0$$

$$E) \Delta = m \frac{\lambda}{2}$$

31. Tebranishlarning boshlang'ich fazalari bir xil bo'lganida, ikkita manbadan kelayotgan tebranishlar interferensiyasi natijasida paydo bo'ladigan minimumlarning umumiy shartini ko'rsating. Bu erda Δ -yo'llar farqi, λ - tolqin uzunligi, m - 1,2,3:

$$A) \Delta = 2m \frac{\lambda}{2}$$

$$B) \Delta = (2m+1) \frac{\lambda}{2}$$

$$C) \Delta = (2m-1) \frac{\lambda}{4}$$

$$D) \Delta = 0$$

$$E) \Delta = m \frac{\lambda}{2}$$

32. Sindirish ko'satkichining yorug'lik to'lqin uzunligiga bog'liqligini tushuntirishda qaysi ta'kidlar o'rinni?

A) Elektromagnit to'lqinlarning modda tarkibiga kiruvchi zaryadlangan zarralari bilan o'zaro ta'siri

B) Yorug'likning qutblanishini keltirib chiqaruvchi o'zgaruvchi elektromagnit maydon kuchlanganligiga ϵ va Y ning bog'liqligi

C) Atomlarning bog'langan elektronlariga, ularning tormozlanishini hisobga olgan holda, yorug'lik maydonining ta'siri

D) A, B, C ta'kidlar bog'liqlik sababini tushuntirmaydi

E) A, B, C ta'kidlar bog'liqlik sababini tushuntiradi

33. Frenel qo'shni sohalari kuzatish nuqtasidan ... ga farq qiluvchi

masofada joylashgan. A) $\frac{2}{\lambda}$ B) $\frac{\lambda}{2}$ C) $\frac{5\lambda}{2}$ D) $\frac{3\lambda}{2}$

$$E) \frac{7\lambda}{2}$$

34. Yorug'lik vakuum (bo'shliq)dan absolyut sindirish ko'rsatkichi $n=2$ bo'lgan shaffof muhitga o'tganida to'lqin uzunligi qanday o'zgaradi?

A) O'zgarmay qoladi

B) 2 marta oshadi

C) 2 marta kamayadi

D) Tushish burchagiga bog'liq

E) To'g'ri javob yo'q

35.Yorug'lik vakuumdan absolyut sindirish ko'rsatkichi $n=2$ bo'lgan shaffof muhitga o'tganida to'lqin uzunligi qanday o'zgaradi?

- A) Tushish burchagiga bog'liq
- B) 2 marta kamayadi
- C) O'zgarmay qoladi
- D) 2 marta oshadi
- E) To'g'ri javob yo'q

36. Frenel sohalarining ochiq to'lqin sirtida ko'rيلayotgan nuqtada amplituda:

- A) nolga teng
- B) Frenel birinchi sohasining amplitudasiga
- C) Frenel barcha sohalari amplitudalarining yig'indisiga
- D) Frenel birinchi sohasining ikkilangan amplitudasiga
- E) Frenel birinchi sohasi amplitudasining yarmiga

37.Nur bir muhitdan boshqasiga o'tayotganida tushish burchagi 30° ga, sinish burchagi 60° ga teng. Ikki muhitning nisbiy sindirish ko'rsatkichini aniqlang?

- A) 0,5
- B) $\frac{1}{\sqrt{3}}$
- C) $\sqrt{3}$
- D) 2
- E) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

38. Yassi qutblangan nur nima?

- A) elektr vektori bitta tekislikda tebranadigan yorug'lik nuri
- B) difraksion panjara yordamida oq yorug'likdan olinadigan yorug'lik nuri
- C) elektr vektorining uchi yo'nalish vektori atrofida aylanishlarni amalga oshiradigan yorug'lik nuri
- D) elektr vektori tebranishinng yo'nalishi nur yo'nalishi bilan mos keluvchi yorug'lik nuri
- E) elektr vektori tebranishinng yo'nalishi nur yo'nalishi bilan mos kelmaydigan yorug'lik nuri

39 .Absolyut sindirish ko'rsatkichi $n=2$ bo'lgan muhitda yoruglikning tarqalish tezligi nimaga teng?

- A) 10^8 m/s
- B) $3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$
- C) $2 \cdot 10^8 \text{ m/s}$
- D) $6 \cdot 10^8 \text{ m/s}$
- E) $1,5 \cdot 10^8 \text{ m/s}$

40. Suyuqlik va amorf moddalarda elektr maydoni ta'siri ostida ikkiyoqlama nursinishing paydo bo'lishi ... deb ataladi.
- A) Fotoelastik effekt
 - B) Vavilov-Cherenkov effekti
 - C) Faradey effekti
 - D) Kerr effekti
 - E) Xoll effekti
41. Sindirish ko'satkichi $n=1,5$ bo'lgan shishada yorug'lik tezligi topilsin..
- A) $5 \cdot 10^{-9} m/s$
 - B) $3 \cdot 10^8 m/s$
 - C) $4,5 \cdot 10^8 m/s$
 - D) $2 \cdot 10^8 m/s$
 - E) $1,5 \cdot 10^8 m/s$
42. Quyida keltirilgan hodisalarining qaysi biri, yorug'lik keskin bir jinsli bo'magan muhitda tarqalayotganda kuzatiladi va geometrik optika qonunlaridan chetga chiqish bilan bog'liq?
- A) Dispersiya
 - B) Qutblanish
 - C) Interferensiya
 - D) Fotoeffekt
 - E) Difraksiya
43. Modda qanday holatida chiziqli spektr ko'rsatadi?
- A) Qattiq
 - B) Gazsimon, molekulalarning to'plami ko'rinishida
 - C) Suyuq
 - D) Gazsimon, atomlarning to'plami ko'rinishida
 - E) Qattiq va suyuq
44. Dumaloq tirqishdagi Frenel difraksiyasida difraksion manzara galma-gal keladigan yorug' va qorong'i aylanali halqalar ko'rinishida bo'ladi, agar tirqishni ... ochganda, uning markazida yorug' dog' hosil bo'ladi.
- A) Frenel sohalarining juft soni
 - B) markaziy Frenel sohasining faqat bir qismi
 - C) Frenel sohalarining toq soni
 - D) Frenel sohalarining ham juft, ham toq soni
 - E) markaziy Frenel sohasinng teng yarmi
45. Moddalar optik faol deb nomlanadilar agar

- A) ulardan tabiiy yorug'lik o'tayotganida chiziqli qutblangan bo'lib qolsa
- B) tashqi ta'sirlar bo'limganda qutblanish tekisligini aylantirish qobiliyatiga ega bo'lsa
- C) ikkiyoqlama nursinishda nurlardan birini yutish qobiliyatiga ega bo'lsa
- D) tabiiy uorug'likni hech qanday o'zgarishsiz o'tkaza olsa
- E) magnit maydon ta'siri ostida qutblanish tekisligini aylantira olsa

46. Moddada yorug'lik tezligini bilish uchun moddaning qaysi noma'lum xarakteristikasini aniqlash yetarli bo'ladi?

- A) Hajm
- B) Zichlik
- C) Elastiklik
- D) Temperatura
- E) Sindirish ko'rsatkichi

47. Yorug'lik to'lqinining ko'ndalang ekanligini qaysi hodisa ko'rsatadi?

- A) Interferensiya hodisasi
- B) Difraksiya hodisasi
- C) Dispersiya hodisasi
- D) Qutblanish hodisasi
- E) Sochilish hodisasi

48. Difraksiya qanday shartlar bajarilganda kuzatiladi?

- A) to'siq yo'q
- B) to'siqning o'lchamlari to'lqin uzunligiga yaqin o'lchamda
- C) to'siqning o'chamlari to'lqin uzunligidan juda katta
- D) to'siqning o'lchamlari to'lqin uzunligidan juda kichik
- E) to'siqning o'lchamlari to'lqin uzunligidan kichik

49. Dispersiya anomal deyiladi, agar ...

- A) to'lqin uzunligi kamayishi bilan, muhitning sindirish ko'rsatkichi ortsa
- B) to'lqin uzunligi kamayishi bilan, muhitning sindirish ko'rsatkichi kamaysa
- C) to'siqning o'lchamlari tushayotgan yorug'lik to'lqinining uzunligi bilan o'lchamli bo'lsa
- D) berilgan vaqt momentida, to'lqin fronti etib borgan sirtning har bir nuqtasi ikkilamchi to'lqinlar man'bai hisoblansa

E) to'lqin uzunligi o'zgarishi bilan muhitning sindirish ko'rsatkichi o'zgarmasa

KVANT OPTIKASI

1. Kvant optikasida issiqlik nurlanishi deb nimaga aytildi?

- A) Atomni o'z-o'zidan bir holatdan boshqa holatga o'tganida chiqariladigan nurlanish.
- B) Atomdagи elektronning tashqi elektromagnit maydon ta'sirida(chastotasi o'tishning xususiy castotasiga teng bo'lgan) yuqori energetik sathdan quyi energetik sathga o'tganida chiqadigan nurlanish.
- C) Bu, modda atom va molekulalarining issiqlik harakati energiyasi (ichki energiya) hisobiga ro'y beradigan nurlanish bo'lib, temperaturasi 0K dan yuqori bo'lgan barcha jismlarga xos..
- D) Bu infraqizil nurlanish.

2. Har qanday temperaturada, tushayotgan har qanday chastotali nurlanishni to'liq yutadigan jism... deyiladi.

- A) kul rang
- B) qora jism
- C) absolyut qora jism
- D) absolyut oq jism

3. Yorug'likning kvant xususiyatlari namoyon boladigan hodisalarni ko'rsating.

- | | | |
|------------------------|-------------------|---------------------|
| 1. Issiqlik nurlanishi | 2. Interferensiya | 3. Difraksiya |
| 4. Kompton effekti | 5. Fotoeffekt | 6. Yorug'lik bosimi |
- A) 2,4,6 B) 1, 2, 3, C) 1,4,5,6 D)2,3 E)2,5,6

4. Vinning siljish qonuni formulasini ko'rsating.

A) $\lambda_{\max} = \frac{b}{T}$ B) $r_{\lambda m} = \sigma T^5$ C) $R_T = \int_0^{\infty} r_{\nu,T} d\nu$

D) $R_T = \sigma T^4$ E) $r_{\nu,T} = \frac{2\pi h \nu^3}{c^2} \cdot \frac{1}{\exp\left(\frac{h\nu}{kT}\right) - 1}$

5. Absolyut qora jism uchun Stefan-Bolsman qonuni formulasini ko'rsating.

A) $\lambda_{\max} = \frac{b}{T}$ B) $r_{\lambda m} = CT^5$ C) $R_T = \int_0^{\infty} r_{\nu,T} d\nu$

D) $R_T = \sigma T^4$ E) $r_{\nu,T} = \frac{2\pi h \nu^3}{c^2} \cdot \frac{1}{\exp\left(\frac{h\nu}{kT}\right) - 1}$

6. Issiqlik nurlanishi uchun Plank formulasini ko'rsating.

A) $r_{\nu,T} = \frac{2\pi \nu^2}{c^2} \langle \varepsilon \rangle = \frac{2\pi \nu^2}{c^2} kT$ B) $r_{\lambda m} = CT^5$ C)

$R_T = \int_0^{\infty} r_{\nu,T} d\nu$ D) $R_T = \sigma T^4$ E)

$$r_{\nu,T} = \frac{2\pi h \nu^3}{c^2} \cdot \frac{1}{\exp\left(\frac{h\nu}{kT}\right) - 1}$$

7. "Ultrabinafsha halokati" hodisasi nimadan iborat?

- A) spektrning ultrabinafsha sohasida absolyut qora jismning nurlanish qobilyati "0" gacha kamayib ketadi
- B) yorug'likning elektromagnit nazariyasini qisqa to'lqin uzunlikka ega bo'lgan nurlanish uchun qo'llab bo'lmaydi.
- C) absolyut qora jismning energetik qobiliyati istalgan temperaturada cheksizlikka aylanadi.
- D) energiya uzlusiz ravishda emas, diskret holda o'zgaradi
- E) ultrabinafsha to'lqinlar uchun fotoeffekt hodisasining ehtimolligi katta.

8. Reley- Jins formulasini ko'rsating.

$$A) R_s = \int_0^{\infty} r_{\nu T} d\nu$$

$$B) R_s = \sigma T^4$$

$$C) r(\lambda_m) = cT^5$$

$$D) f(\nu, T) = \frac{2\pi\nu^2}{c^2} \langle \varepsilon \rangle = \frac{2\pi\nu^2}{c^2} kT$$

$$E) f(\nu, T) = \left(\frac{r_{\nu T}}{a_{\nu T}} \right)_1 = \left(\frac{r_{\nu T}}{a_{\nu T}} \right)_2 = \dots = \left(\frac{r_{\nu T}}{a_{\nu T}} \right)_n$$

9. Issiqlik nurlanisi uchun Kirxgof qonuni formulasini ko'rsating

$$A) R_s = \int_0^{\infty} r_{\nu T} d\nu$$

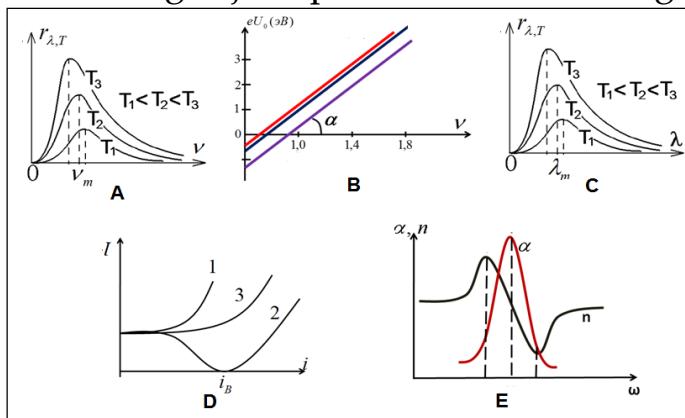
$$B) R_s = \sigma T^4$$

$$C) r(\lambda_m) = cT^5$$

$$D) f(\nu, T) = \frac{2\pi\nu^2}{c^2} \langle \varepsilon \rangle = \frac{2\pi\nu^2}{c^2} kT$$

$$E) f(\nu, T) = \left(\frac{r_{\nu T}}{a_{\nu T}} \right)_1 = \left(\frac{r_{\nu T}}{a_{\nu T}} \right)_2 = \dots = \left(\frac{r_{\nu T}}{a_{\nu T}} \right)_n$$

10. Vinning siljish qonunini ifodalovchi grafikni ko'rsating .



11 . Agar qora jismning termodinamik temperaturasini ikki marta kamaytirilsa, uning energetik yoritilganligi qanday va necha marta o'zgaradi?

U: A) 2 marta, B) 4 marta, C) 16 marta, D) 8 marta, E) 12 marta kamayadi

12.Kirxgofning universal funksiyasi

A) absolyut temperaturasiga proporsional,

B) chastotaga proporsional,

C) kvant energiyasiga teng ,

- D) absolyut qora jismning nurlanish qobiliyatiga teng
 E) qizdirilgan jismning yutish qobiliyatiga teng

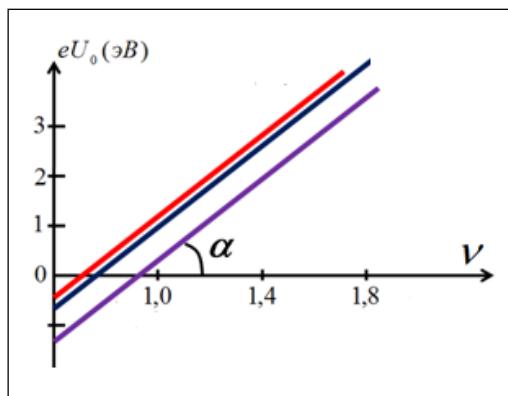
13. Agar qora jism energetik yoritilganligining spektral zichligi maksimumiga mos keluvchi to'lqin uzunligi 360 nm dan 720 nm ga siljisa, qora jism energetik yoritilganligi necha marta o'zgaradi?

- A) 2 marta oshadi ,
 B) 2 marta kamayadi ,
 C) o'zgarmaydi,
 D) 16 marta oshadi,
 E) 16 marta kamayadi

14. Agar qora jism energetik yoritilganligining spektral zichligi maksimumiga mos keluvchi to'lqin uzunligi 720 nm dan 360 nm ga siljisa, qora jism energetik yoritilganligi necha marta o'zgaradi?

- A) 2 marta oshadi ,
 B) 2 marta kamayadi ,
 C) o'zgarmaydi,
 D) 16 marta oshadi,
 E) 16 marta kamayadi

15. Grafikdan qaysi parametrlarni topish mumkin



- A) To'siqli kuchlanishni.
 B) Chiqish ishini
 C) Fotoeffektning chegaraviy chastotasini.
 D) Elektron zaryadiga bo'lingan, Plank doimiysini.
 E) Barcha javoblar to'g'ri

16. Qonunlardan qaysi biri fotoeffekt qonuniga tegishli emas?

- A) To'yinish fototoki yorug'lik jadalligiga to'g'ri proporsional
- B) Fotoelektronlarning maksimal tezligi chastotaga bog'liq va uning jadalligiga bog'liq emas.
- C) Har qaysi modda uchun fotoeffektning qizil chegarasi mavjud .
- D) Jism yorug'likni uzlusiz ravishda emas, balki alohida ulushlar (porsiyalar) bilan nurlantiradi
- E) Fotoeffekt qisqaroq to'lqin uzunliklari tomonga siljigan

17. Fotoeffektning birinchi qonuni:

- A) Elektromagnit nurlanish ta'sirida elektronlarning ajralib chiqishiga fotoelektrik effekt (fotoeffekt) deyiladi.
- B) Tushayotgan yorug'likning ma'lum bir chastotasida, birlik vaqt ichida fotokatoddan ajralib chiqadigan fotoelektronlar soni yorug'lik jadalligiga proporsional (to'yinish fototok kuchi katodning energetik yoritilganligi E_e ga proporsional)
- C) Fotoelektronlarning maksimal boshlang'ich tezligi (maksimal boshlang'ich kinetik energiya) tushayotgan yorug'lik jadalligiga bog'liq bo'lmasdan, faqat uning chastotasi bilan aniqlanadi.
- D) Har qanday modda uchun fotoeffektnig qizil chegarasi—minimal yorug'lik chasrtotasi (yoki maksimal to'lqin uzunligi) mavjud, undan past chastotada fotoeffekt kuzatilmaydi.

18. Fotoeffektning ikkinci qonuni:

- A) Elektromagnit nurlanish ta'sirida elektronlarning ajralib chiqishiga fotoelektrik effekt (fotoeffekt) deyiladi.
- B) Har qanday modda uchun fotoeffektnig qizil chegarasi—minimal yorug'lik chasrtotasi (yoki maksimal to'lqin uzunligi) mavjud, undan past chastotada fotoeffekt kuzatilmaydi.
- C) Fotoelektronlarning maksimal boshlang'ich tezligi (maksimal boshlang'ich kinetik energiya) tushayotgan yorug'lik jadalligiga bog'liq bo'lmasdan, faqat uning chastotasi bilan aniqlanadi.
- D) Tushayotgan yorug'likning ma'lum bir chastotasida, birlik vaqt ichida fotokatoddan ajralib chiqadigan fotoelektronlar soni yorug'lik jadalligiga proporsional (to'yinish fototok kuchi katodning energetik yoritilganligi

E_e ga proporsional)

19. Fotoeffektning uchinchi qonuni:

- A) Elektromagnit nurlanish ta'sirida elektronlarning ajralib chiqishiga fotoelektrik effekt (fotoeffekt) deyiladi.
- B) Har qanday modda uchun fotoeffektnig qizil chegarasi—minimal yorug'lik chasrtotasi (yoki maksimal to'lqin uzunligi) mavjud, undan past chastotada fotoeffekt kuzatilmaydi.
- C) Fotoelektronlarning maksimal boshlang'ich tezligi (maksimal boshlang'ich kinetik energiya) tushayotgan yorug'lik jadalligiga bog'liq bo'lmasdan, faqat uning chastotasi bilan aniqlanadi.
- D) Tushayotgan yorug'likning ma'lum bir chastotasida, birlik vaqt ichida fotokatoddan ajralib chiqadigan fotoelektronlar soni yorug'lik jadalligiga proporsional (to'yinish fototok kuchi katodning energetik yoritilganligi E_e ga proporsional)

20. Agar vodorod atomlarinng elektronlari 3- energetik sathda joylashgan bo'lsa, ular turlicha energiyali nechta kvant chiqara oladi?

- A) 2 B) 3 C) $\frac{2\pi m \theta_z}{h}$ D) $\frac{2\pi z}{\lambda}$ E) Istalgan miqdorda

21. Yorug'lik chastotasi 2 marta oshganda fotoelektronlarning kinetik energiyasi qanday o'zgaradi?

- A) 2 marta ortadi B) 2 marta kamayadi C) 2 martadan ko'proq ortadi D) 2 martadan kamroq ortadi E) 2 martadan kamroq kamayadi

22. Qanday sirtga yorug'lik kattaroq bosim ko'rsatadi?

- A) Ko'zguli B) Qora C) Kul rang
D) Yorug'lik bosimi sirtning xususiyatlariga bog'liq emas
E) A, B, C, D javoblar ichida to'g'risi yo'q

23. Yorug'likning qanday nurlarida fotonlar eng katta energiyaga ega?

- A) yashil B) ko'k C) binafsha D) qizil E) ultrabinafsha

24. Tashqi fotoeffekt uchun Eynshteyn formulasini ko'rsating

$$A) h\nu + \frac{mv_m^2}{2} = A \quad B) \frac{mv_m^2}{2} = A + h\nu \quad C) A = h\nu - \frac{mv_m^2}{2} \quad D) E = mc^2 \quad E) A = h\nu_0$$

25. Fotoelektronlarning maksimal tezligi qaysi kattalikka bog'liq?

- A) Chastotaga B) To'suvchi kuchlanishga
 C) To'lqin uzunligiga D) Foton energiyasiga E) Chiqish ishiga

26. Tushayotgan yorug'lik chastotasining qanday qiymatlarida fotoeffekt ro'y berishi mumkin?

- A) Fotoeffekt istalgan chastotada bo'lishi mumkin B) $\frac{h}{A}$ C) $\frac{h}{A} <$
 D) $\frac{h}{A} >$ E) $\frac{A}{h}$

27. Eynshteynning fotoeffekt uchun tenglamasiga asoslangan holda, yorug'lik to'lqin uzunligini qaysi formula orqali topish mumkin?

- A) $h\nu\lambda = \frac{A}{mv^2}$ B) $hc = \lambda(A + \frac{mv^2}{2})$. C) $\frac{h\lambda}{c} = A + \frac{mv^2}{2}$.
 D) $\frac{h}{c} = \lambda(A + \frac{mv^2}{2})$. E) $h\nu\lambda = A + \frac{mv^2}{2}$.

28. Yorug'lik kvantining energiyasi E ga teng bo'lsa, kvant chastotasi nimaga teng?

- A) Eh . B) $\frac{Eh}{c^2}$ C) $\frac{E}{c}$ D) $\frac{E}{c^2}$ E) $\frac{E}{h}$.

29. v chastotali foton impulsining ifodasini toping.

- A) hvc^2 . B) hvc . C) hv/c . D) hv . E) hv/c^2 .

30. Yorug'likning to'liq qaytaruvchi yuzaga ko'rsatadigan bosimi, to'liq yutuvchi yuzaga ko'rsatadigan bosimidan necha marta katta?

- A) Ikkala xolda ham bir xil B) 1,5. C) 2. D) 3. E) 1/2.

31. Fotoeffektda yorug'likning 1 sekundda metal sirtidan urib chiqaradigan fotoelektronlari soni N ning va elektronlar maksimal kinetik energiyasi E_k ning yorug'lik oqimiga qanday bog'liqligini ko'rsating.

- A) N bog'liq emas, E_k to'g'ri proporsional
 B) N va E_k bog'liq emas

- C) N to'g'ri proporsional, E_k bog'liq emas
 D) N va E_k to'g'ri proporsional
 E) N to'g'ri proporsional, E_k teskari proporsional

32. Ultrabinafsha nurlar bilan yoritilishida hosil bo'ladigan fotoeffekt natijasida metal plastinka qanday ishorali zaryadga ega bo'ladi?
 A) musbat B) manfiy C) plastinka neytralligicha qoladi
 D)zaryad ishorasi turlicha- musbat ham, manfiy ham bo'lishi mumkin
 E) A, B, C, D javoblar ichida to'g'risi yo'q

33 Kompton effektini ifodalovchi formulani ko'rsating. .

- A) $p = \varpi(1 + \rho)$ B) $\lambda' - \lambda = 2 \frac{h}{m_0 c} \sin^2 \frac{\theta}{2}$
 C) $p = \frac{2\pi\hbar}{\lambda}$ D) $\lambda = \frac{h}{mv}$
 E) A, B, C, D javoblar ichida to'g'risi yo'q

34. Tolqin uzunligi 10^{-10} m bo'lgan rentgen kvantining energiyasi, to'lqin uzunligi $0,4 \mu\text{m}$ bo'lgan kvant energiyasidan necha marta katta?
 A) 4000. B) 4100. C) 4200. D) 4500. E) 4150.

35. Qanday elektromagnit to'lqin uzunligida (μm) foton $9,93 \cdot 10^{-19}$ J energiyaga ega bo'ladi ? $c=3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ $h=6,62 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$.
 A) 2. B) 0,2. C) 0,3. D) 0,4. E) 0,6.

36. Chastotasi $3 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$ bo'lgan fotonning impulsi ($\text{kg}\cdot\text{m/s}$) aniqlansin.
 $h=6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$.

- A) $2,21 \cdot 10^{-19}$. B) $2,21 \cdot 10^{-25}$. C) $2 \cdot 10^{-19}$. D) $6,63 \cdot 10^{-27}$. E) $4,42 \cdot 10^{-25}$.

37. To'lqin uzunligi $6,62 \cdot 10^{-8} \text{ m}$ bo'lgan fotonning impulsi ($\text{kg}\cdot\text{m/s}$) aniqlansin? $h=6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$.

- A) 10^{-26} . B) 10^{-42} . C) 10^{-19} . D) 10^{-17} . E) 10^{-15} .

38. To'lqin uzunligi 220 nm bo'lgan fotonning massasini (kg) aniqlang.
 $h=6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$.

- A) $3 \cdot 10^{-36}$. B) $1,5 \cdot 10^{-36}$.
 C) $1,6 \cdot 10^{-36}$. D) $1 \cdot 10^{-35}$. E) $3,3 \cdot 10^{-35}$.

39. To'lqin uzunligi 10^{-7} m bo'lgan fotonning energiyasini (eV) aniqlang?
 $\hbar=4\cdot10^{-15}$ eV·s.

- A) 1. B) 2. C) 4. D) 8. E) 12

40. Chastotasi ν bo'lgan fotonning massasi ifodasini toping..
A) $h\nu c^2$. B) $h\nu c$. C) $h\nu$. D) $h\nu/c^2$. E) $h\nu/c$.

41. Chastotasi ν bo'lgan fotonning impulsi ifodasini toping.
A) $h\nu c^2$. B) $h\nu c$. C) $h\nu/c$. D) $h\nu$. E) $h\nu/c^2$.

42. Yorug'lik kvanti energiyasi E bo'lsa, kuant chastotasi nimaga teng?

- A) Eh . B) $\frac{Eh}{c^2}$ C) $\frac{E}{c}$ D) $\frac{E}{c^2}$ E) $\frac{E}{h}$.

43. Impulsi $3,31\cdot10^{-27}$ kg·m/s bo'lgan fotonga mos keluvchi chastotani (Hz) toping .
 $\hbar=6,63\cdot10^{-34}$ J·s.

- A) $3\cdot10^{14}$. B) $2\cdot10^{15}$. C) $1,5\cdot10^{15}$. D) $2\cdot10^{14}$. E) $3\cdot10^{15}$.

KVANT MEXANIKASI

1. De-Broyl gipotezasiga ko'ra mikroob'ektlar (elektronlar) to'lqin xususiyatiga ega. Mikroob'ektlarning to'lqin uzunligini qaysi formula bilan hisoblash mumkin..

$$1) \lambda = \frac{h}{m_{cp}C} \quad 2) \lambda = \frac{d \sin Y}{m} \quad 3) \lambda = \frac{2\pi\hbar}{mv} \quad 4) \lambda = \frac{h}{mv} \quad 5)$$
$$\lambda = v_{ph} T$$

A) 1, 3 B) 3, 4 C) 2, 5 D) 3, 5 E) 5, 4

2. Geyzenberg noaniqlik munosabatlarini koordinata va impuls, hamda energiya va vaqt uchun ko'rsating?

$$1. \frac{\Delta x}{\langle X \rangle} \quad 2. \frac{\Delta P_x}{\langle p \rangle} = \varepsilon_p \quad 3. \Delta x \cdot \Delta p_x \geq \hbar \quad 4. \frac{\Delta W}{\langle W \rangle} = \varepsilon_w \quad 5. \Delta W \cdot \Delta t \geq \hbar$$

A. 1, 2 B. 2, 3 C. 3, 5 D. 4, 5 E. 3, 4

3. Koordinata va impuls uchun Geyzenberg noaniqlik prinsipi nimadan iborat?

- A. Mikroob'ektlarni bir vaqtning o'zida koordinata va impulsning aniq qiymatlari bilan tavsiflab bo'lmaydi.
- B. Mikroob'ektlar to'lqin xususiyatiga ega bo'lganligi uchun, ular fazoda "surkalgan" bo'ladi va shuning uchun koordinata va impulsni bir vaqtda aniq bilib bo'lmaydi.
- C. Mikroob'ektlarni koordinata va impuls bilan bir vaqtda tavsiflsh mumkin, biroq ba'zi noaniqliklar bilan: $x \pm \Delta x$, $P_x \pm \Delta P_x$
- D. Koordinata Δx va impuls ΔP_x bo'yicha noaniqliklarning ko'paytmasi, Plank doimiysidan kichik bo'la olmaydi.
- E. Koordinata bo'yicha noaniqliklar Δx qanchalik kichik bo'lsa, impuls bo'yicha noaniqliklar ΔP_x shunchalik katta bo'ladi .
4. Mikroob'ektlarning holati kvant mexanikasida qanday tavsiflanadi?
Quyidagilar yordamida:
- Oltita mustaqil o'zgaruvchi – uchta koordinata va uchta impuls tashkil etuvchilari (bir vaqtda)
 - De-Broyl formulasi
 - Kompleksli to'lqin $\bar{\psi}$ - funksia
 - Energiya va vaqt uchun Geyzenberg noaniqliklar munosabatlari.
 - Pauli prinsipi
- 6..To'lqin $\bar{\psi}$ - funksiyasini va ehtimollik amplitudasini ko'rsating.
- $\bar{\psi} = \psi_0 e^{-\beta t}$
 - $\bar{\psi} = \psi_0 e^{i(2\pi v t - kx)}$
 - $\bar{\psi} = \psi_0 e^{-ikx}$
- $\omega = \bar{\psi}_0 \cdot \psi_0^*$
 - $\omega = \left| \bar{\psi}_0 \right|^2$
- 1, 5
 - 2, 4
 - 3, 1
 - 2, 3
 - 4, 5
7. "Potensial qutida" joylashgan mikroob'ekt (elektron) uchun ehtimollik amplitudasining oxirgi ko'rinishini aniqlang.
- $\psi = A \sin(kx - \delta)$
 - $\psi = A \sin kx$
 - $\psi = A \sin \frac{n\pi}{a} x$ ($n = 1, 2, 3, \dots$)
 - $\bar{\psi} = \bar{\psi}_0 e^{-ikx} + \bar{\psi}_0 e^{-ikx}$
 - $\psi = |2A| \cos kx$

8. "Potensial" qutidagi mikroob'ekt uchun energiya formulasini ko'rsating.

A. $E = \frac{p^2}{2m}$

B. $E_k = \frac{m\vartheta^2}{2}$

C.

$$E = \frac{\hbar^2}{8\pi^2 m} k^2 = \frac{\hbar^2}{2m} k^2$$

D. $E_n = \frac{\hbar^2}{8ml^2} n^2 = \frac{\pi^2 \hbar^2}{2ml^2} n^2 \quad (n=1, 2, 3\dots)$

E. $U = \frac{kx^2}{2}$

9. Pauli prinsipi nimadan iborat?

A. ℓ orbital kvant sonining berilgan qiymatiga ega bo'lgan holatda $Z = 2(2\ell + 1)$ ta aynigan elektronlar mavjud.

B. n kvant sonining berilgan qiymatiga ega bo'lgan holatda $Z = 2n^2$ ta elektronlar mavjud.

C. avval eng kichik n qiymatli qob $\nu = \frac{\vartheta}{\vartheta - \vartheta_m} \nu_0$ iqlar to'latiladi, so'ngra esa, tartib bo'yicha keyingisi.

D. berilgan to'rtda kvant sonly holatda bittadan ortiq elektron bo'la olmaydi.

E. ℓ qiymatli qobiq osti holatlar oralig'ida elektronlarning o'tishida qobiq osti holat

10. Bog'langan mikroob'ekt uchun Shredinger tenglamasining ko'rinishini toping.

A. $\frac{\partial^2 \psi}{\partial x^2} + \frac{2m}{\hbar^2} E_k \psi = 0$

B. $\frac{\partial^2 \psi}{\partial x^2} + \frac{2m}{\hbar^2} (E + \frac{e^2}{4\pi e_0 x}) \psi = 0$

C. $\frac{\partial^2 \psi}{\partial x^2} + \frac{4\pi^2}{\lambda} \psi = 0$

D. $\frac{\partial^2 \psi}{\partial x^2} + \frac{2m}{\hbar^2} E_p \psi = 0$

E. $\psi(x) = A \sin \frac{n\pi}{l} \cdot x$

11. Erkin mikroob'ekt uchun Shredinger tenglamasining ko'rinishini toping.

A. $\frac{\partial^2 \psi}{\partial x^2} + \frac{2m}{\hbar^2} E_k \psi = 0$

B. $\frac{\partial^2 \psi}{\partial x^2} + \frac{2m}{\hbar^2} (E + \frac{e^2}{4\pi e_0 x}) \psi = 0$

C. $\frac{\partial^2 \psi}{\partial x^2} + \frac{4\pi^2}{\lambda} \psi = 0$

D. $\frac{\partial^2 \psi}{\partial x^2} + \frac{2m}{\hbar^2} E_p \psi = 0$

$$E. \psi(x) = A \sin \frac{n\pi}{l} \cdot x$$

12. Stefan-Bolsman doimiysi ... ga teng.

- A) $2,9 \cdot 10^{-3} m \cdot K$ B) $5,7 \cdot 10^{-8} W/(m^2 \cdot K^4)$
C) $6,63 \cdot 10^{-34} J \cdot s$ D) $6,02 \cdot 10^{23} mol^{-1}$
E) $6,62 \cdot 10^{-11} N \cdot m^2 / kg^2$

13. Keltirilgan ta'kidlarning qaysi biri Bor nazariyasiga to'g'ri keladi?

- A) Elektron orbitasining radiusi vaqt o'tishi bilan kattalashadi.
B) Orbitadagi elektron energiyasi va uning radiusi ixtiyoriy bo'lishi mumkin.
C) Elektronlar uchun shunday orbitalar ruxsat etilganki, ular uchun elektronlarning impuls momentlari h kattalikning butun soniga karrali bo'ladi.
D) Elektronlar orbita bo'ylab harakatlanganida uzlusiz energiya nurlanishi ro'y beradi.
E) Elektron orbitasining radiusi vaqt o'tishi bilan kichrayadi.

14. Plank gipotezasi shundan iboratki, ...

- A) elektromagnit to'lqinlarni tezlanish bilan harakatlanayotgan zaryadlar nurlantiradi.
B) elektromagnit to'lqinlar- ko'ndalang to'lqinlar.
C) bir vaqtning o'zida koordinata va impulsning qivmatlarini anig topib bo'lmaydi.
D) elektromagnit to'lqinlar alohida ulushlar (kvantlar) ko'rinishida nurlanadi va ularning energiyasi chastotaga bog'liq bo'ladi.
E) yorug'lik tezligi barcha inerzial sanoq tizimlarida o'zgarmay qoladi.

15. Mikrozarrachalarning difraksiyasi bo'yicha o'tkazilgan tajribalarning ko'rsatishicha:

- A) mikrozarralarda to'lqin xususiyatlari mavjud
B) qattiq jismlarda kristall struktura mavjud
C) mikrozarralarning o'lchamlari juda kichik
D) kristall modda atomlarining o'lchamlari mikrozarra o'lchamlaridan katta
E) klassik mexanika o'rinni

16. Devissson va Jermer tajribalarida quidagilar aniqlandi: :

- A) atomlarning chiziqli spektrlari
- B) rentgen nurlarining qutblanishi
- C) Kompton effekti
- D) yorug'likning korpuskulyar xususiyati
- E) elektronlarning difraksiyasi

17. Absolyut qora jism spektrida nurlanish qobiliyatining maksimumi to'g'ri keladigan to'lqin uzunligi temperatura oshganida

- A) o'zgarmaydi
- B) $1/T$ kabi o'zgaradi
- C) temperaturaga bog'liq emas
- D) temperaturaga murakkab ko'rinishda bog'liq
- E) chiziqli oshadi

18. Erkin zarracha uchun Shredinger tenglamasin ko'rsating

- A) $\Delta\psi + \frac{2m}{\hbar^2}(E - U)\psi = 0$
- B) $\Delta\psi + \frac{2m}{\hbar^2}E\psi = 0$
- C) $-\frac{\hbar^2}{2m}\Delta\psi + U(x, y, z, t)\psi = i\hbar\frac{\partial\psi}{\partial t}$
- D) $\Delta\psi + \frac{2m}{\hbar^2}\left(E - \frac{Ze^2}{4\pi\varepsilon_0 r}\right)\psi = 0$

19. Shredingerning statsionar tenglamasini ko'rsating

- A) $\Delta\psi + \frac{2m}{\hbar^2}(E - U)\psi = 0$
- B) $\Delta\psi + \frac{2m}{\hbar^2}E\psi = 0$
- C) $-\frac{\hbar^2}{2m}\Delta\psi + U(x, y, z, t)\psi = i\hbar\frac{\partial\psi}{\partial t}$
- D) $\Delta\psi + \frac{2m}{\hbar^2}\left(E - \frac{Ze^2}{4\pi\varepsilon_0 r}\right)\psi = 0$

20. Vodorodsimon atom uchun Shredingerning statsionar tenglamasini ko'rsating

- A) $\Delta\psi + \frac{2m}{\hbar^2}(E - U)\psi = 0$
- B) $\Delta\psi + \frac{2m}{\hbar^2}E\psi = 0$
- C) $-\frac{\hbar^2}{2m}\Delta\psi + U(x, y, z, t)\psi = i\hbar\frac{\partial\psi}{\partial t}$
- D) $\Delta\psi + \frac{2m}{\hbar^2}\left(E - \frac{Ze^2}{4\pi\varepsilon_0 r}\right)\psi = 0$

21. Erkin zarracha uchun energiya kattaligini ko'rsating

- A) $E = \frac{\hbar^2 k^2}{2m}$
- B) $E = \frac{n^2 \hbar^2 \pi^2}{2ml^2}$
- C) $E = -\frac{1}{n^2} \frac{Z^2 m_e^2 e^4}{32\pi^2 \hbar^2 \varepsilon_0^2}$
- D) $E = \hbar R \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{m^2} \right)$

22. n statsionar holatdan m statsionar holatga o'tishda kvant energiyasi kattaligini ko'rsating

A) $E = \frac{\hbar^2 k^2}{2m}$

B) $E = \frac{n^2 \hbar^2 \pi^2}{2ml^2}$

C) $E = -\frac{1}{n^2} \frac{Z^2 m_e^2 e^4}{32\pi^2 \hbar^2 \epsilon_0^2}$

D) $E = \hbar R \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{m^2} \right)$

23. Potensial qutidagi zarracha uchun energyaning xususiy kattaliklarini ko'rsating

A) $E = \frac{\hbar^2 k^2}{2m}$

B) $E = \frac{n^2 \hbar^2 \pi^2}{2ml^2}$

C) $E = -\frac{1}{n^2} \frac{Z^2 m_e^2 e^4}{32\pi^2 \hbar^2 \epsilon_0^2}$

D) $E = \hbar R \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{m^2} \right)$

24. Potensial qutidagi zarrachaning holatini tavsiflovchi to'lqin funksiyasini ko'rsating

A) $\psi_n(x) = \sqrt{\frac{2}{l}} \sin\left(\frac{\pi n x}{l}\right)$

B) $\psi(\vec{r}, t) = \psi(\vec{r}) e^{-\frac{i}{\hbar} Et}$

C) $\psi(\vec{r}, t) = A e^{-\frac{i}{\hbar}(Et - \vec{p}\vec{r})}$

D) $\psi(x) = A e^{iqx} + B e^{-iqx}$

25. Kvantlash deganda fizikada quyidagi tushuniladi

A) Pauli prinsipini qoniqtirish

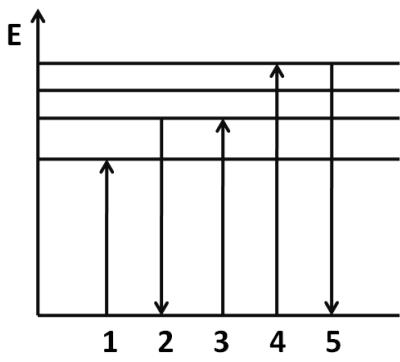
B) zarrachaga berilishi mumkin bo'lgan energiya, impuls momenti, magnit va xususiy proeksiyalar qiymatlarining diskretligi

C) zarrachaning mexanik holatini to'lqin funksiyasi yordamida tavsiflash

D) klassik mexanika qonunlariga bo'ysunmaydigan zarrachaning harakati

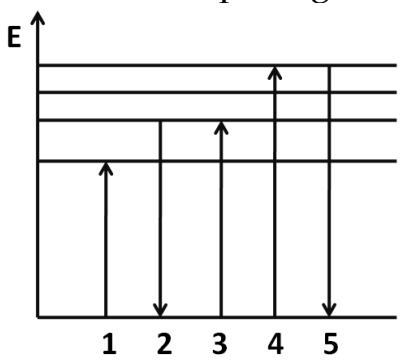
E) Pauli prinsipini qoniqtirmaslik

26. Chizmada atomning energetik sathlari keltirilgan. Elektronlarning sathlar orasida o'tishlarining qaysi biri eng katta chastotali nurlanish kvantini chiqarishga to'g'ri keladi?



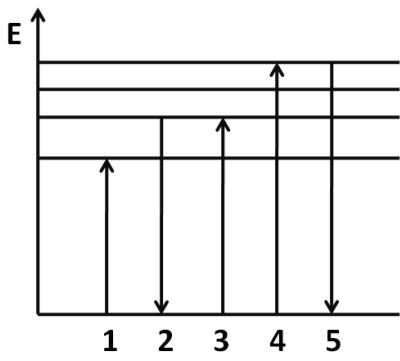
- A) 5 B) 2 C) 3 D) 4 E) 1

27. Chizmada atomning energetik sathlari keltirilgan. Elektronlarning sathlar orasida o'tishlarining qaysi biri eng kichik chastotali yutilish kvantini chiqarishga to'g'ri keladi?



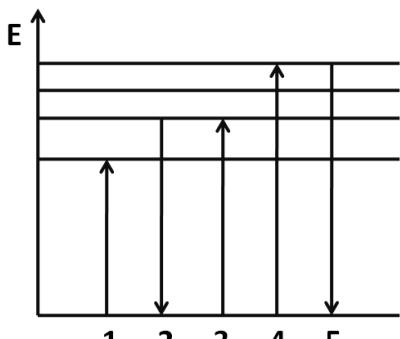
- A) 5 B) 2 C) 3 D) 4 E) 1

28. Chizmada atomning energetik sathlari keltirilgan. Elektronlarning sathlar orasida o'tishlarining qaysi biri eng katta to'lqin uzunlikdagi nurlanish kvantini chiqarishga to'g'ri keladi?



- A) 5 B) 2 C) 3 D) 4 E) 1

29. Chizmada atomning energetik sathlari keltirilgan. Elektronlarning sathlar orasida o'tishlarining qaysi biri eng kichik to'lqin uzunlikdagi nurlanish kvantini chiqarishga to'g'ri keladi?



- A) 5 B) 2 C) 3 D) 4 E) 1

30. n bosh kvant son nimani aniqlaydi

- A) Atomdagи elektronning energetik sathlarini aniqlaydi, yani elektronning energiyasini xarakterlaydi.
- B) Atomdagи elektronning impuls momenti kattaligini (mexanik orbital moment) aniqlaydi.
- C) Berilgan yo'nalishda elektronning impuls momenti kattaligi L ni aniqlaydi.
- D) Ajratilgan Z yo'naslishda xususiy momentlar proeksiyalarini aniqlaydi.

31. l orbital kvant son nimani aniqlaydi

- A) Atomdagи elektronning energetik sathlarini aniqlaydi, yani elektronning energiyasini xarakterlaydi.
- B) Atomdagи elektronning impuls momenti kattaligini (mexanik orbital moment) aniqlaydi.
- C) Berilgan yo'nalishda elektronning impuls momenti kattaligi L ni aniqlaydi.
- D) Ajratilgan Z yo'naslishda xususiy momentlar proeksiyalarini aniqlaydi.

32. m magnit kvant son nimani aniqlaydi

- A) Atomdagи elektronning energetik sathlarini aniqlaydi, yani elektronning energiyasini xarakterlaydi.
- B) Atomdagи elektronning impuls momenti kattaligini (mexanik orbital moment) aniqlaydi.
- C) Berilgan yo'nalishda elektronning impuls momenti kattaligi L ni aniqlaydi.
- D) Ajratilgan Z yo'naslishda xususiy momentlar proeksiyalarini aniqlaydi.

33. S spin kvant son nimani aniqlaydi

- A) Atomdagи elektronning energetik sathlarini aniqlaydi, yani elektronning energiyasini xarakterlaydi.
- B) Atomdagи elektronning impuls momenti kattaligini (mexanik orbital moment) aniqlaydi.
- C) Berilgan yo'nalishda elektronning impuls momenti kattaligi L ni aniqlaydi.
- D) Ajratilgan Z yo'naslishda xususiy momentlar proeksiyalarini aniqlaydi.