

*O'zbekiston Respublikasi
Qishloq va Suv Xo'jaligi Vazirligi
Toshkent Irrigatsiya va Melioratsiya*

Instituti

DIFRAKTSION PANJARA, GEOLOGRAFIYA

Mavzusi bo'yicha FIZIKA fanidan

TAQQDIMOT



Rahbar: Tashtanova M.
Bajardi: GM fakulteti SXM 1/6
guruh talabasi Norqulov A.

◆ Reja:

- ◆ 1. Difraktsion panjara.
- ◆ 2. Optik asboblarning ajrata olish qobiliyati.
- ◆ 3. Fazoviy panjaralardagi difraktsiya. Vulf-Bregg tenglamasi.
- ◆ 4. Golografiya va uni qo'llanishi.

◆ Tayanch soʻz va iboralar.

◆ Tirqish, toʻsiq, panjara doimiysi, spektral chiziq, toʻlqin uzunlik, kristall panjara, rentgenostruktura, rengenospektroskopiya, fotografiya, gologramma.



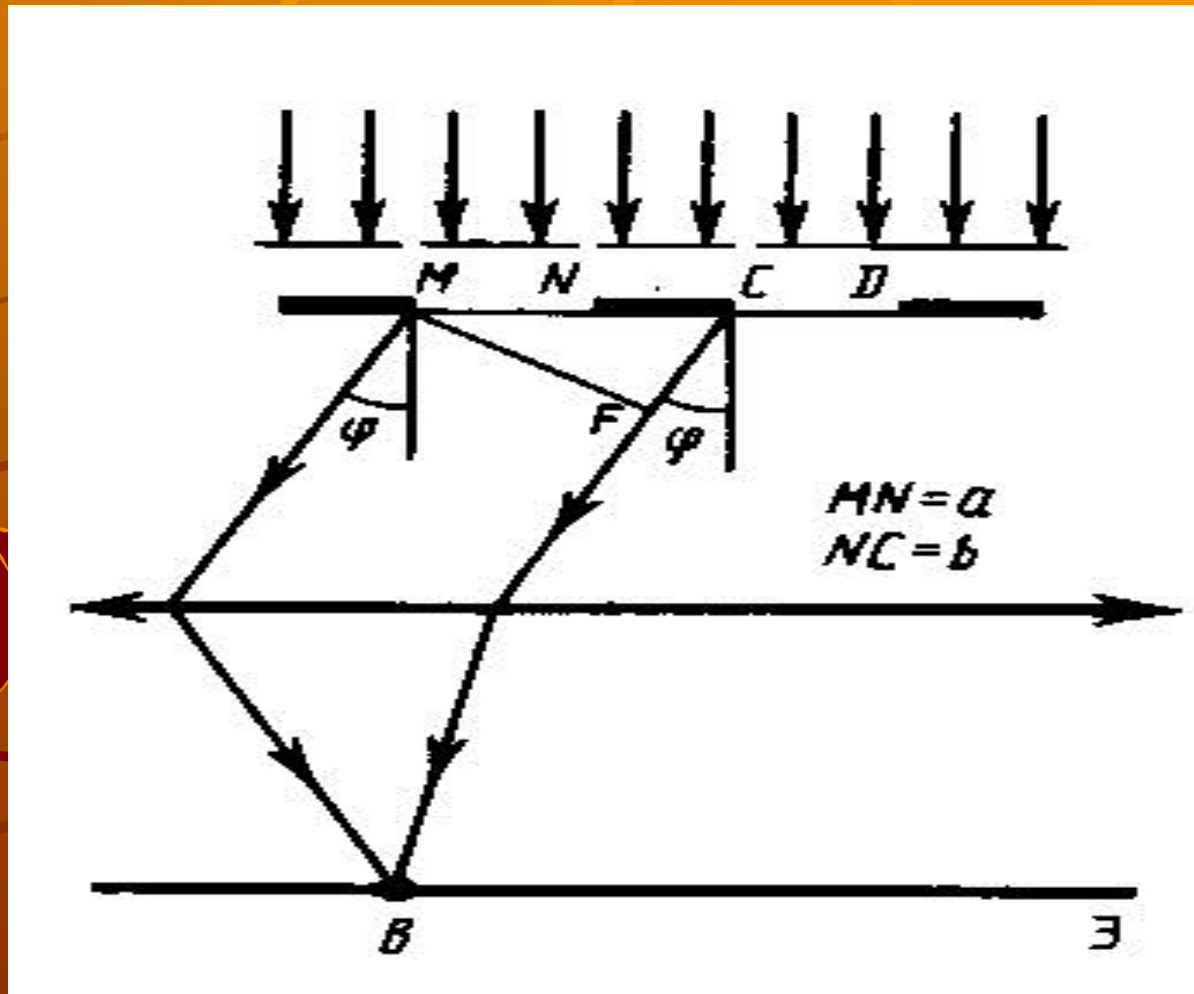
✦ **Difraktsion panjara.** Bir-biridan bir xil masofada joylashgan juda ko'p sonli bir xil to'siq va tirqishlar to'plami difraktsion panjara deb ataladi.

✦ Difraktsion panjarani 1821 yilda Fransuz fizigi Fraungofer tomonidan qo'llangan. $NC=a$ to'siq $MN=b$ tirqish. Har bir tirqishdan yorug'lik o'tib har xil tomonga tarqaladi.

✦ Soddalik uchun bitta yo'nalishni olamiz. φ - yorug'lik nurini og'ish burchagi, tirqishdan o'tayotgan yorug'lik nurlarini ekranning V nuqtasiga linza yig'ib beradi. Qo'shni ikki tirishdan chiqib keluvchi ikki nur orasidagi optik yo'l farqi

$$\Delta = (a + b) \sin \varphi \quad (1)$$

◆ tenglik bilan ifodalanadi.



Optik asboblarning ajrata olish

qobiliyati. Difraktsion panjaraning ajratish qobiliyati deganda, uni to'liqin uzunliklari bir-biriga yaqin bo'lgan nurlarni ajratish xususiyati tushuniladi. Reley g'oyasiga asosan optik asboblarning ajratish qobiliyati

$$R = \frac{\lambda}{\Delta\lambda}$$

Bunda $\Delta\lambda$ -ikkita spektral chiziq (interferentsion soha) to'liqin uzunliklar orasidagi eng kichik farq, ya'ni $\lambda_1 = \lambda$ va $\lambda_2 = \lambda + \Delta\lambda$ spektral chiziqning to'liqin uzunliklari orasidagi farq. Interferentsion yoki difraktsion spektrometrlar uchun Reley sharti

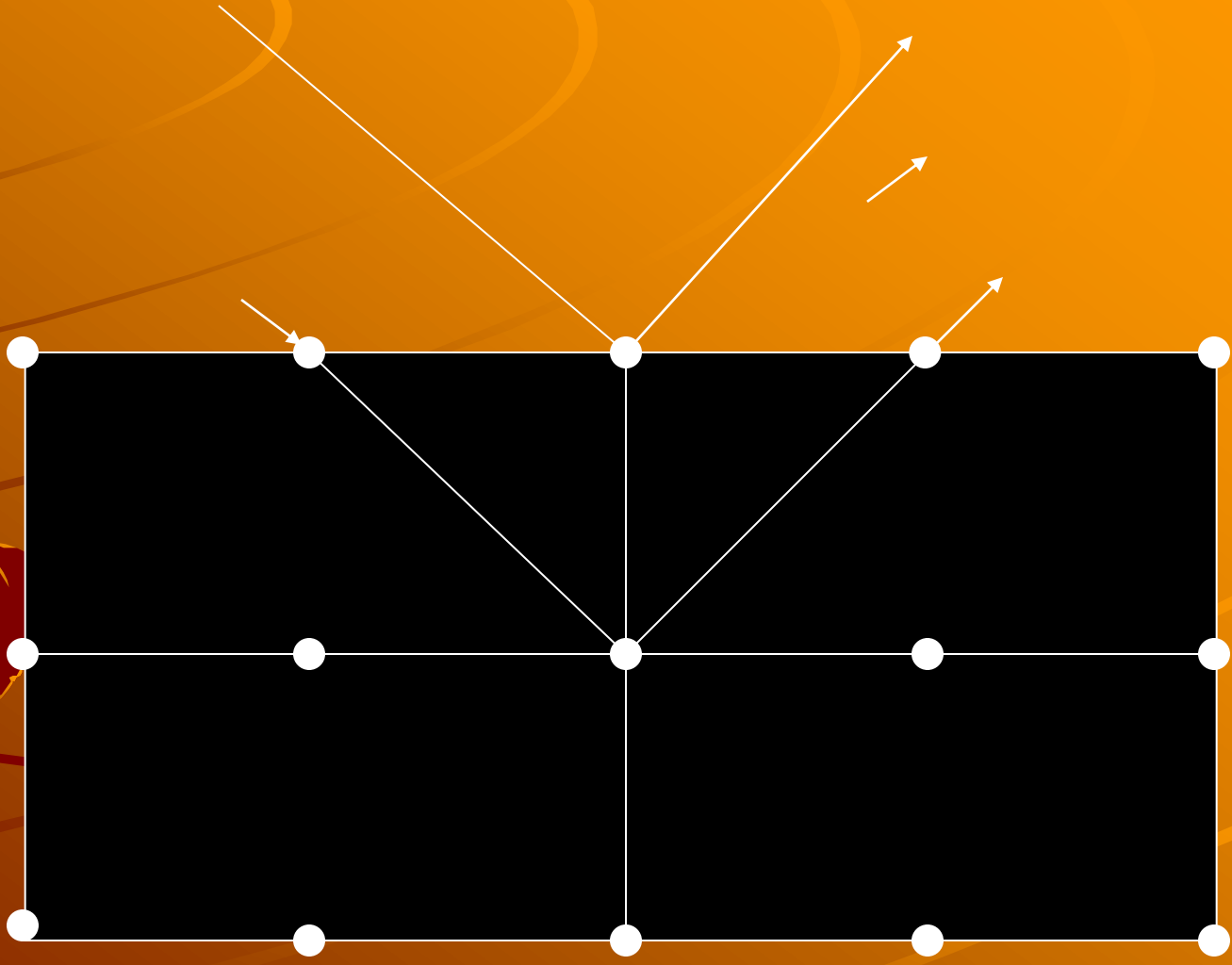
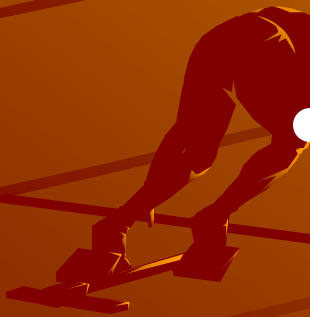
$$R = \frac{\lambda}{d\lambda} = KN$$

ko'rinishda yoziladi. Bunda k -spektrlarning maksimal tartibi, N yorug'likning interferentsiya beruvchi dastalari soni yoki difraktsion panjaradagi tirqishlar soni.

✦ Fazoviy panjaralardagi difraktsiya, Vulf-Breg tenglamasi.

✦ Fazoviy difraktsion panjarani tushunish uchun kristallarning tuzilishiga murojat qilamiz. Kristall panjara tugunlarida bir-biridan biror d masofada atomlar (yoki ionlar) joylashgan. Bu masofa panjara doimiysi yoki davri deb ataladi. Kristall orqali elektromagnit to'liqin o'tganda panjaraning tugunlaridagi atomlar (yoki ionlar) ikkilamchi to'liqinlar manbaiga aylanadi. Bu ikkilamchi to'liqinlar ustma-ust tushishi natijasida difraktsion maksimumlar vujudga keladi. Kristallarda panjara doimiysi $d \sim 10^{-10} \text{ m}$ lar chamasida bo'ladi.

✦ Kristall panjaralarda difraktsiyani kuzatish uchun to'liqin uzunligi $\lambda = (10^{-11} - 10^{-10}) \text{ m}$ bo'lgan rentgen nurlaridan foydalaniladi.



◆ Bunday tajribani birinchi marta 1912 yilda nemis fizigi M. Laue amalga oshiradi. Laue tajribasida ingichka rentgen nurlari fotoplastinkaga tushganda ayrim maksimumlarni vujudga keltiradi. Ma'lumki, rentgen nurlarining spektral tarkibi bir jinsli bo'lmay, ular turli to'liqin uzunliklariga mos yo'nalishlarda bir qancha qorong'i (negativ bo'lgan uchun) dog'lar hosil bo'ladi.

◆ 1913 yilda rus fizigi YU.V.Vulf va ingliz fiziklari ota-o'g'il U.G. va U.L. Bregglar kristal panjarada ma'lum to'liqin uzunligiga qarashli maksimumlar hosil bo'ladigan yo'nalishlarni hisoblash usulini taklif etdilar. Bu Vulf-Bregglar usuli deyiladi va unga asosan difraktsion maksimumlar hosil bo'ladigan yo'nalishlar quyidagi shartlar bilan aniqlanadi:

$$◆ \quad 2 d \sin \alpha = k \lambda \quad (1)$$

◆ bunda d -panjara doimiysi, α -rentgen nuri bilan kristall orasidagi burchak, k -maksimumlar tartibi, yuqoridagi (1) ifoda Vulf-Bregglar formulasi deyiladi.

◆ Rentgen nurlarining kristallar yordamida vujudga keltiradigan difraktsiyasidan ikki maqsadda foydalanish mumkin.

◆ **Rentgen spektroskopiya.** Bunda rentgen nurlari vujudga keltirgan spektrlardan foydalanib rentgen nurlarining spektral tarkibi, ya'ni rentgen nurlari to'liqin uzunliklari aniqlanadi, bunda kristall panjara doimiysi aniq bo'lishi kerak. Bunday maqsadlarda difraktsion spektrograflar ishlatiladi.

◆ **Rentgen strukturaviy analiz.** Bu usul yordamida rentgen nurlarining spektral tarkibi aniq bo'lganda (λ aniq bo'lsa) kristall panjara doimiysi d aniqlanadi va kristall panjarani tuzilishi haqida aniq ma'lumot olinadi.

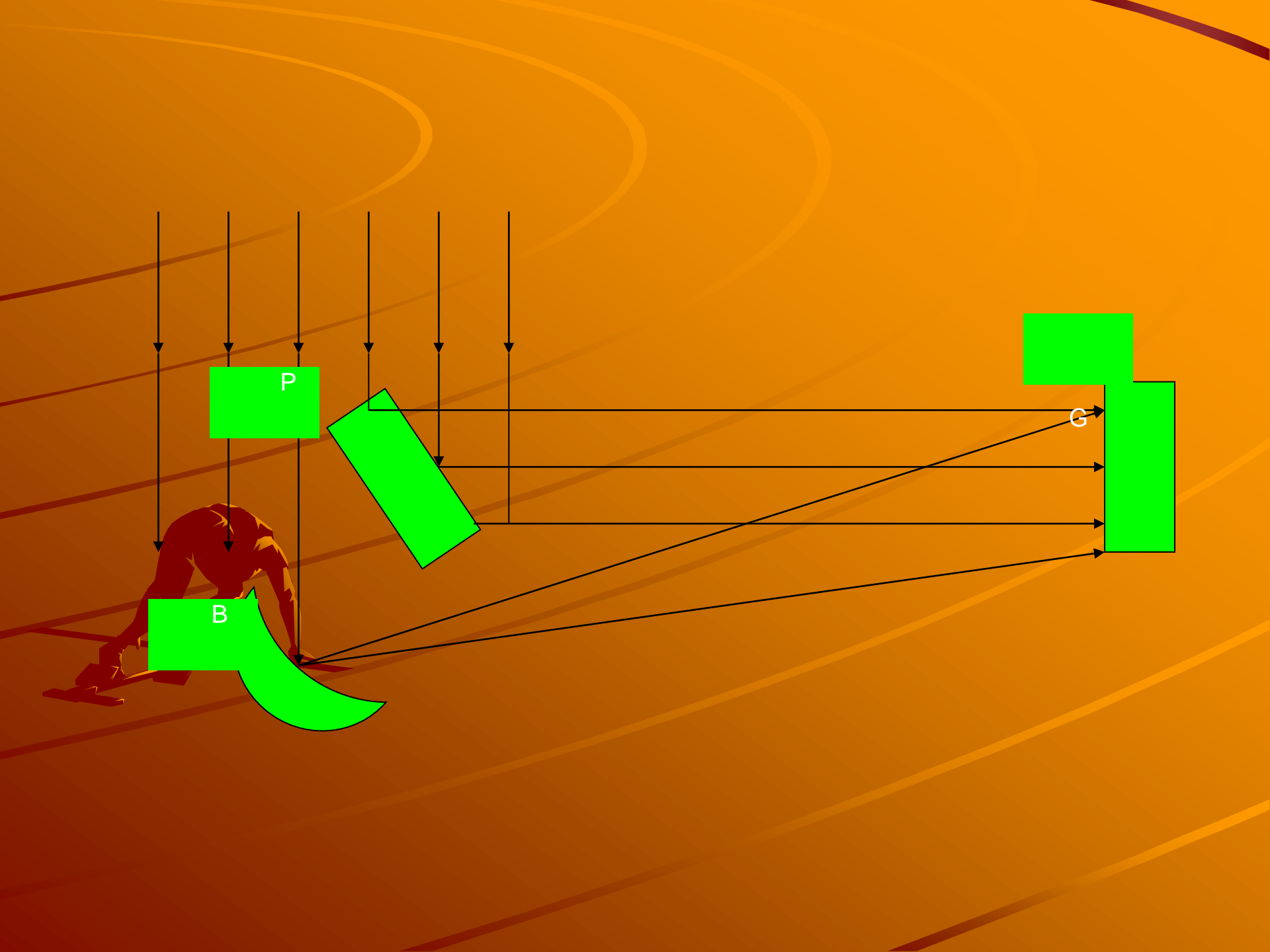
✦ **Golografiya va uni qo'llanilishi.** Golografiya grekcha «holo»-to'liqin va «graph»-yozaman so'zlaridan tashkil topgan bo'lib, u buyumlarning tashqi ko'rinishini yozib olishning maxsus usulini anglatadi. Bu usul 1947 yilda D. Gabor tomonidan kashf qilingan. Golografiyaning mohiyati buyumdan kelayotgan (qaytish yoki sinish tufayli) nurlanishning to'liqin frontini fotoplastinkaga qayd qilish (yozib olish) so'ng buyumning tasvirini vujudgakeltirish maqsadida bu frontni tiklashdan iborat. Golografiyani fotografiyadan farqi shundaki, fotografiya yoritilgan ob'ektning ayrim nuqtalaridan qaytgan nurlar fotoplastinka yohud fotoplyonka tekisligining ayrim nuqtalariga ob'ektiv yordamida fokuslanadi. Bunda buyum barcha qismlarining tasvirlari ravshan bo'lavermaydi. Masalan, bino oldida turgan odamning fotografik tasvirida odam gavdasi berkitib turgan bino qismini fotografiyaga turlicha vaziyatlardan qaragan bilan biri-bir ko'rib bo'lmaydi.

- ✦ Bundan tashqari, binoni odamdan qanchalik uzoqda joylashganligini ham aniqlab bo'lmaydi. Bino va odamning tasvirlari bir tekislikda ko'rinadi. Golografik usulda buyumdan qaytgan nurlarning faqat amplitudalarinigina emas, balki fazalarini ham fotoplastinkada qayd qilinadi. Golografiya to'liqin optikaning asosiy qonunlari interferentsiya va difraktsiya qonunlaridan foydalanish asosida vujudga keladi. Kogerent yorug'lik dastasi ikkiga ajralib, uning bir qismi buyum B dan qaytib fotoplastinka G ga tushadi. Bu to'liqin signal to'liqin yoki buyum to'liqin deyiladi. Ikkinchi qismi esa qaytargich plastinka (II) dan qaytib fotoplastinkaga tushadi. Uni tayanch to'liqin deyiladi. Bu ikki gruppaga kogerent to'liqinlar fotoplastinkada qo'shilib interferension manzara hosil qiladi. Fotoplastinkaga kimyoviy ishlov berilgandan so'ng oshkor bo'ladigan bu interferension manzarani gologramma deb ataladi.

✦ Gologrammada buyumdan qaytgan to'liqlar, ya'ni buyum to'liqlarning amplituda hamda fazalari to'g'risidagi axborotlar qayd qilinadi. Buyumning gologrammasidan foydalanib uni tasviri hosil qilinadi.

✦ Buning uchun gologrammani hosil qilish qurilmasidan foydalaniladi, bunda kogerent yorug'lik dastasining birinchi qismini to'siq bilan bekitib qo'yiladi. Tayanch to'liqinning gologrammadagi difraktsiyasi tufayli buyumning tasvirlari vujudga keladi.

✦ Bunda buyumning ayrim nuqtalariga mos bo'lgan gologrammadagi interferension manzara, ya'ni navbatma-navbat keluvchi yorug' va orong'u sohalar o'zini mustail tutadi, ular tayanch to'liqin uchun difraktsion panjara vazifasini o'taydi.



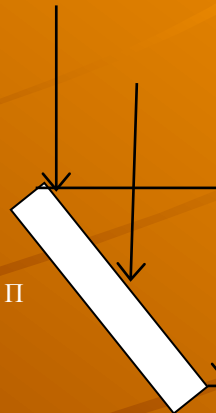
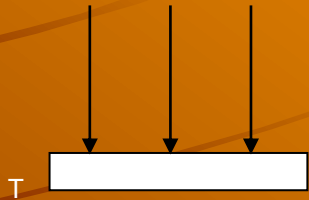
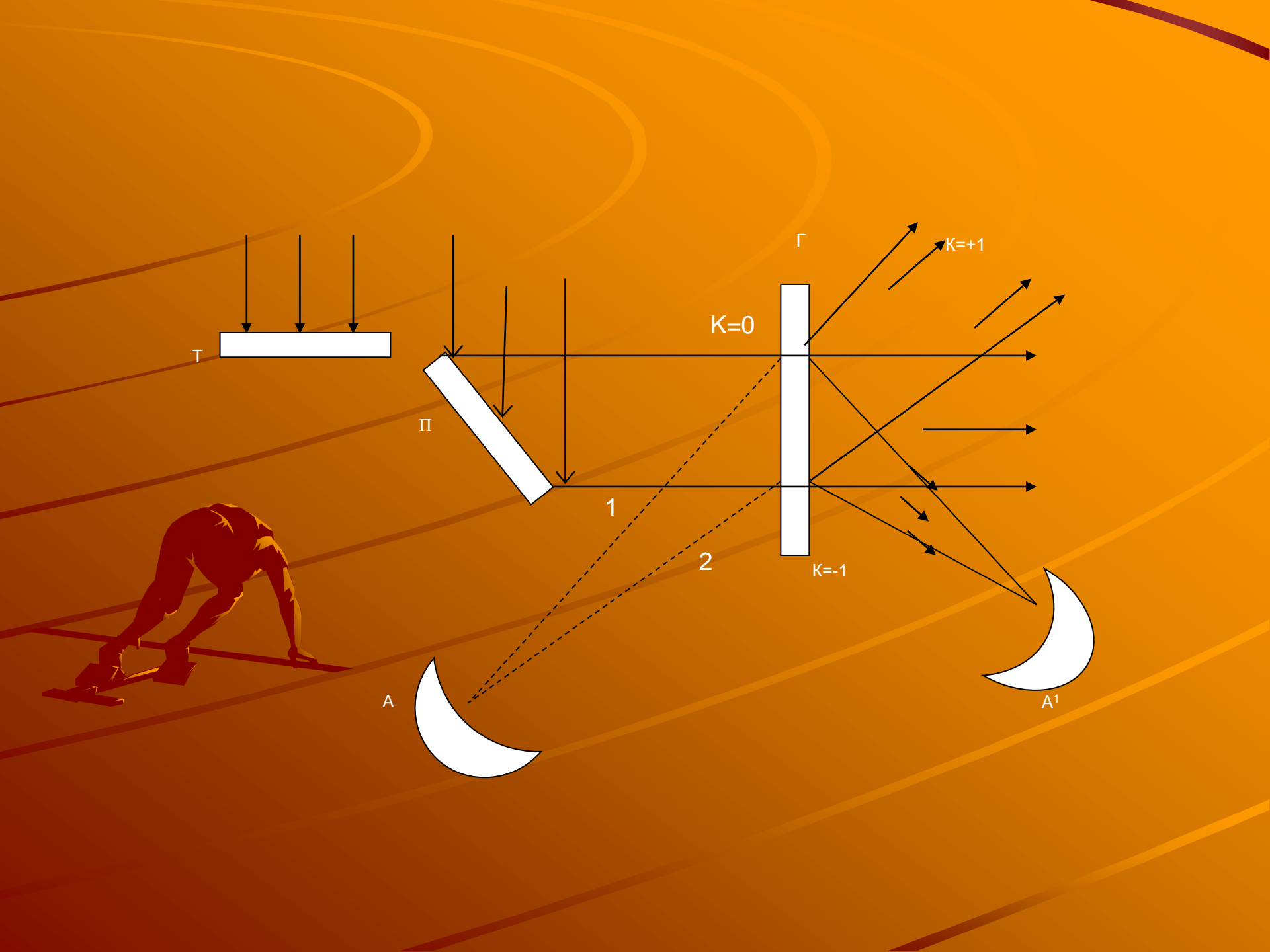
P

B

G

◆ Gologrammaning ajoyib xususiyatlaridan bir shundaki, gologrammaning kichik bir bo'lakchasi ham butun gologrammadan foydalangandagidek tasvirni beraveradi. Buning sababi quyidagicha:

◆ Buyumning har bir nuqtasidan sochilayotgan sferik to'lqinlar gologrammaning barcha yoritilayotgan yuziga etib keladi. O'z navbatida gologrammaning har bir nuqtasiga buyumning barcha nuqtalaridan to'lqinlar keladi. SHuning uchun gologrammaning har bir kichik bo'lakchasidan buyum to'g'risidagi to'lqin axborot mavjuddir.



$K=0$

$K=+1$

$K=-1$

1

2

A

A'



◆ **Nazorat savollari**

- ◆ 1. Difraktsion panjara nima.
- ◆ 2. Difraktsion panjarani davri va doimisi.
- ◆ 3. Difraktsion panjarani ajrata olish qobiliyati.
- ◆ 4. Difraktsion panjarada interferentsiya maksimumi sharti.
- ◆ 5. Difraktsion panjarada interferentsiya minimumi sharti.
- ◆ 6. Fazoviy panjaralarda difraktsiya hodisasi.
- ◆ 7. Fazoviy panjara uchun Vulf-Bregglar tenglamasi.
- ◆ 8. Rentgen spektroskopiya usuli.
- ◆ 9. Rentgen strukturaviy analiz usuli.
- ◆ 10. Golografiya haqida tushuncha.
- ◆ 11. Golografiya qanday hodisalarga asoslangan.

✦ E'tiboringiz
uchun raxmat

