



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



Teodolitna određivanja minerala

Uvod: višeosni mikroskopski sustavi
(univerzalni stolić)

Standardni polarizacijski mikroskop

- Preparat se nalazi na mikroskopskom stoliću koji se može zakretati samo oko jedne osi



Polarizacijski mikroskop s univerzalnim (višeosnim) stolićem

- Višeosni stolić omogućava zakretanje mikroskopskog preparata oko više osi



Mogućnosti univerzalnog stolića

- Zakretanje preparata duž više osi
- postizanje željene orijentacije optičke indikatriše u slučajno orijentiranom (izbrušenom) preparatu



- Točno određivanje položaja titrajnih pravaca
- Određivanje optičkog karaktera minerala
- Točno određivanje sustava kalavosti
- Točno određivanje pleokroizma
- Rješavanje sraslaca
- Određivanje kemizma pojedinih minerala (npr. plagioklasi)



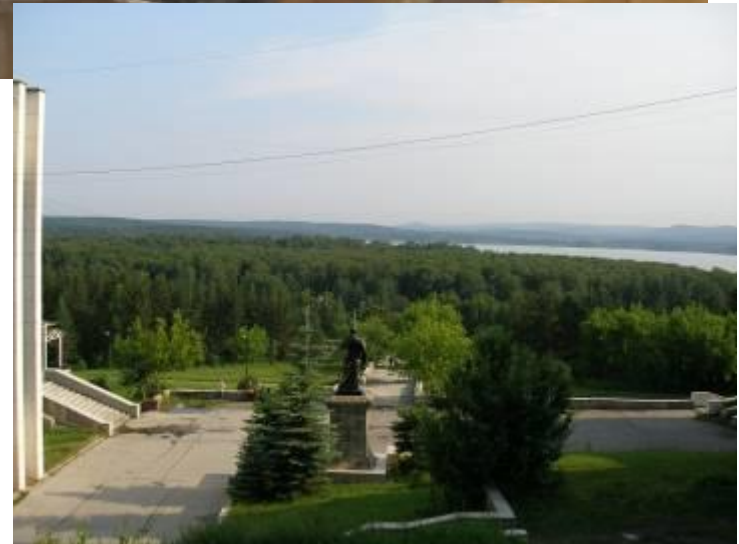
Konstrukcija univerzalnog stolića

- Omogućeno zakretanje za 360° oko vertikalnih osi, te nagnjanje u prosjeku za 40° - 50° (oko horizontalnih osi)
- Standardna konstrukcija obuhvaća zakretanje do oko 4 ili 5 osi
- Najčešće se koriste oznake za osi prema Bereku, npr. A_1 , A_2 , A_3 , A_4 i A_5

Kratka povijest razvoja univerzalnog stolića

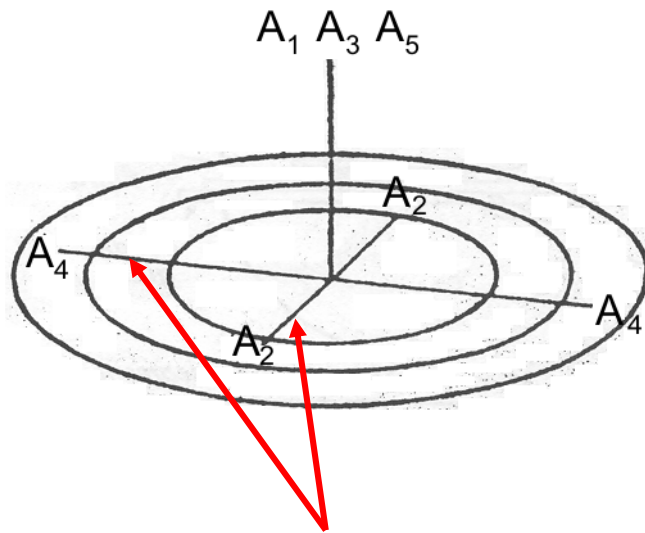
1. 1844. Amici – dodao os rotacije u smjeru E-W
2. 1875. - Adams dodao staklene polukuglaste segmente kako bi se riješio problem loma svjetlosti na većim kutevima
3. 1889.- 1896. – Fedorov dizajnirao prototip univerzalnog stolića kakav se i danas koristi

- Fedorovov
univerzalni stolić
(Mineraloška
zbirka
Prirodoslovnog
muzeja, Miass,
Ural, Rusija

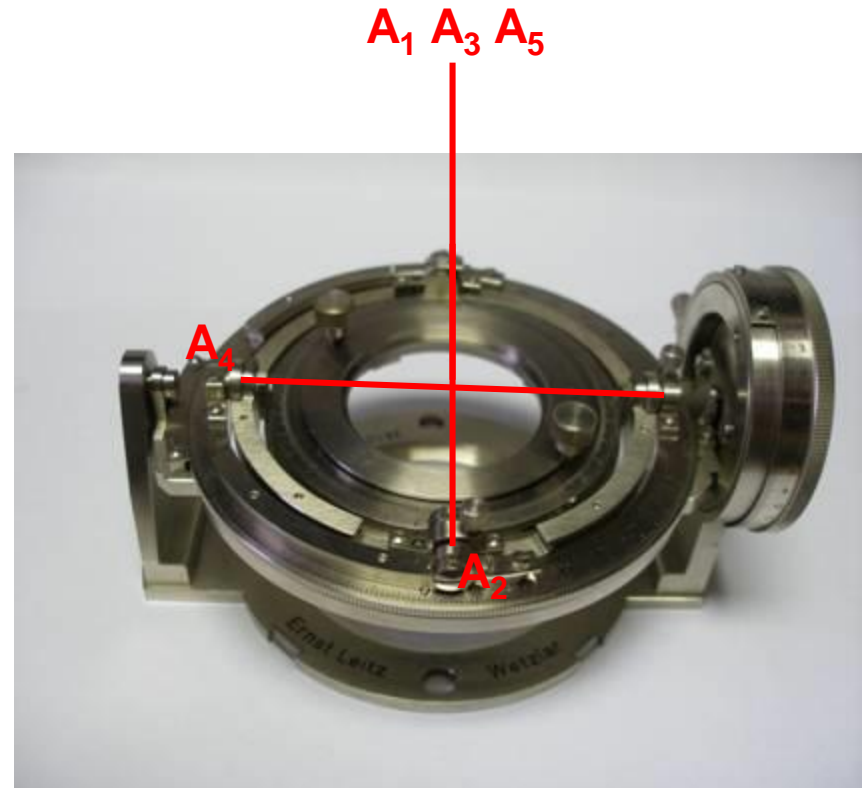


Rotacijske osi na univerzalnom stoliću

vertikalne osi



horizontalne osi



A_1

- vertikalna os
- preparat se zakreće hvatanjem za vijke kojima su preparat i segmenti učvršćeni za stolić



skala za očitavanje kuta zakretanja

vijci za učvršćivanje i zakretanje preparata

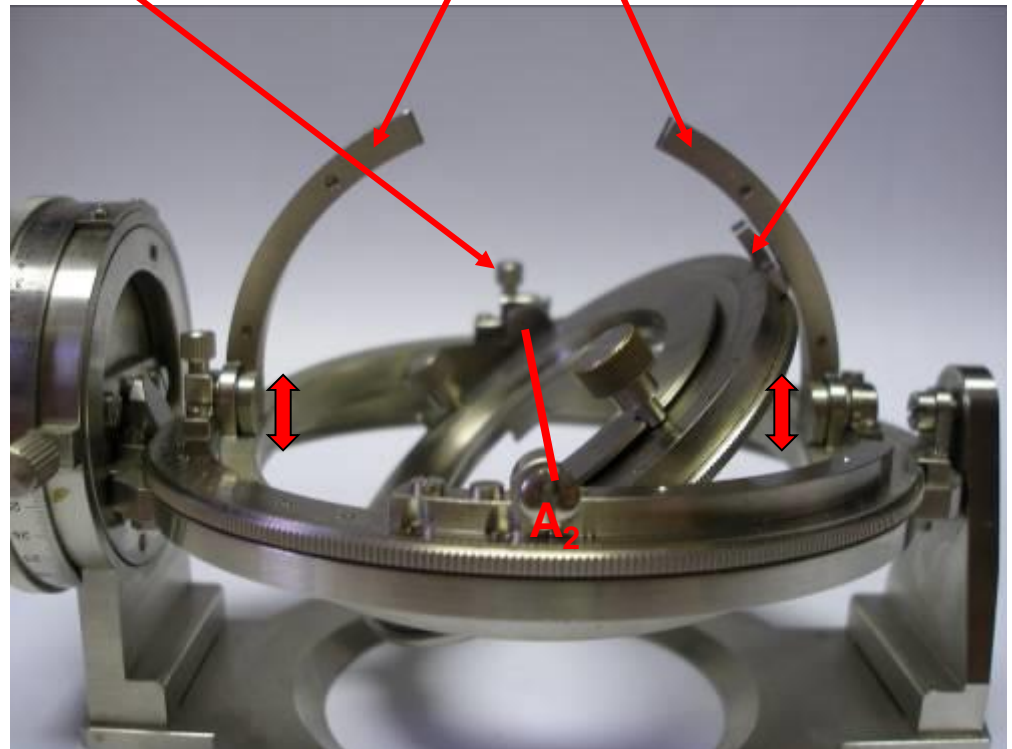
A_2

- horizontalna os
- u početnom položaju un. stolića nalazi se okomito na promatrača

sklopivi lukovi na kojima se nalazi skala za očitavanje kuta (prema Wrightu)

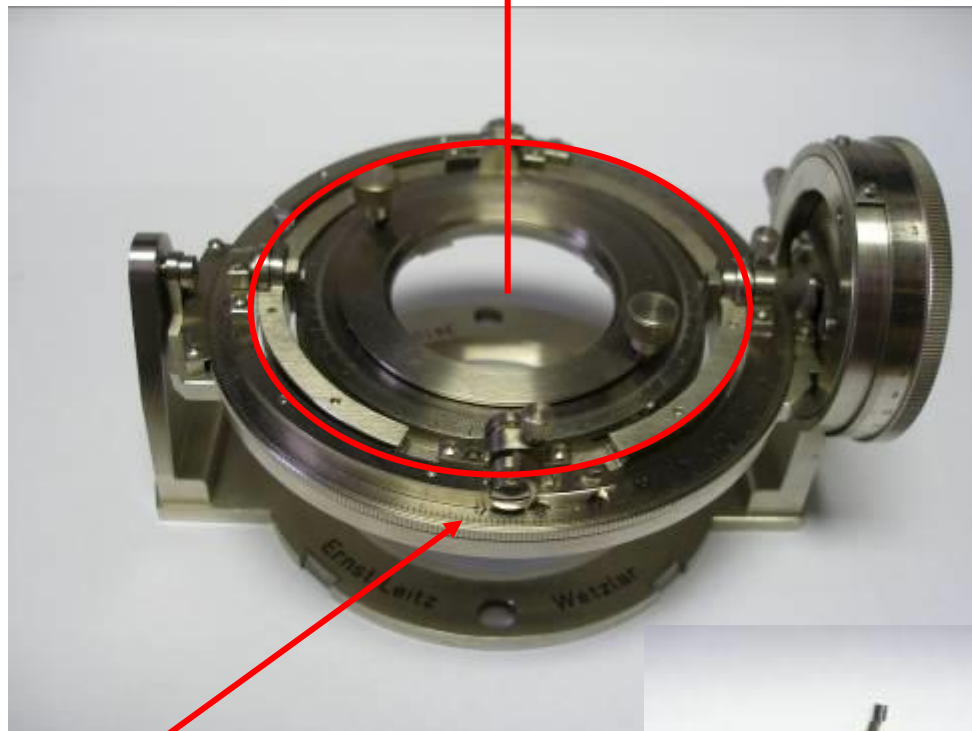
vijak za učvršćivanje pomaka po osi A_2

nosač oznake za očitavanje kuta



A₃

- vertikalna os
- paralelna s A₁ i A₅
- rjeđe se koristi



skala za očitavanje kutnog pomaka po osi A₃

vijak za učvršćivanje pomaka po A₃

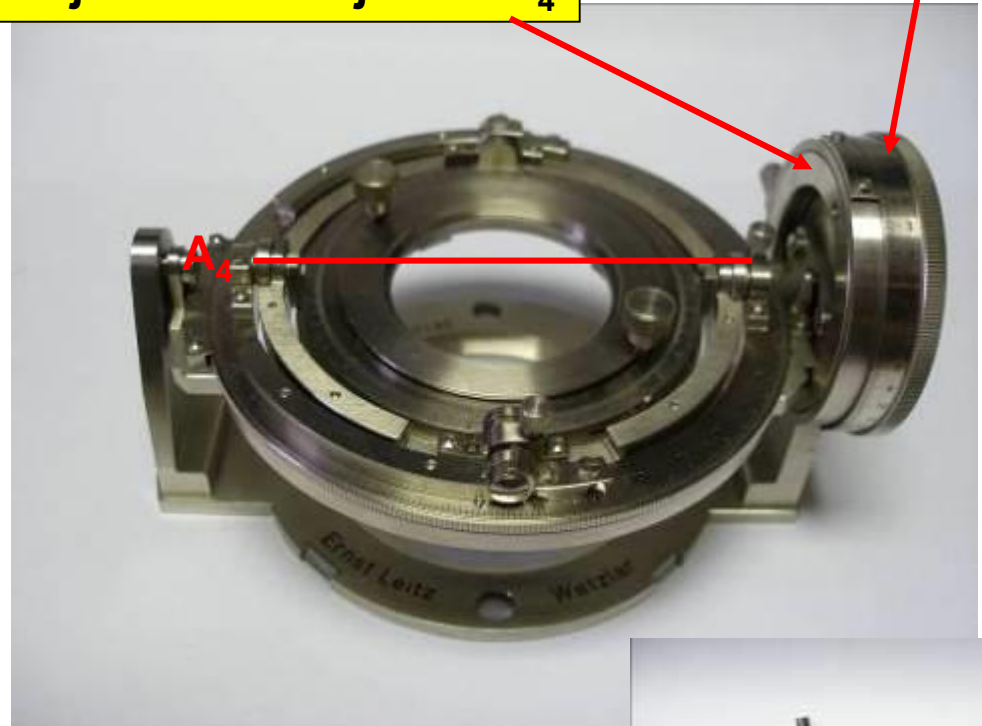


A_4

- horizontalna os
- okomita na A_2
- u početnom položaju un. stolića nalazi se paralelno s promatračem

skala za očitavanje zakreta oko A_4

bubanj za zakretanje oko A_4



vijak za učvršćivanje pomaka po A_4

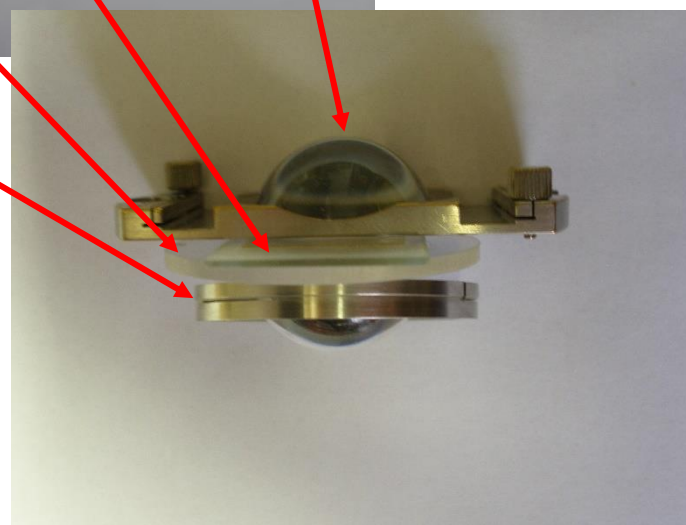
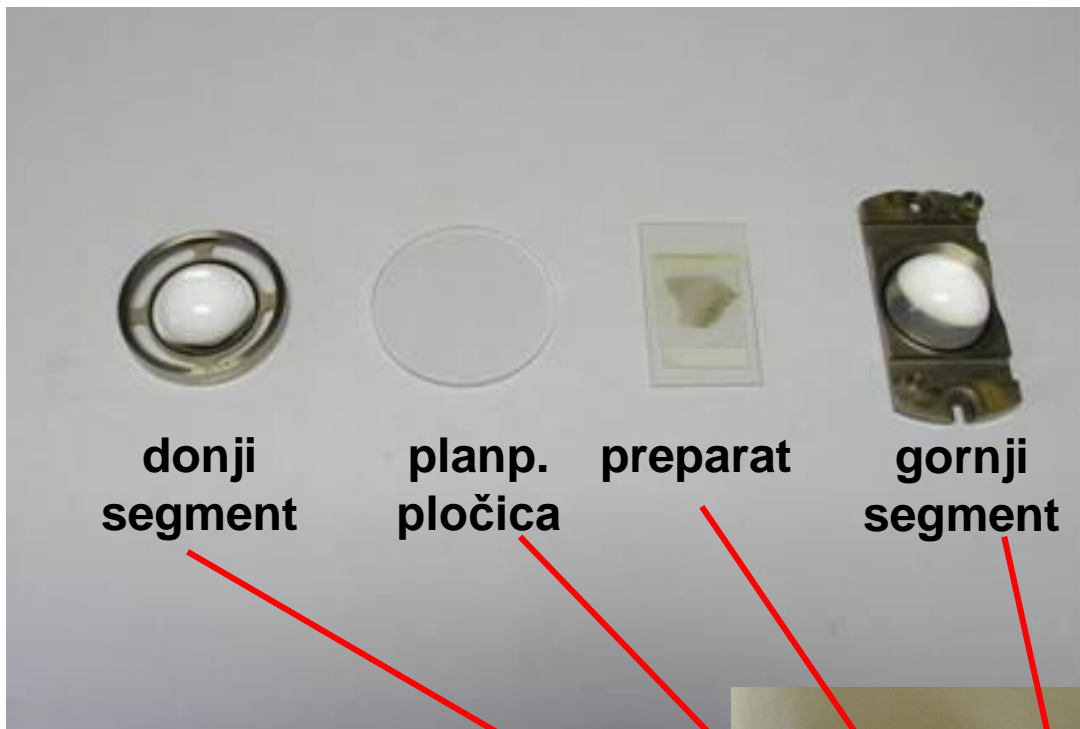


A_5 – os mikroskopskog stolića mikroskopa na koji je montiran univerzalni stolić

Osi A_1 , A_3 i A_5 međusobno su paralelne te se moraju podudarati!

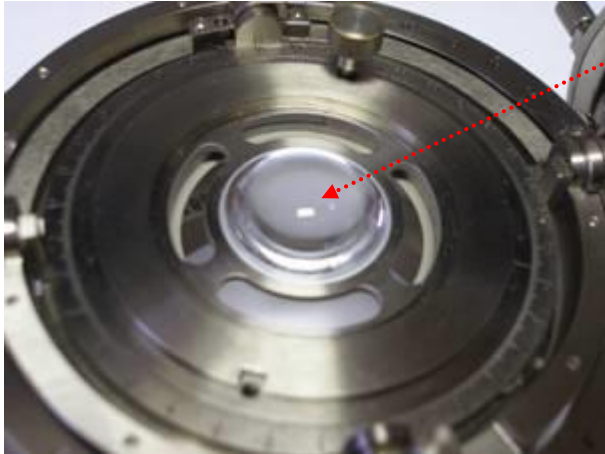
Namještanje preparata na univerzalni stolić

- Preparat se učvršćuje na univerzalni stolić tako da se nalazi između polukuglastih segmenata
- Takav sklop sklapa se sljedećim redoslijedom gledano odozdo prema gore:
 1. donji segment
 2. plan paralelna pločica
 3. preparat
 4. gornji segment
- Između svakog dijela ovog sklopa potrebno je nanijeti kapljicu parafinskog ulja da bi se istisnuo zrak pri sklapanju i ugradnji u univerzalni stolić

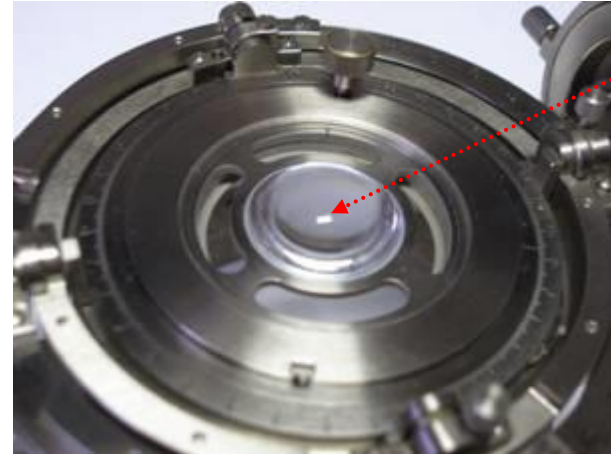


Postavljanje preparata na univerzalni stolić (u koracima)

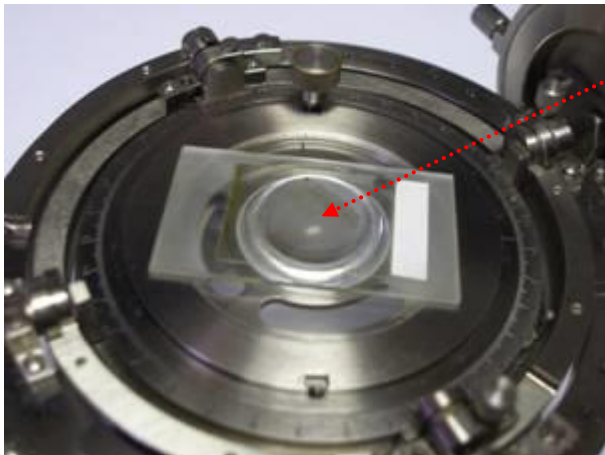
1. donji segment



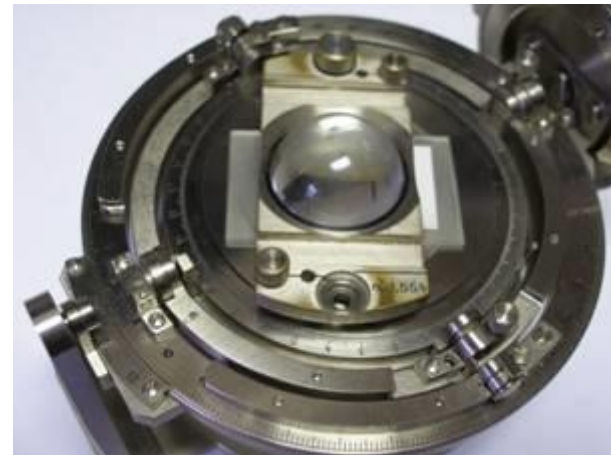
2. planparalelno kružno stakalce



3. preparat



4. gornji segment



parafinsko ulje

Ugradnja univerzalnog stolića na mikroskopski stolić

- Za ispravno korištenje, univerzalni stolić mora biti ispravno montiran i podešen na mikroskopskom stoliću:
 1. Osi A_1 i A_3 se podudaraju s osi A_5 , tj. s osi mikroskopa, te idu kroz tubus mikroskopa
 2. Osi A_2 i A_4 nalaze se u ravnini preparata, međusobno su okomite, a okomite su i na osi A_1 , A_3 i A_5 . Također, svaka od te dvije osi podudara se s jednom niti nitnog križa: A_2 s vertikalnom (uzdužnom), a A_4 s horizontalnom (poprečnom) niti nitnog križa.
 3. Sve osi sijeku se u jednoj točki koja se nalazi u preparatu.

Provjera ispravnog montiranja univerzalnog stolića na mikroskop

1. Podudaraju li se osi A_1 , A_3 i A_5 ?

Izvršiti uobičajeno centriranje objektiva zakretanjem mikroskopskog stolića, dakle oko osi A_5 . Zatim provjeriti centriranost zakretanjem oko osi A_1 . Utvrdi li se necentriranost, centriranje načiniti pomicanjem univerzalnog stolića po mikroskopskom stoliću, uz prethodno djelomično odvijanje vijaka kojim je učvršćen univerzalni stolić. Centriranjem prema osi A_1 , postiže se podudaranje s osi A_5 , a ujedno i s osi A_3 .

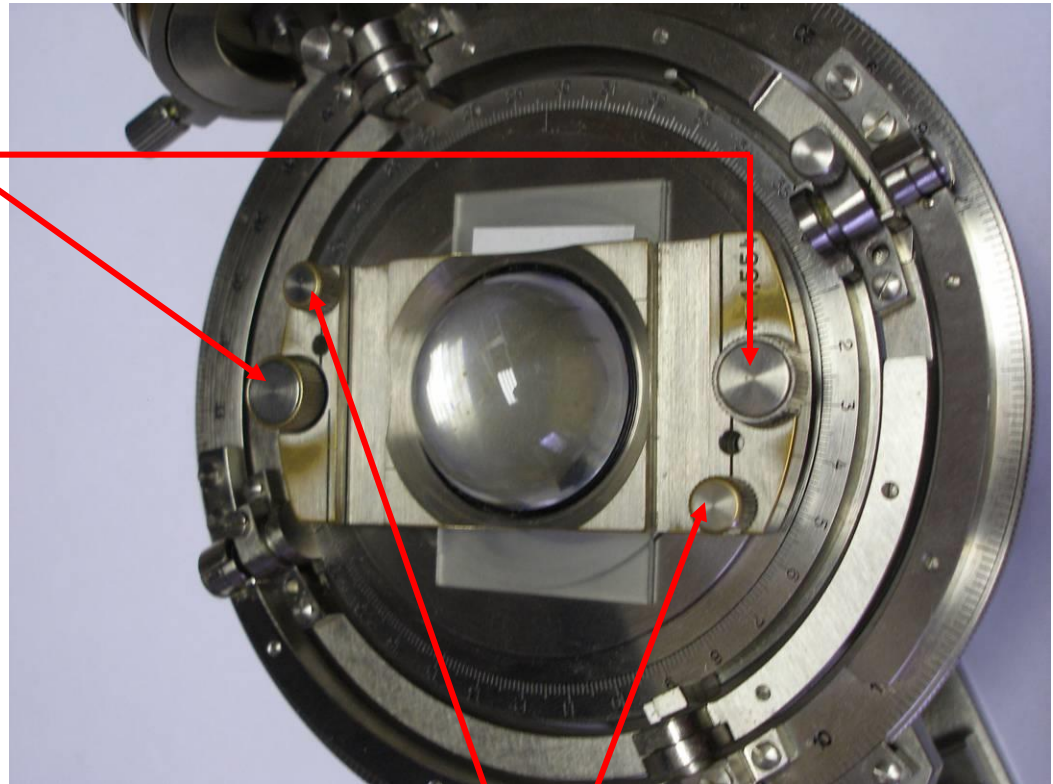
2. Namještanje osi A_4 paralelno s horizontalnom niti nitnog križa

Vidno polje se fokusira na površinu gornjeg segmenta, na kojem se pronade zrno prašine i dovede u centar vidnog polja. Ukoliko se pri zakretanju oko A_4 zrno prašine pomiče paralelno s vertikalnom niti nitnog križa, os A_4 se podudara s horizontalnom niti. Ukoliko ne, potrebno je zakrenuti mikroskopski stolić (A_5) dok se ne postigne takav namještaj. Mikroskopski stol se tad zakoči, te se očita kut na mikroskopskom stoliću, koji je ujedno i nulta točka osi A_5 . Tu točku treba zabilježiti, a potrebno ju je odrediti pri svakom novom namještanju univerzalnog stolića na mikroskopski stolić.

3. Nalazi li se os A_4 (ujedno i A_2) u ravnini preparata?

Ako se zakretanjem oko osi A_4 promatrano zrno pomiče gore-dolje, znači da se preparat nalazi ili ispod ili iznad osi A_4 . Preparat se dovodi u ravninu osi A_4 pomoću vijaka na gornjem segmentu. Pri podešavanju potrebno je lagano odvinuti vijke kojima je gornji segment pričvršćen za univerzalni stolić.

vijci za učvršćivanje
gornjeg segmenta i
preparata za univerzalni
stolić



vijci za podešavanje ravnine osi A_4 s ravninom preparata