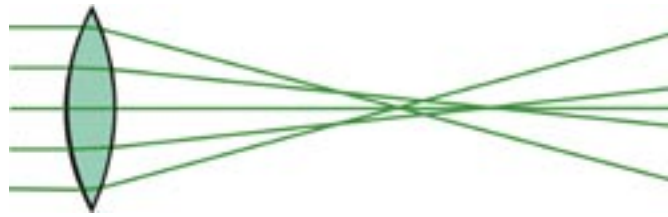


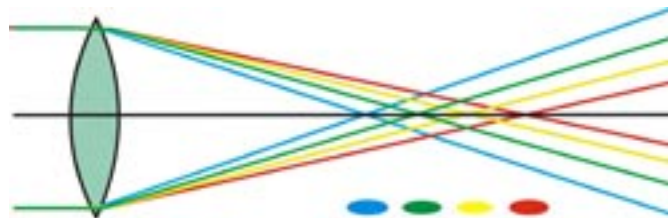


AstroSwedens mikroskopiskola att använda mikroskop

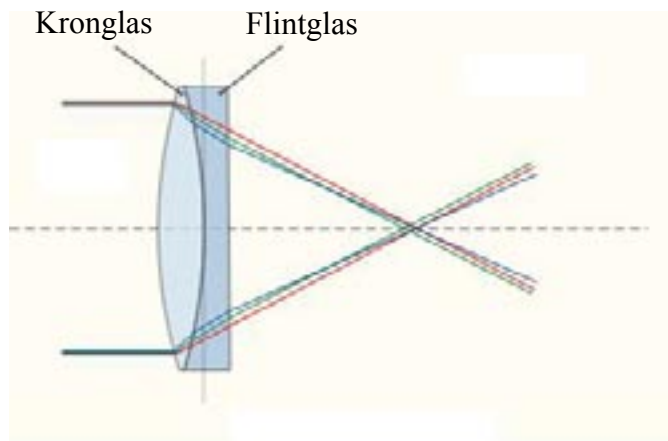




Fenomenet aberration.



Fenomenet kromatisk (färgrelaterad) aberration.



Med två glassorter bryter man ljuset så att fokus hamnar något så när på samma ställe för olika våglängder.

Varför mikroskop?

En ensam lins kan förstora maximalt c:a 5 - 10 gånger. Ofta slipas dessa linsar så enkelt som möjligt vilket gör att de drabbas av sfärisk aberration (överst vänster). Dessutom kommer de vid högre förstoringar drabbas hårt av kromatisk aberration (mitten vänster). Resultatet är att blått och rött ljus fokuseras på olika avstånd från linsen och du får en blå eller röd aura kring det du tittar på samt sämre synskärpa och kontrast.

För att korrigera för den sfäriska aberrationen måste linsen ha en kraftigare kurvatur i mitten än i kanten. Dessutom behövs minst en korrektionslins av ett annat glasslag (nederst vänster) för att ta bort färgfelet (kromatiska aberrationen). Med rätt linsar och glas kan man försöka få fler våglängder att hamna helt rätt, men ju mer bilden förbättras desto fler linsar krävs och desto dyrare blir det att konstruera mikroskopet.

Mirkoskopet är alltså gjort för att höja förstoringen och lösa optiska bekymmer. Den normala förstoringen på ett mikroskop (engelska: compound microscope eller biological microscope) är från 40 (ibland 20) till 400 (ibland 1500) gånger. Lägre och högre förstoringar går att uppnå men är ovanligt alternativt kräver specieallösningar. Vid hög kvalitet är det till slut ljusets optiska egenskaper som sätter käppar i hjulet för konstruktörerna.



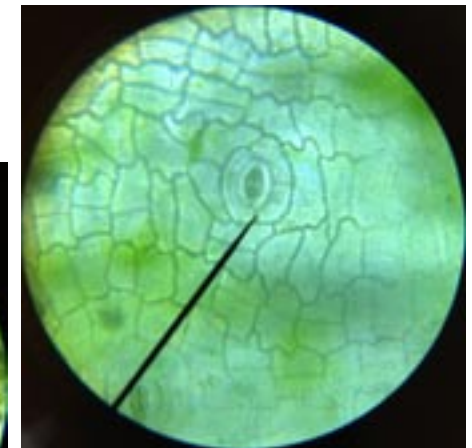
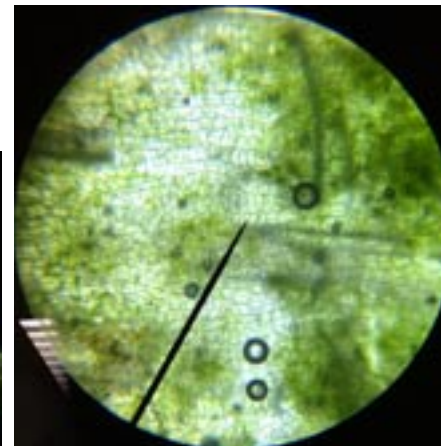
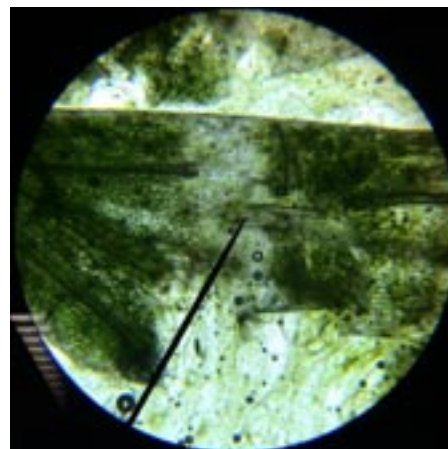
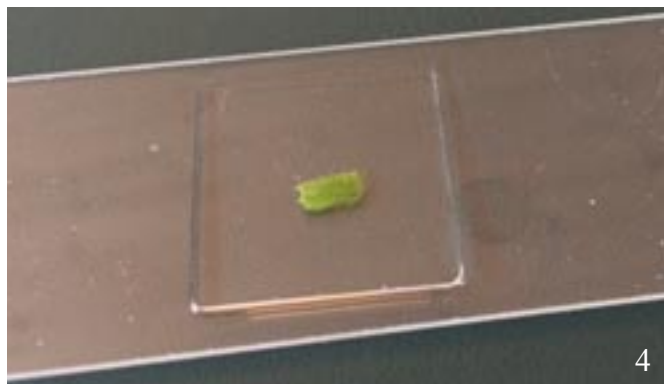
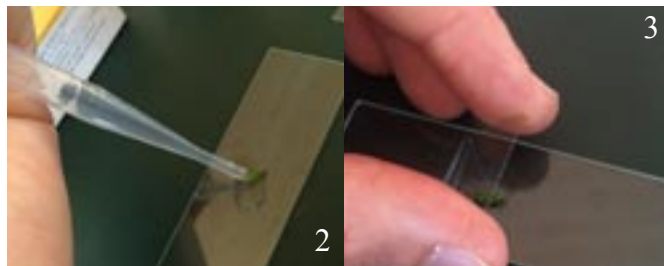
AstroSwedens mikroskopskola - nybörjarmikroskopi

Enkel preparatlära

”Vanliga” ljusmikroskop är till för att titta på tunna prov i genomlysning. (Visa undantag finns bland de allra billigaste och allra dyraste mikroskoperna.) För att se igenom provet preparerar man det eller gör ett s.k. preparat.

Dela ditt prov så tunt som möjligt. Det behöver vara genomlysbart och så tunt att det exempelvis bara innehåller ett fåtal eller helst ett cellager. Lägg ditt prov på ett objektglas (1) Om provet är i vattenlösning, droppa det på objektglaset. Om provet är torrt, lägg på en droppe vatten ovanpå (2). (Du kan också använda glycerogelatin eller liknande vätskor). Överst lägger du ett täckglas (3). Om du använder glycerogelatin kan du nu försegla glaset med vax eller nagellack (gärna men inte nödvändigtvis ofärgat) längs kanten på täckglaset.

Nu är det bara att börja och kika.



Ett enkelt prov där en bit av ett löv rivits loss och tryckts till lite med en pincett. Provet observeras i ett barnmikroskop med 40, 100 och 400 gångers förstoring. Med 400x syns en klyvöppning tydligt.

Att titta i mikroskopet

Det är inte svårt att använda ett mikroskop, men här kommer ändå några tips som gör det hela enklare och roligare.

Precis som med teleskop och tubkikare så är det enklast att starta med lägsta möjliga förstoring även om du med lite övning kan gå direkt till 400x utan bekymmer. På samma sätt som med andra optiska instrument är det inte självklart att högsta förstoring på mikroskopet alltid är bäst. Ibland är objekten för diffusa eller för stora för att ses i hög förstoring.

Börja med att först dra ner objektbordet (1) en bit med hjälp av fokuseringsratten (2). Lägg på ditt objektglas. Tänd lampan (3) eller led in ljuset med hjälp av spegeln under objektbordet. (Lampans kontakt sitter olika på alla mikroskop.) Nu kan du se var ljusstrålen hamnar. Lägg objektglaset så att det du vill titta på hamnar mitt i ljusskenet (4). Fokusera nu medan du tittar i okularet. Använd lägsta förstoringen (ofta står det 4x på objektivet(5)). När du har en skarp bild kan du byta du upp till nästa nivå genom att vrida på okularrevolvern (6). Ta tag i revolvern inte i själva objektiven då dessa med tiden kan börja glappa. Var inte orolig för att objektivet skall slå i. Men gå upp från 4x till 10x (inte direkt till 40). Nu måste du fokusera igen innan du höjer till nästa nivå.

Förstoringen sker i två steg. Okularet (7) förstorar ofta 10x. I många fall går de att byta mot t.ex. 5, 15 eller 20x. Den andra delen av förstoringen sker med objektiven (5). På ett mikroskop kan du ofta byta mellan tre olika objektiv, t.ex. 4, 10 och 40x. På de billigare mikroskop sitter objektiven fast. På de finare mikroskopen kan du byta objektiv och ibland sätta i ytterligare två eller tre objektiv.



AstroSwedens mikroskopskola - nybörjarmikroskopi

Den totala förstoringen du upplever är objektivets förstoring gånger okularets förstoring. Står det 10x på okularet och 4x på objektivet så får du alltså:

$$\begin{array}{rcccccc} \text{Okularet} & \cdot & \text{Objektivet} & = & \text{total förstoring} \\ 10 & \cdot & 4 & = & 40 \end{array}$$

Ibland finns på barnmikroskop något som kallas en Barlow-lins (9) som placeras mellan röret okularet sitter i och själva okularet. Denna kan höja mikroskopets förstoring ytterligare genom att dras ut några centimeter.

Mikroskopet kan i enstaka fall visa objekt på samma sätt som stereolupparna, d.v.s. med belysning uppifrån (8). Detta används för att se på ogenomskinliga objekt och finns hos de allra billigaste och de allra dyraste mikroskoperna.

På de billigaste mikroskoperna räcker ljuset endast upp till c:a 100x total förstoring då det blir både för svagt ljus och för svårt att leda in ljuset under objektivet. På de exklusivare mikroskoperna leds ljuset in via optiken och kan vara både vitt, färgat (för bikromatisk observation) eller ultraviolett (för fluorescens). Det finns mycket fler och mycket mer avancerade lösningar, men dessa går vi inte in på här då denna skrift är för nybörjare.

