

METODA FAZNEGA KONTRASTA

Mineralna zrna $< 5 \mu\text{m}$ \rightarrow ortoskopsko opazovanje \rightarrow brezbarvna, nizke interferenčne barve \Rightarrow zrna so nevidna

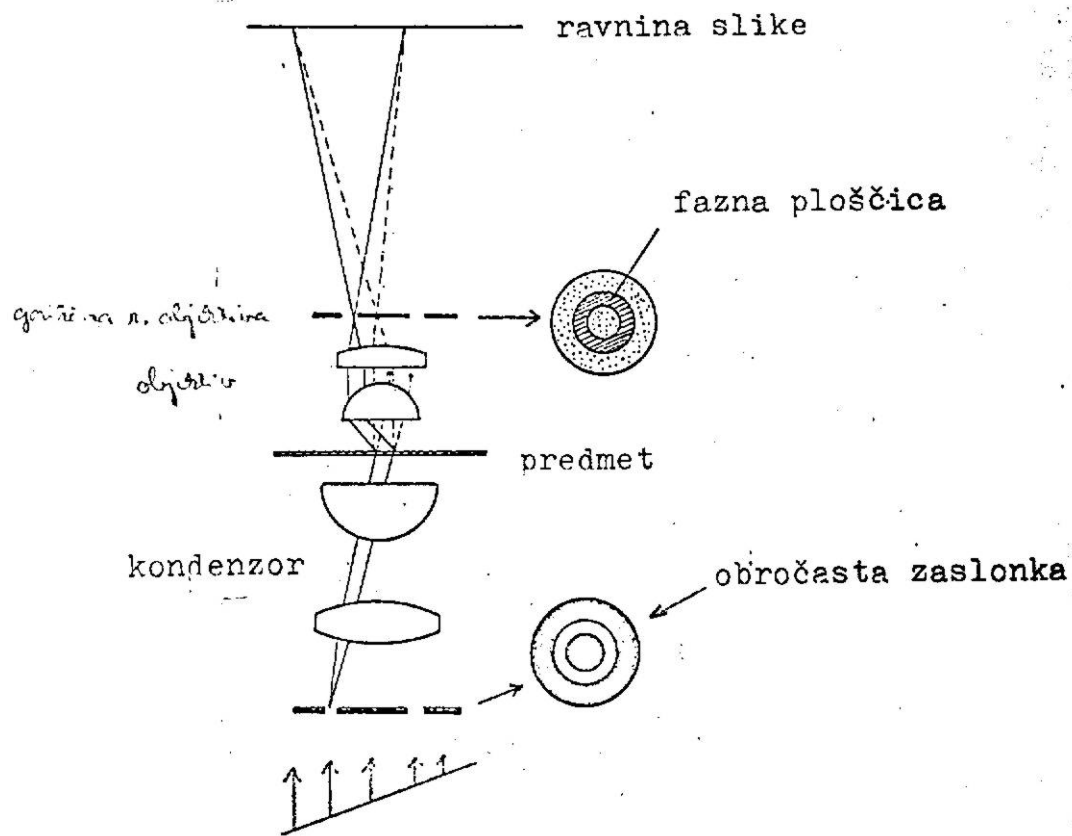
Metoda faznega kontrasta

- minerale prepoznamo na osnovi njihovega lomnega količnika \rightarrow različna obarvanost zrn
- potapljanje zrn v tekočino z znanim lomnim količnikom in disperzijo
- fazni premiki \rightarrow amplitudna razlika
- minimalna velikost zrn $0,5 \mu\text{m}$
- majhna količina vzorca, prašnat vzorec

Fazno kontrastni mikroskop

- ortoskopski polarizacijski mikroskop
- obročasta zaslonka v gorišču kondenzorja
- fazna ploščica v gorišču objektiva, sovpada s sliko obročaste zaslonke (centriranje mikroskopa). Zasuk faze direktnih žarkov za 90°

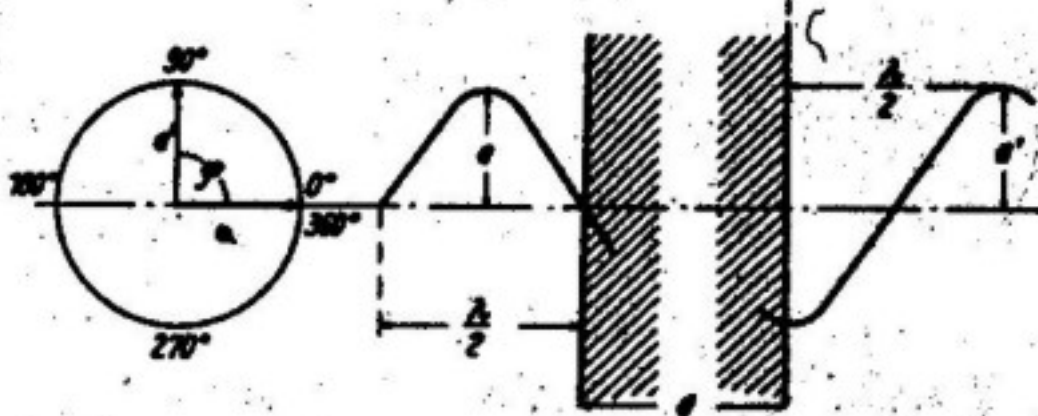
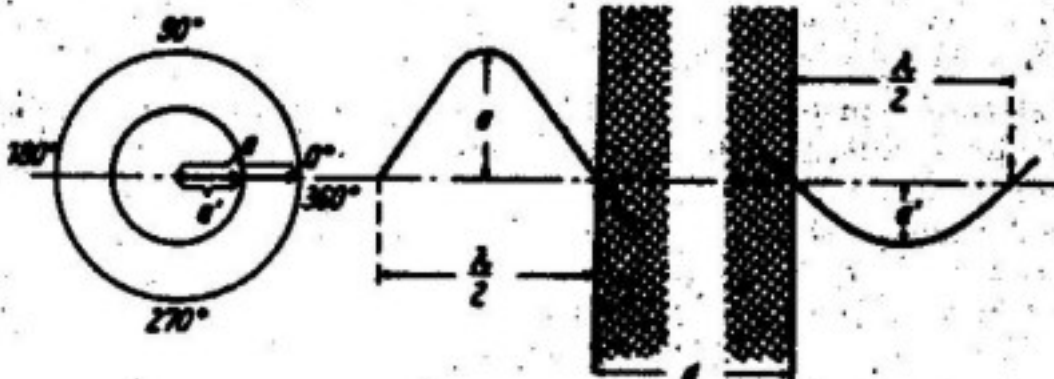
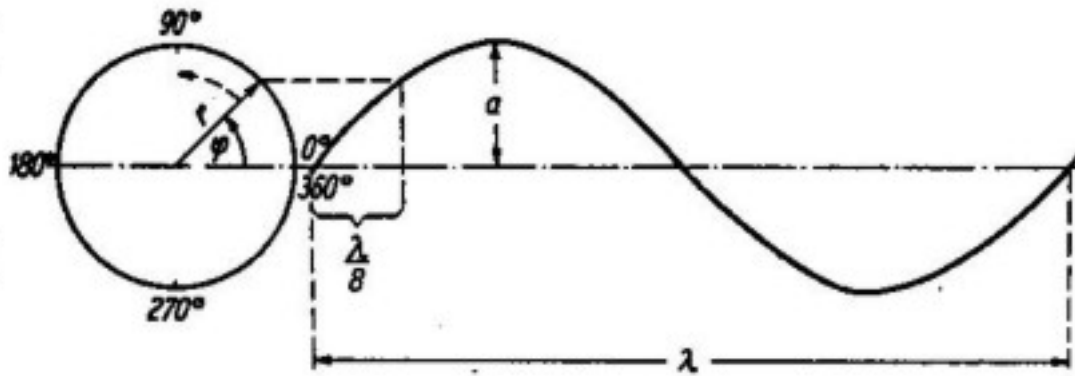
Slika: shema fazno kontrastnega mikroskopa



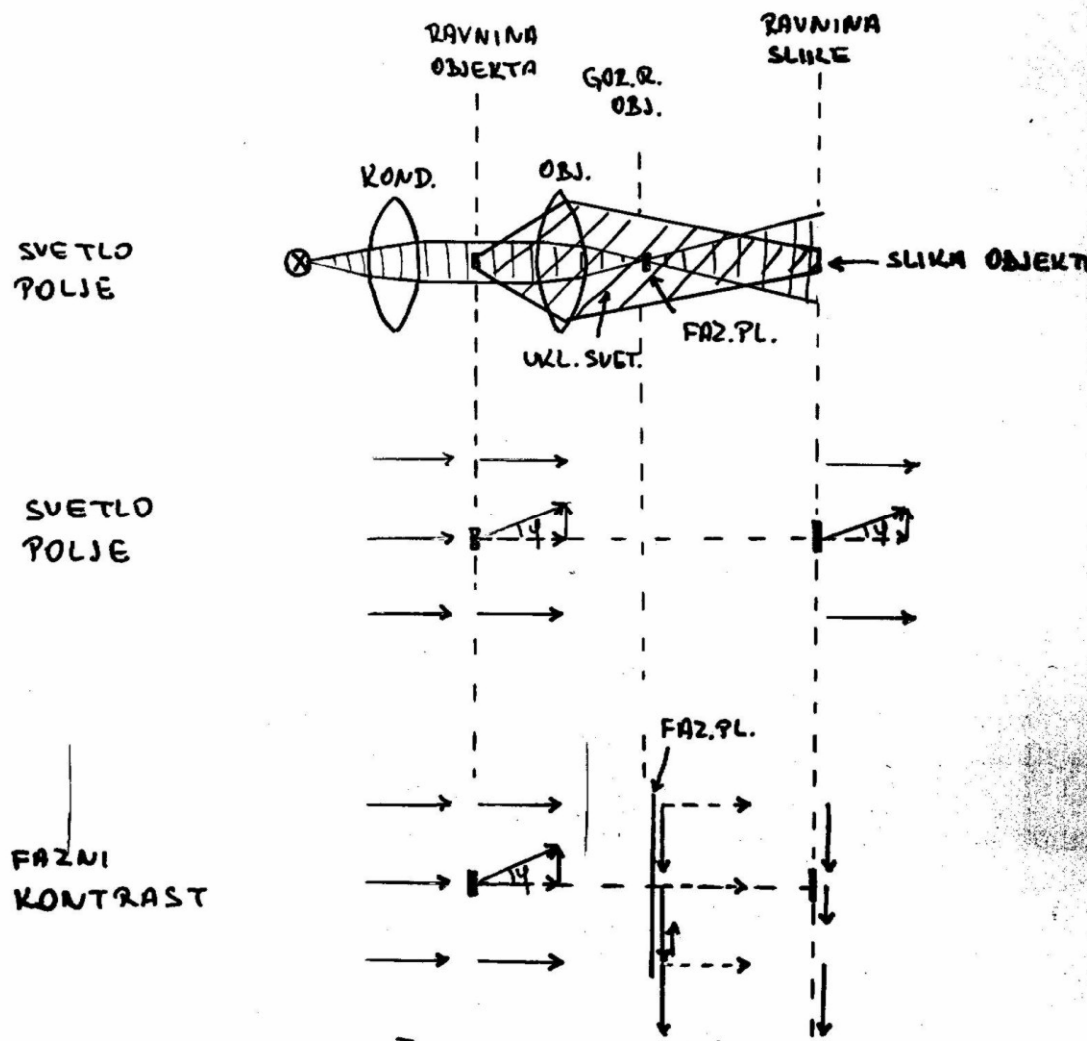
Abbejeva teorija o nastanku mikroskopske slike

- slika predmeta → uklonski žarki (numerična apertura objektiva). Uklonski kot
- φ → temno polje
- prazna svetloba → direktni žarki

Slika: Nihajno stanje svetlobnega vala pri prehodu skozi homogeno okolico, skozi amplitudni mikroskopski objekt in skozi fazni mikroskopski objekt



Slika: Prikaz nastanka slike faznega objekta v svetlem polju, vektorski prikaz v faznem kontrastu



$$\varphi = d \cdot (n_t - n_z) \cdot 2\pi/\lambda = d \cdot \Delta n \cdot 360^\circ/\lambda$$

φ - kot faznega premika

d - debelina objekta (zrna)

n - lomni količnik zrna - z in imerzijske tekočine - t

- **pozitivni fazni kontrast** → fazna ploščica iz optično redkejšega materiala → objekt je temnejši od okolice
- **negativni fazni kontrast** → fazna ploščica iz optično gostejšega materiala → objekt je svetlejši od okolice

Fazno kontrastni mikroskop za presevno svetlobo

- po Zernikeju
- po Heineju

Sestavni deli mikroskopa

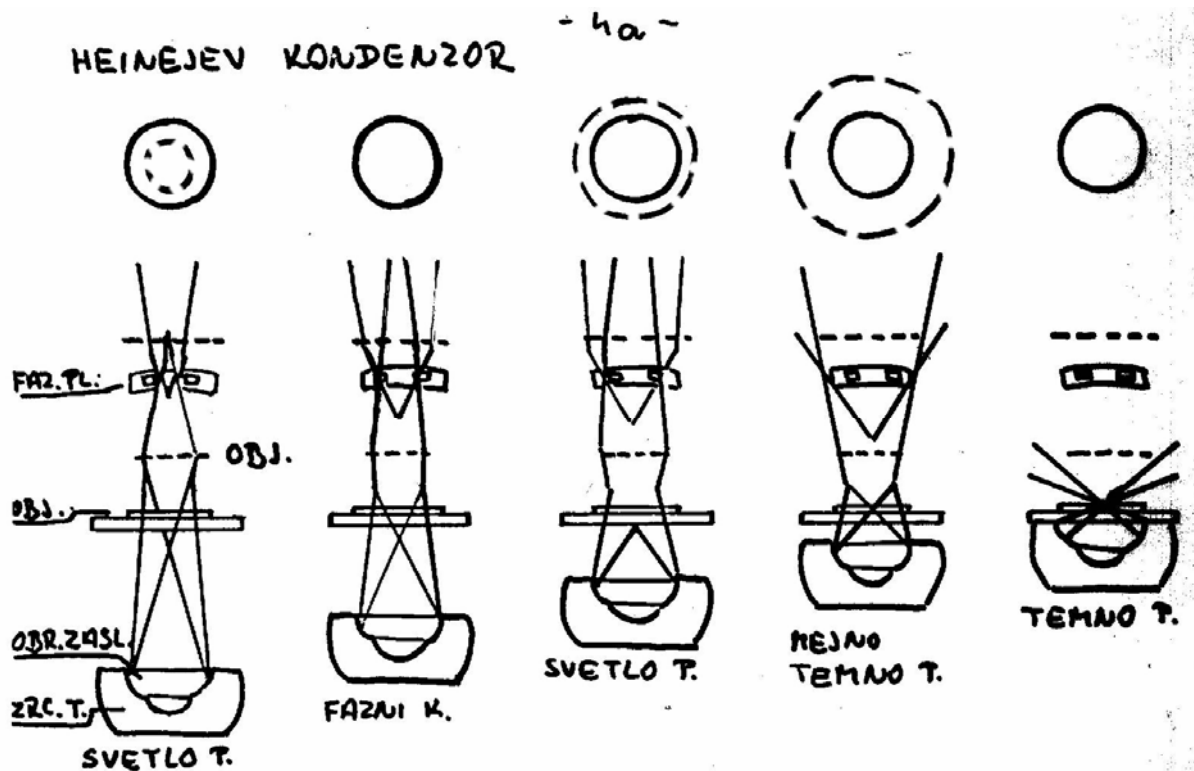
- kondenzor z obročasto zaslonko v gorišču
- objektivni s fazno ploščico v zadnji goriščni ravnini
- naravna lupa za centriranje mikroskopa

Slika: shema fazno kontrastnega mikroskopa po Heineju in po Zernikeju

Preiskave mineralov z metodo faznega kontrasta

- svetlo polje
- **fazni kontrast**
- svetlo polje
- **mejno ali prehodno temno polje**
- temno polje

Slika: nastanek slike v zadnji goriščni ravnini objektivna v odvisnosti od lege obročaste zaslonke (zrcalnega telesa v Heinejevem kondenzorju)



1. Preiskava mineralov (polimineralni vzorec) v pozitivnem faznem kontrastu

- drobnozrnat vzorec ($< 30 \mu\text{m}$)
- zrna so svetla, če je $n_{\text{min}} < n_{\text{tek}}$
- zrna so temna, če je $n_{\text{min}} > n_{\text{tek}}$
- tekočina z veliko disperzijo
- disp. krivulja tekočine se seka v vidnem delu z disp. krivuljo minerala \Rightarrow mineral bo optično obarvan
- barva zrn = $f(\lambda)$, ko je $n_{\text{min}} = n_{\text{tek}}$
- barva zrn = $f(n_{\text{min}} - n_{\text{tek}})$ pri različnih λ
- barva zrn = $f(\chi)$

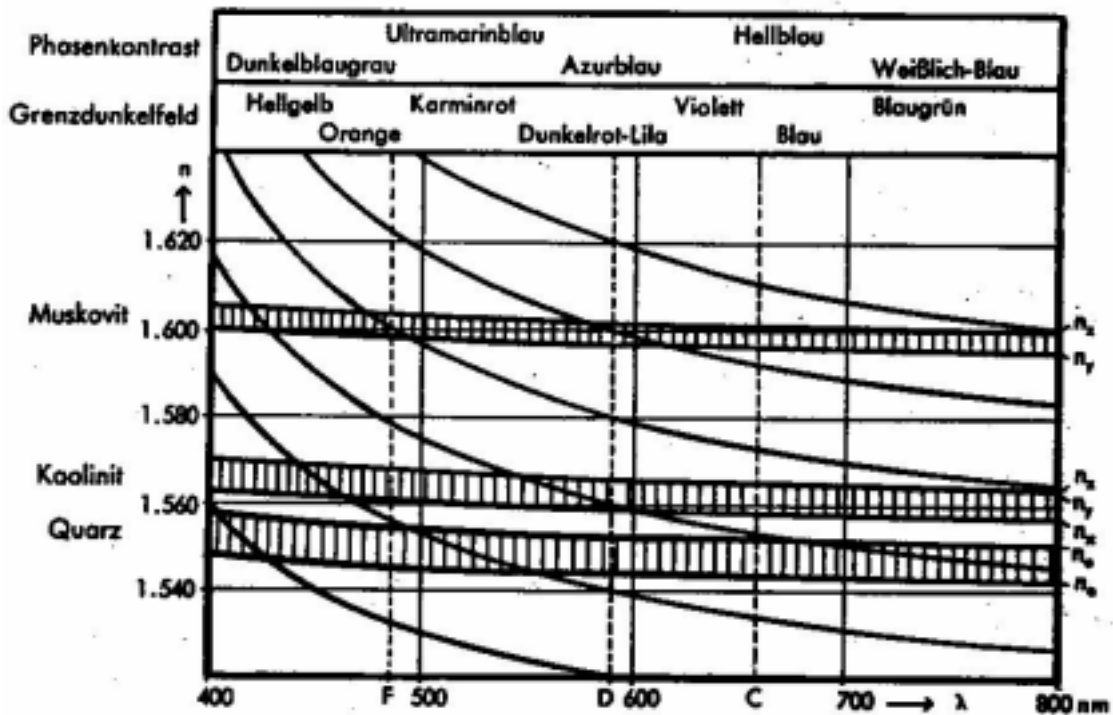
$\chi = (n_F - n_C)_{\text{tek}} / (n_F - n_C)_{\text{min}}$ - disperzijski koeficient

$\chi = \pm 2$ barve so čiste in jasne

$\chi = \pm 1$ barve so umazane

$\chi = \pm 0,5$ barve so zelo umazane (razlikujemo le sive odtenke)

Slika: disperzijska shema tekočin in mineralov v faznem kontrastu in v mejnem temnem polju



2. Preiskava mineralov v mejnem temnem polju

- $n_{\min} - n_{\text{tek}} = 0$ pri dani $\lambda \rightarrow$ svetloba gre neovirano skozi zrno
- $n_{\min} - n_{\text{tek}} \neq 0$ pri dani $\lambda \rightarrow$ svetloba se na zrnju uklanja in obarva celo zrno (majhno) ali le rob (velika debela zrna)

n_D - standardiziran n za vse minerale, merjen pri $\lambda = 5890 \text{ \AA}$

Fazni kontrast v odsevni svetlobi

- zrna se ne obarvajo, povečajo se le kontrasti