



Sveučilište u Zagrebu
Prirodoslovno-matematički fakultet
Geološki odsjek
Mineraloško-petrografski zavod



Određivanje glavnih titrajnih pravaca optičke indikatriše

Teodolitna određivanja minerala

Određivanje glavnih titrajnih pravaca

- Obično se kreće s određivanjem glavnih titrajnih pravaca optičke indikatrise

$X (N_p)$

$Y (N_m)$

$Z (N_g)$

- U jednom presjeku najčešće je moguće direktno odrediti samo dva pravca, dok se treći određuje konstrukcijom u dijagramu opažanja (projekciji)

Postupak određivanja glavnih titrajnih pravaca

1. Preparat se okreće oko osi \mathbf{A}_1 i nagiba oko osi \mathbf{A}_2 sve dok promatrani presjek minerala ne bude stalno taman pri zakretanju oko osi \mathbf{A}_4 (= to znači da je jedan od glavnih titrajnih pravaca namješten paralelno s \mathbf{A}_4)
2. Takav namještaj moguće se još dodatno poboljšati sužavanjem irisa (“blende”)

3. Dobiveni namještaj potrebno je zabilježiti na sljedeći način:

$$N = A_1 \rightarrow A_2 \text{ npr. } N = 135^\circ \rightarrow 32,5^\circ$$

Objašnjenje oznaka:

N oznaka pripadajućeg titrajnog pravca

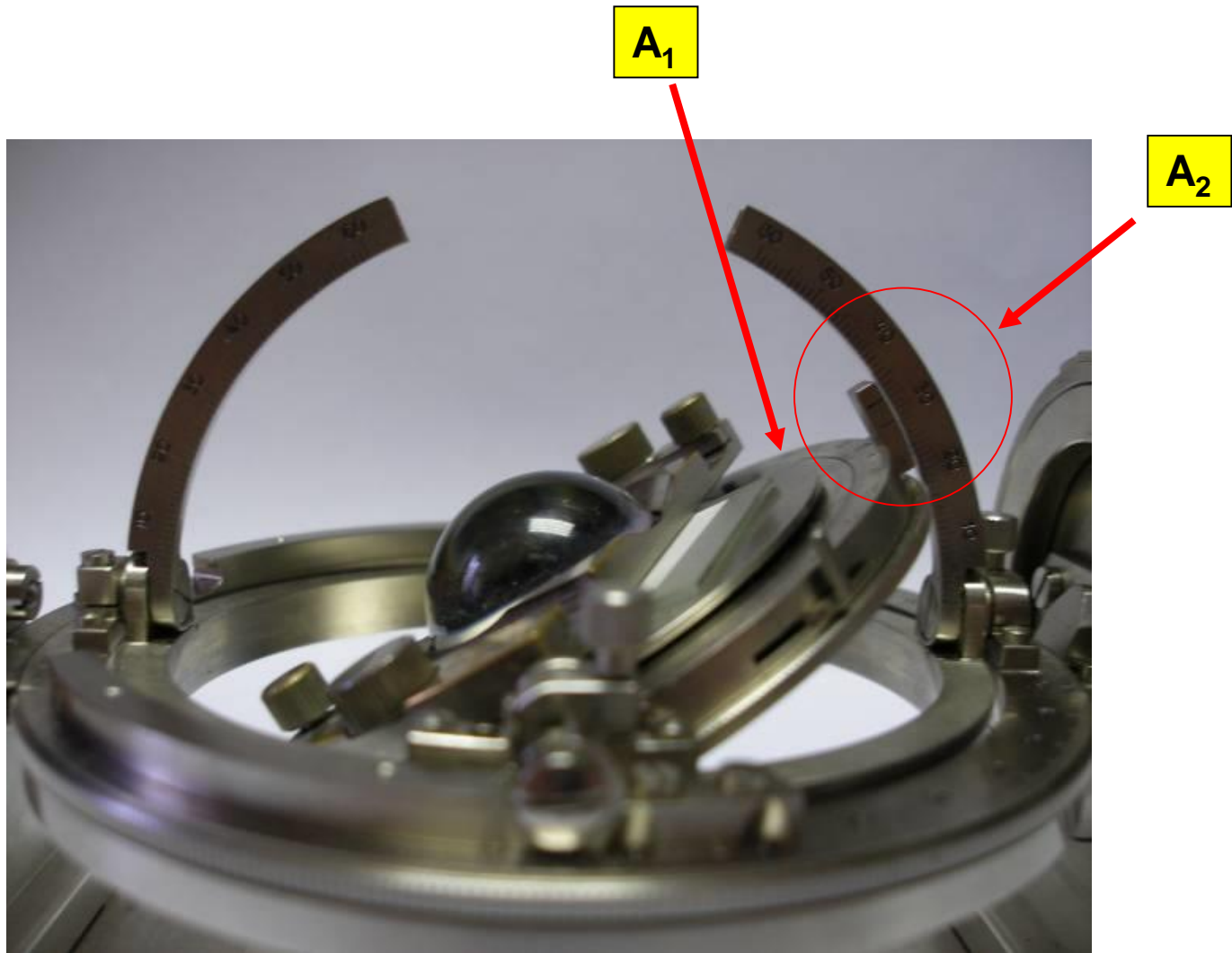
A₁ kut očitao na pripadajućoj kružnoj skali za os **A₁**

→ stolić nagnut oko osi **A₂** s lijeve strane gore, a s desne dolje, ili

← stolić nagnut oko osi **A₂** s lijeve strane dolje, a s desne gore

A₂ kut očitao na Wrightovom luku

Npr. N = $135^\circ \leftarrow 32,5^\circ$



4. Određivanje namještenog titrajnog pravca

- Nužno je učvrstiti položaj preparata na očitanim vrijednostima za osi A_1 i A_2
- Mikroskopski stolić se zakrene (oko osi A_5) za 45° od nulte točke, tj. smjer koji smo namjestili u os A_4 dovedemo u dijagonalni položaj između niti nitnog križa

A. Prvo se određuje radi li se o titrajnom pravcu Y

- nagiba se što je više moguće oko osi A_4
- ako pri tom nagibanju zrno naglo potamni, radi se o titrajnom pravcu Y
- opaženi položaj tame odgovara optičkoj osi, te ga treba zabilježiti:
 - očitavanje se vrši na bubnju za okretanje oko osi A_4 :
 - a) očitavanje je **pozitivno**: porast vrijednosti na skali, nagib oko osi A_4 od nas
 - b) očitavanje je **negativno**: smanjenje vrijednosti na skali, nagib oko osi A_4 prema nama

B. U slučaju da se ne radi o titrajnom pravcu Y, treba provjeriti o kojem se od dva preostala glavna titrajna pravca radi (X ili Z) → koristi se gipsni kompenzator

- promatra se povišenje ili sniženje interferencijske boje:

- a) Povišenje** – titrajni pravac odgovara titrajnom pravcu kompenzatora koji ide paralelno s A_4
- b) Sniženje** – titrajni pravac je suprotan onome na kompenzatoru, a koji je paralelan s A_4

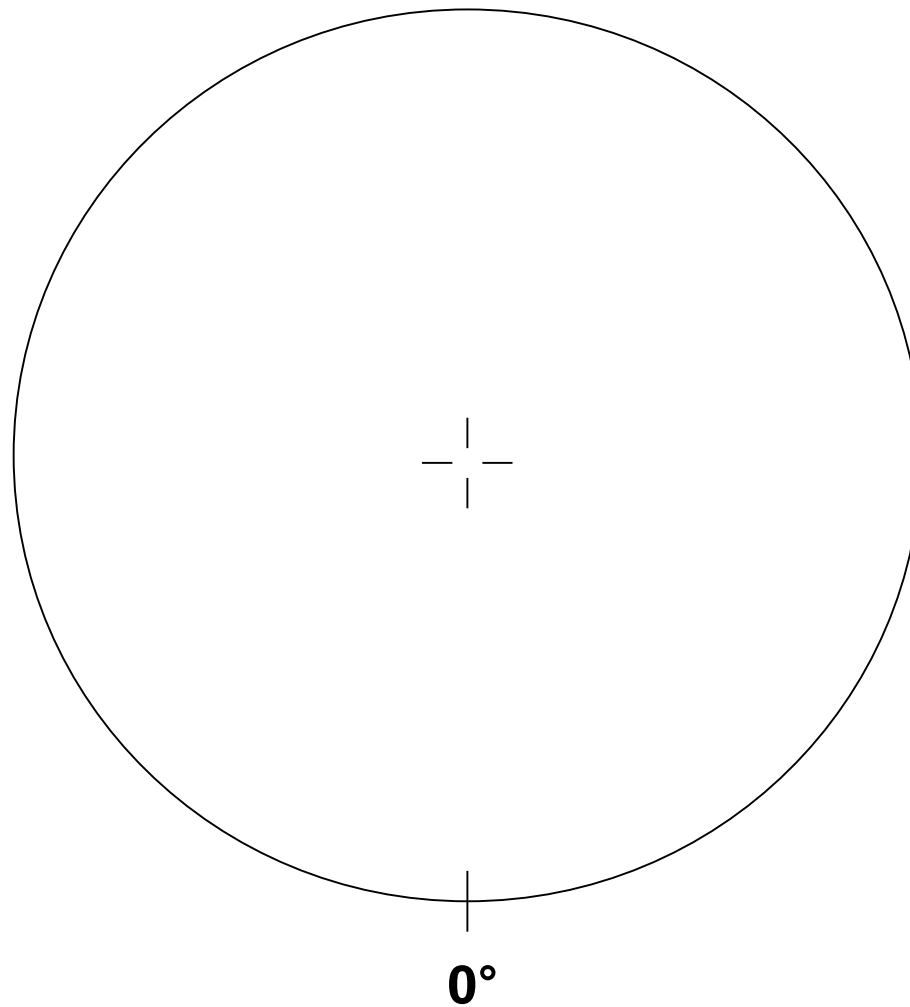
C. Treba odrediti položaj preostalih titrajnih pravaca

- Vratiti mikroskopski stolić u početni položaj (zaokret unatrag za 45° oko osi A_5)
- Pronaći drugi titrajni pravac zakretanjem preparata do drugog položaja potamnjenja, te ponovnim zakretanjem oko osi A_1 i A_2 uz istovremeno nagibanje oko osi A_4 , do položaja stalnog potamnjenja promatranog presjeka
- Ponoviti postupak određivanja titrajnog pravca

Grafički prikaz mjerenja glavnih titrajnih pravaca

- Mjerenja titrajnih pravaca prikazuju se stereografskom projekcijom
 - Koristi se Wulffova mreža
- Postupak je sljedeći:
1. Prozirni papir ("paus") prisloni se na Wulffovu mrežu te se prostoručno olovkom iscrta kružnica.
 2. Označi se središte kružnice, te se na sjecištu uzdužnog promjera (smjer N-S) i kružnice, okrenuto prema promatraču, označi početna točka (0°).

1. korak: iscrtavanje i označavanje osnovne kružnice projekcije na prozirnom papiru



3. Položaj titrajnog pravca u projekciji označava se na sljedeći način:

- a) Položaj izmjeren po osi A_1 nanosi se tako da se prozirni papir zakreće od početnog položaja kojeg smo označili s “ - 0°” u smjeru kazaljke na satu, sve dok se ne dođe do vrijednosti kuta na osnovnoj kružnici Wulffove mreže kojoj odgovara izmjeren kut po A_1 . Papir se zadrži u tom položaju, te se zatim
- b) Nagib očitao po osi A_2 odbrojava od osnovne kružnice prema središtu projekcije po poprečnom promjeru (=ekvatoru, smjer E-W) u obrnutom smjeru nego što je bio nagib stolića oko osi A_2 .
- c) Tako dobiveni položaj se označi točkom, koja predstavlja stereografsku projekciju titrajnog pravca čiji smo položaj unijeli. Pored te točke se upiše oznaka pripadajućeg titrajnog pravca.

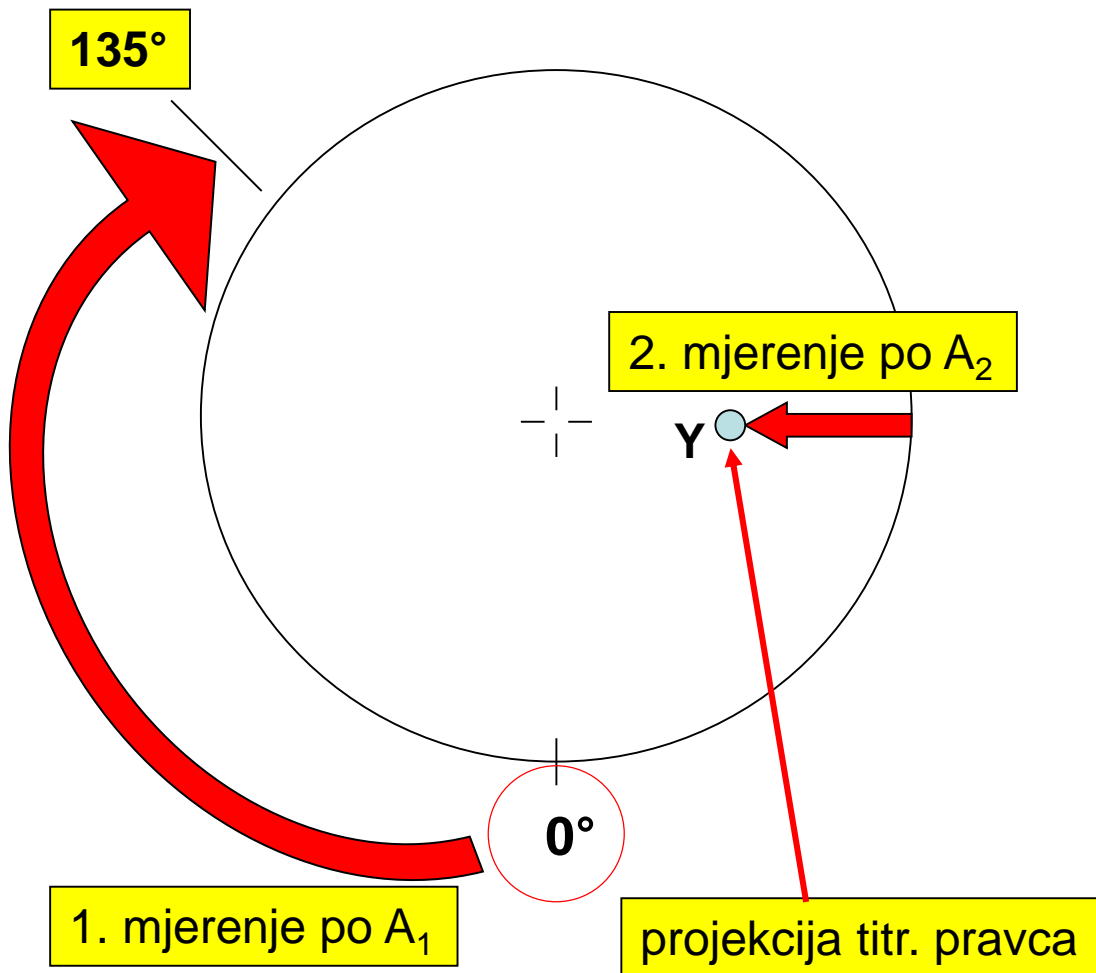
- d) Zatim se u projekciju ucrtava ravnina koja je okomita na označeni titrajni pravac, i to tako da se po ekvatoru, od središta projekcije, odbroji onoliko stupnjeva koliko iznosi očitavanje za A_2 , i to u istom smjeru kao i pri unošenju vibracijskog smjera. Titrajni pravac i ravnina okomita na njega moraju biti udaljeni 90°
- e) Takva se ravnina unosi u projekciju prostoručnim iscrtavanjem po pripadajućem meridijanu na Wulffovoj mreži
- f) Ta ravnina je bitna jer se na njoj nalaze preostala dva titrajna pravca. Ukoliko se nanošenjem mjerenih podataka ne dobije takav odnos, to znači da je krivo mjereno ili krivo ucrtano

- Najčešće je mjerenjem moguće direktno odrediti položaje dva titrajna pravca. Treći titrajni pravac tada određujemo iz projekcije, pri čemu se on treba nalaziti na presjecištu dva meridijana koji predstavljaju ravnine okomite na svaki od dva direktno izmjerena titrajna pravca.
- Pri unošenju vrijednosti za drugi titrajni pravac bitno je prozirni papir vratiti u početni položaj, tj. da se oznaka “- 0°” nalazi na promjeru projekcije smjerom sjever-jug, i to tako da je okrenuta prema nama

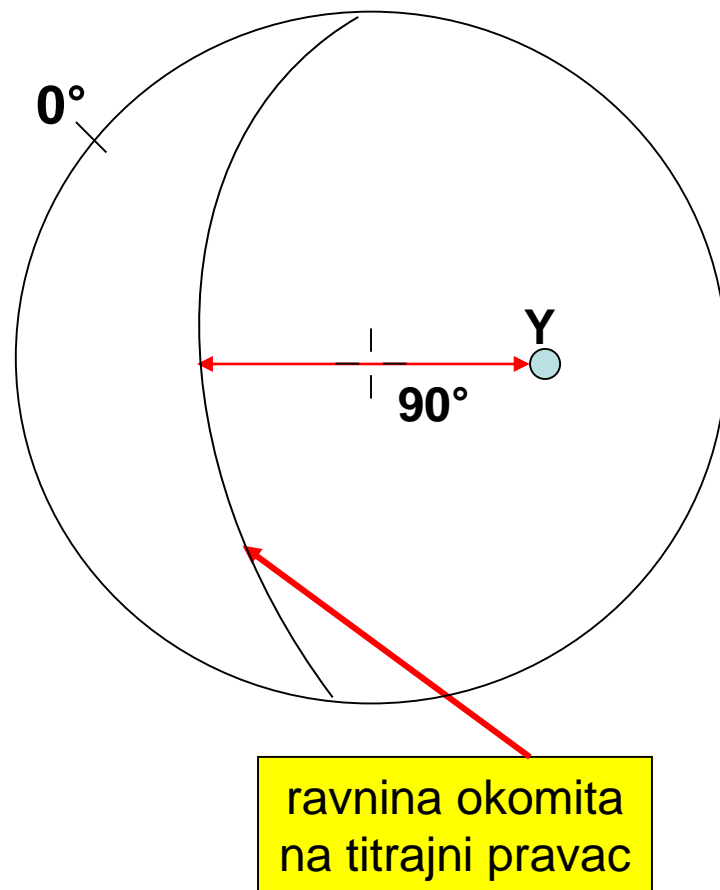
2. korak: unošenje položaja titrajnog pravca pomoću mjerenih vrijednosti po A_1 i A_2

Primjer: $135^\circ \rightarrow 32,5^\circ$

ucrtavanje titrajnog pravca



ucrtavanje ravnine \perp na titr. pravac



4. Položaj optičkih osi označava se na sljedeći način

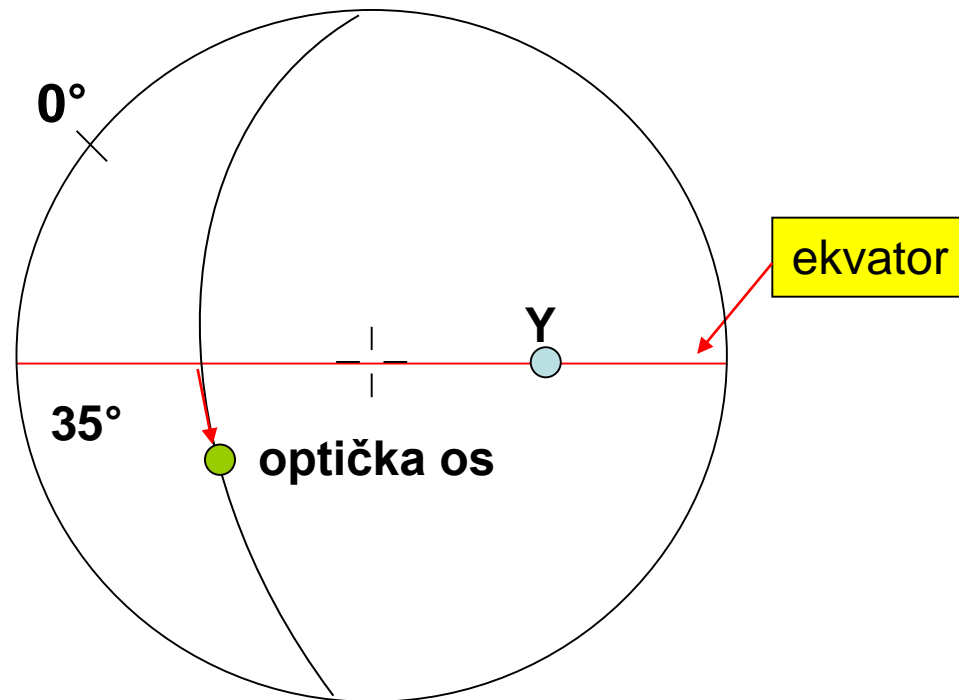
a) nakon što je ucrtan pravac Y i pripadajuća, na taj pravac okomita ravnina, tj. meridijan, ne pomičući prozirni papir, na meridijan se nanosi ona vrijednost očitana na skali osi A_4 koju smo izmjerili kada smo odredili da se radi o titrajnom pravcu Y , odnosno položaju optičke osi

b) Ta vrijednost se nanosi na sljedeći način

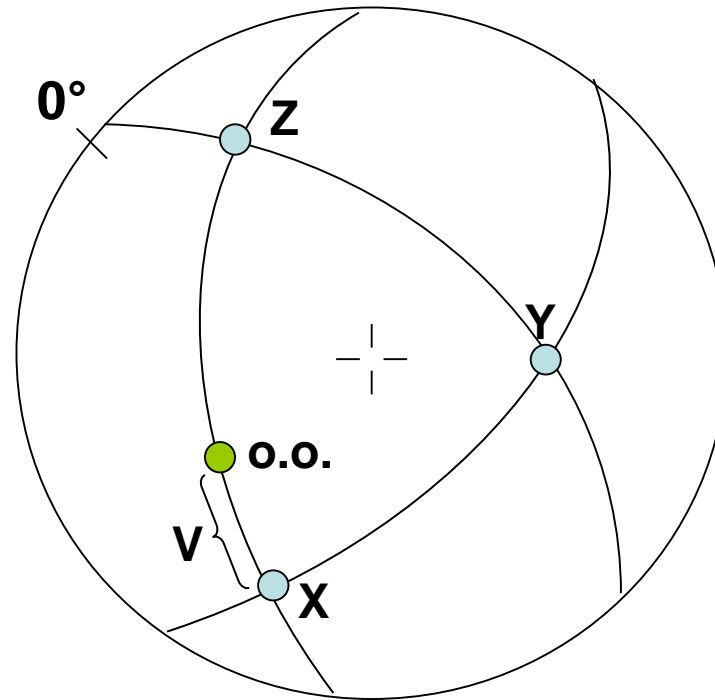
1. Ako je očitavanje bilo pozitivno, nanosi se na meridijan od točke gdje siječe ekvator u smjeru prema nama
2. Ako je očitavanje bilo negativno, nanosi se na meridijan od točke gdje siječe ekvator u smjeru od nas

3. Unošenje položaja optičkih osi

Npr. izmjerena vrijednost
na osi $A_4 = + 35^\circ$



4. Određivanje optičkog karaktera minerala



Primjer:

- kutna udaljenost od optičke osi, mjerena po meridijanu koji predstavlja ravninu okomitu na pravac Y, manja je prema titr. pravcu X, pa je on oštra raspolovnica kuta optičkih osi, te je mineral optički negativan.
- taj kut (V) se jednostavno očita pomoću Wulffove mreže, a ako se pomnoži s 2, dobije se kut $2V$.