



HISTORIA MIKROSKOPU

Magdalena Sadowska
ZS Kalisz



Przypadkowy początek...

- Trudno określić, kiedy odkryto soczewki.
- Ktoś przypadkowo podniósł kawałek przezroczystego kryształu, który był cieńszy na środku niż na brzegach.
- Gdy spojrział przez ten kryształ, okazało się, że oglądane przedmioty są większe niż w rzeczywistości.



Przypadkowe początki...

- Ktoś inny zauważył, że przezroczysty kryształ skupia promienie słoneczne i można nim podpalić kawałek pergaminu lub ubrania.
- W dziełach starożytnych filozofów żyjących w pierwszym wieku naszej ery – Seneki i Pliniusza Starszego pojawiły się wzmianki o powiększających czy podpalających kawałka szkła.



Chwilowe zapomnienie?

- Wcześniej wspomnianymi właściwościami kawałków przezroczystych kryształów nikt się nie zajmował. Nie znalazły one żadnego zastosowania aż do końca XIII wieku.
- Kształt kryształu przypominał ziarna soczewicy, więc nadano mu nazwę ***soczewki***.



Pierwszy mikroskop

- Najstarszy a zarazem najprostszy mikroskop zbudowany był zaledwie z talerza, na którym kładziono badany przedmiot, a także z soczewki o powiększeniu mniejszym niż 10 dioptrii czyli około 10 razy większe od naturalnego rozmiaru.
- Największym osiągnięciem było oglądanie pcheł i innych pełzających żyjątek.



Mikroskop optyczny

- To mikroskop, który do oświetlania wykorzystuje oświetlenie dzienne.
- Za twórców tego rodzaju mikroskopów uważa się dwóch Holendrów: Hansa i Zachariasz Jannsenów.
- Pierwszy mikroskop zbudowali około 1490 roku. Dawał on 10 – krotne powiększenie i nie znalazł zastosowania.



Mikroskop optyczny

- Przyrząd Jannsenów był zwiastunem powstania znacznie lepszego mikroskopu.
- Galileusz w 1609 roku usłyszał o wcześniejszych eksperymentach, badał soczewki i skonstruował znacznie lepszy powiększający przyrząd. Był nim teleskop.



Przyrząd powiększający

„... Wkrótce potem dokonałem tego, opierając się na teorii załamania światła. Najpierw przygotowałem rurę z ołowiu, na której końcach przymocowałem dwie soczewki szklane, obie z jednej strony płaskie, z drugiej zaś strony jedna była wklęsła, a druga wypukła...”



Przyrząd powiększający

„...Następnie umieszczając oko przy soczewce wklęsłej spostrzegłem przedmioty wyraźnie powiększone i zbliżone, gdyż wydawały mi się trzykrotnie bliższe i dziewięciokrotnie większe niż oglądane gołym okiem...”



Przyrząd powiększający

„...Potem skonstruowałem przyrząd drugi znacznie dokładniejszy, powiększający przedmioty przeszło sześćdziesiąt razy.”



Przyrząd powiększający

... Udało mi się zbudować instrument tak doskonały, że przedmioty widziane przy jego użyciu wydawały się prawie tysiąc razy powiększone i ponad trzydzieści razy bliższe niż kiedy oglądane były bez przyrządu...”

Źródło: A. K. Wróblewski, „Historii fizyki”, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2007, str. 99.



Antonie van Leeuwenhoek

- Był Holendrem. Żył w latach 1632 – 1723.
- Zaczynał pracę jako uczeń w sklepie z tekstyliami.
- Tam po raz pierwszy spotkał się z powiększającymi szklami. Były one używane do liczenia nitek – wątków, z których wykonane było ubranie.



http://pl.wikipedia.org/wiki/Plik:Jan_Verkolje__Antonie_van_Leeuwenhoek.jpg



Antonie van Leeuwenhoek

- Uznawany jest za twórcę nowej metody szlifowania i polerowania cienkich soczewek. Używał małych soczewek o bardzo krótkiej ogniskowej, które wcześniej starannie i dokładnie przygotowywał.
- Metoda sprawiła, że soczewki dawały nawet powiększenie **270**-krotne czyli najlepsze w ówczesnych czasach.
- Konsekwencją opracowania powyższej metody poprowadziło Leewenhoek'a do zbudowania mikroskopu oraz biologicznych odkryć, z których jest znany.



Mikroskop Leeuwenhoek'a



<http://www.az-microscope.on.ca/images/Image6.jpg>



Mikroskop Leeuwenhoek'a



<http://www.arsmachina.com/images/0125572.jpg>

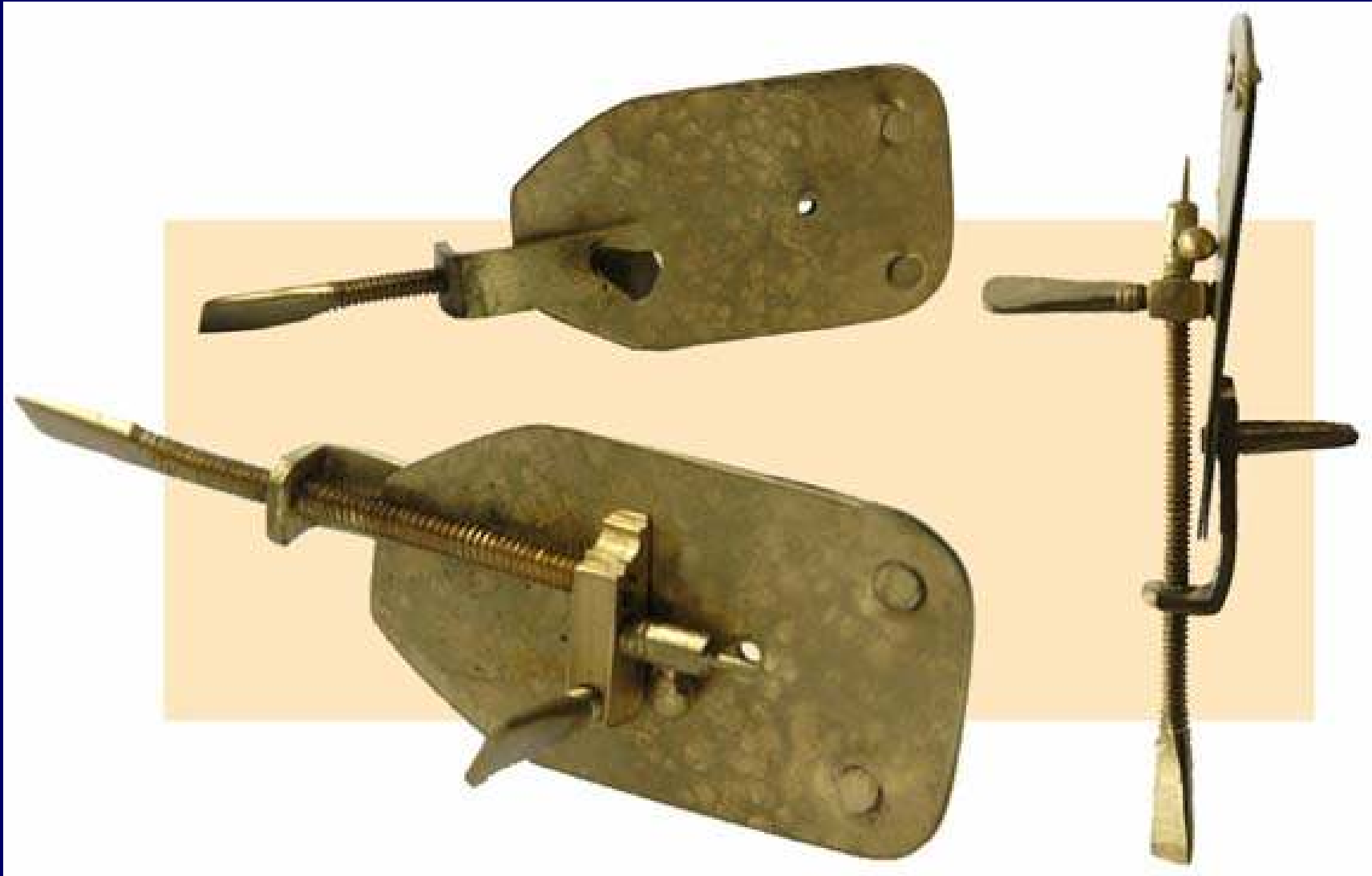


Mikroskop Leeuwenhoek'a

- Leeuwenhoek zbudował ponad 500 mikroskopów. Kilka z nich przetrwało do dnia dzisiejszego.
- Prawdopodobnie jego przyrządy były bardzo prostymi powiększającymi szklami, które nie były zbudowane tak jak współczesne mikroskopy.



Mikroskop Leeuwenhoek'a

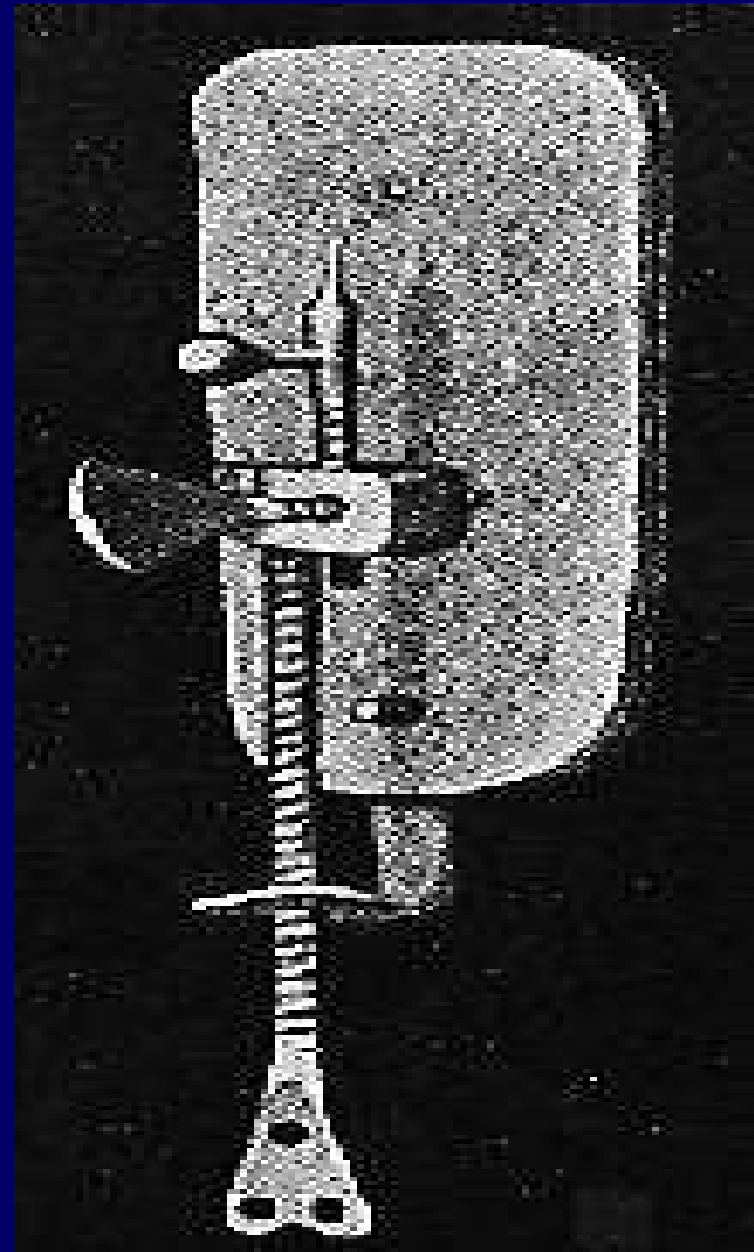


<http://www.arsmachina.com/images/loeuwen2.jpg>



Mikroskop Leeuwenhoek'a

- Mikroskop składał się zaledwie z jednej soczewki wmontowanej w dziurze w mosiężnym talerzu.
- Badany przedmiot kładziono w punkcie naprzeciwko soczewki. Można było regulować jego położenie za pomocą dwóch śrub.
- Cały przyrząd miał długość 3 – 4 cali (7,6 – 10,2 cm).
- Trzymano go blisko oczu, co wymagało dobrego oświetlenia i wielkiej cierpliwości.





Antonie van Leeuwenhoek

Był pierwszym, który zobaczył i opisał:

- bakterie,
- mikroby w kropli wody,
- cyrkulację cząsteczek krwi w naczyniach włoskowatych,
- czerwone ciała krwi,
- plemniki.

Robert Hooke

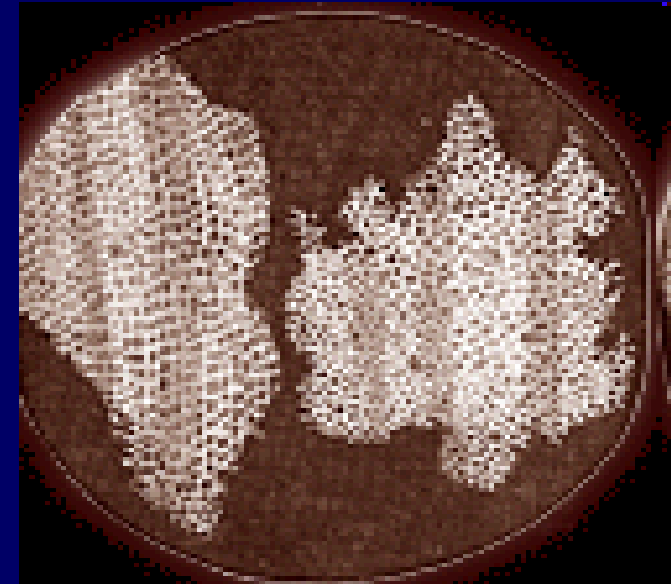
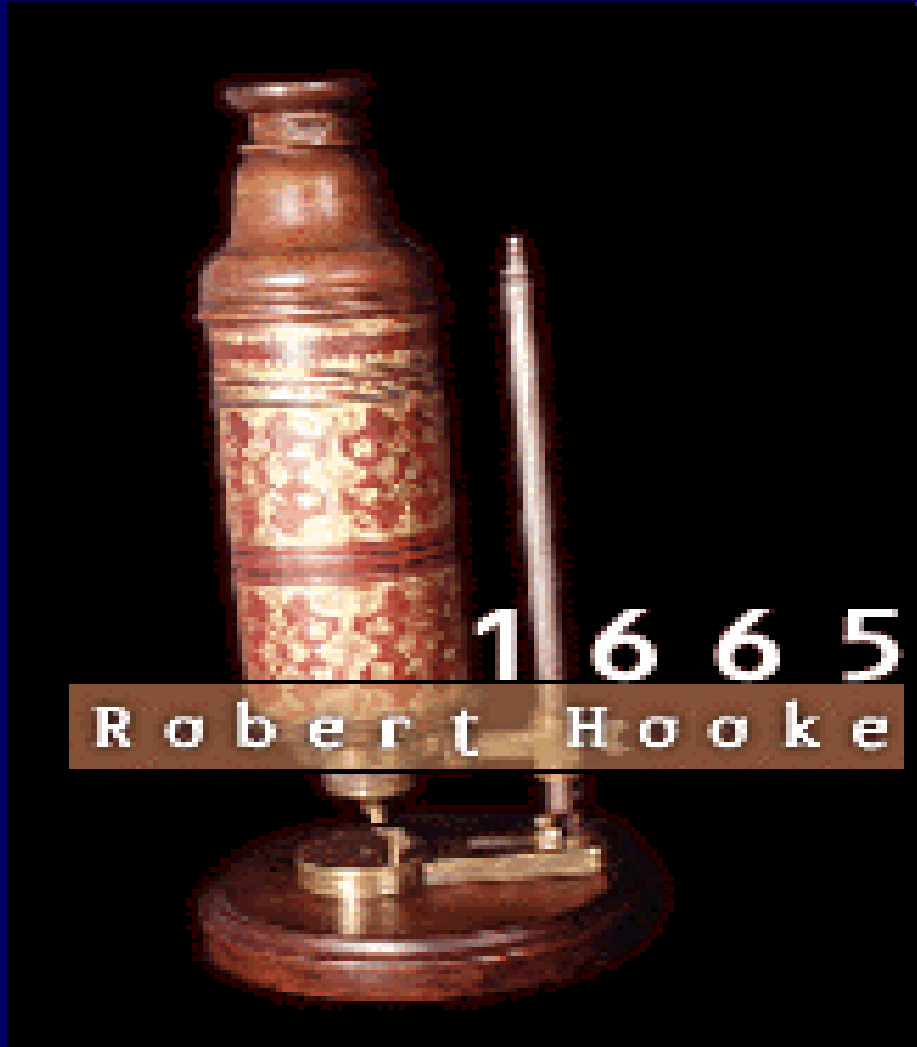


- Nazywany jest angielskim ojcem mikroskopu.
- Hooke potwierdził odkrycie Leeuwenhoek'a - życia małych organizmów w kropli wody.
- Odkrył budowę korka.
- Hooke wykonał kopię mikroskopu optycznego Leeuwenhoek'a i potem ulepszył jego wygląd.



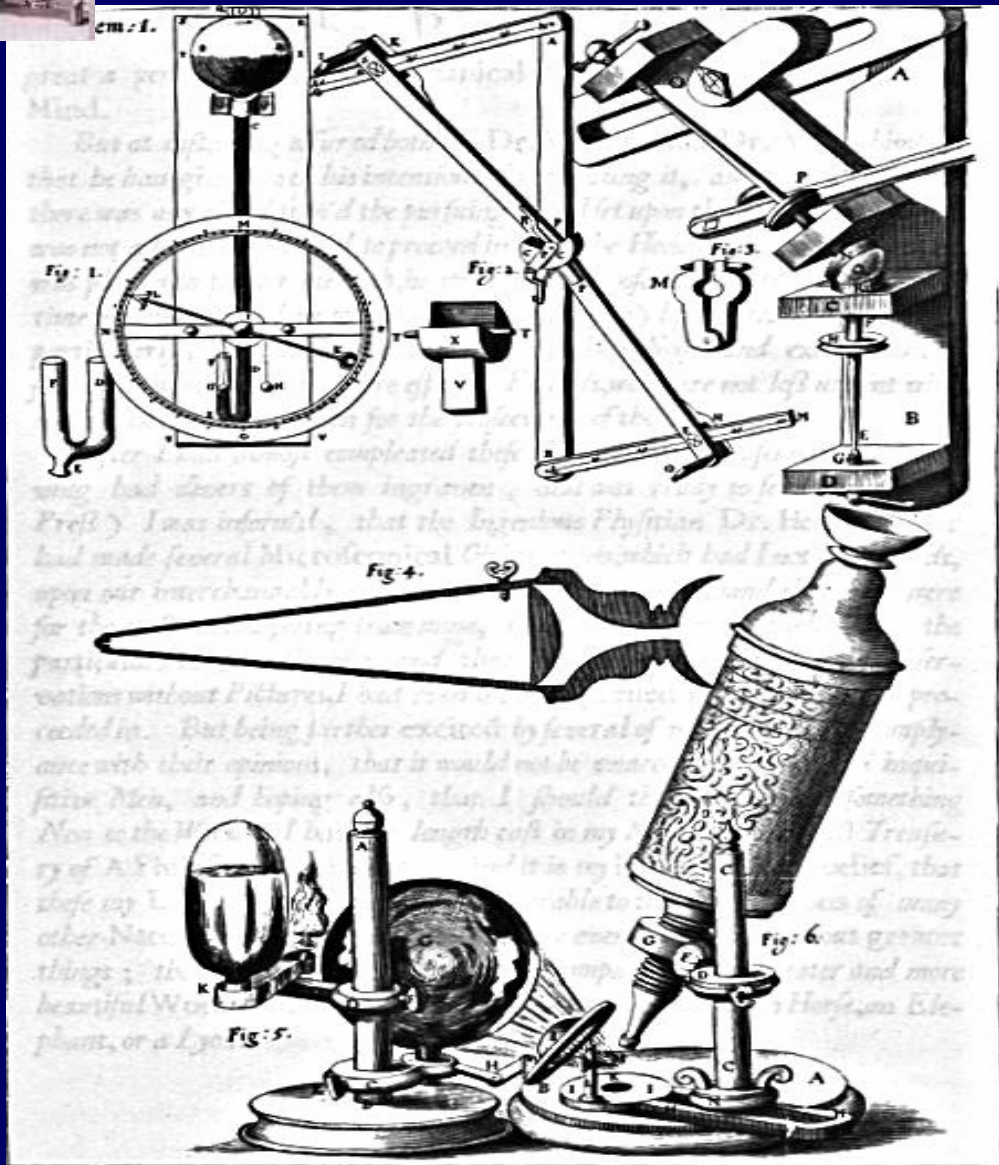
http://pl.wikipedia.org/wiki/Plik:HOOKE_Robert.jpg

Mikroskop Hooke'a



Obraz uzyskany za pomocą mikroskopu został przerysowany do książki pt. „Micrographia”

Mikroskop Hooke'a



Ten schemat
mikroskopu
Hooke'a
znajduje się w
książce
„Micrographia”

<http://www.princeton.edu/~his291/Microscope.html>



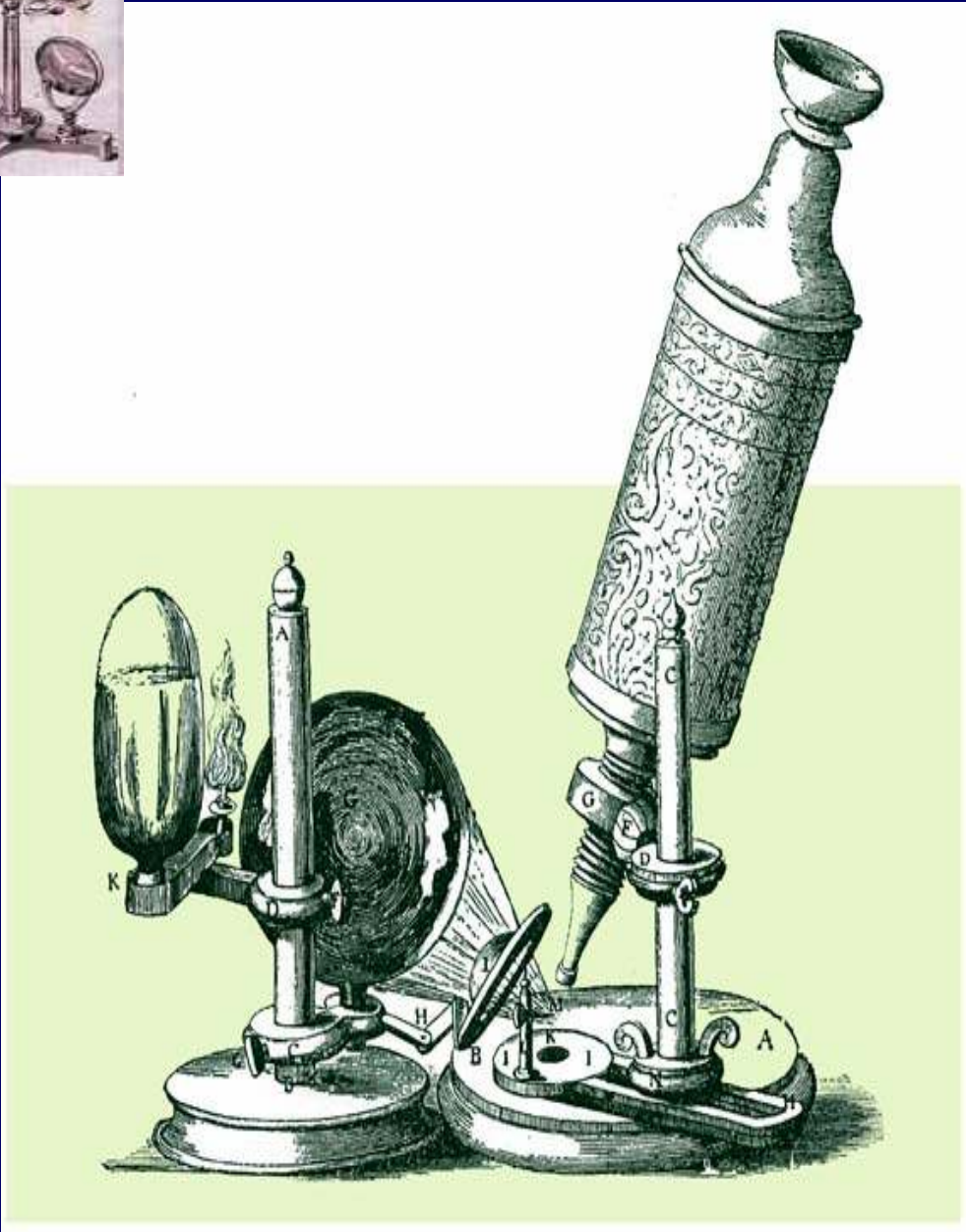
Mikroskop Hooke'a

- Pierwszy mikroskop złożył około 1660 roku. Jako źródło światła posłużyła mu **lampa olejowa**. Używając **zwierciadła wklęsłego** kierował światło przez **skupiającą soczewkę** na badany obiekt. Mikroskop składał się z czterech rozsuwanych koncentrycznych (współśrodkowych) rur.

Mikroskop Hooke'a



- Gałka i złącze – F pozwalały na ustawienie przyrządu.
- Mikroskop był przymocowany do podpory – C za pomocą obręczy D.
- Miał trzy soczewki.





<http://www.scienceandsociety.co.uk/results.asp?image=10326484&wwwflag=2&imagepos=19>



Mikroskop Hooke'a

- W odróżnieniu od innych mikroskopów ustawianych na trójnogich statywach, w swoim mikroskopie Hooke użył jako podstawy okrągły talerz.
- Hooke wyznaczał powiększenie mikroskopu w taki sposób, że jednym okiem patrzył przez niego, a drugim na skalę leżącą obok przyrządu.



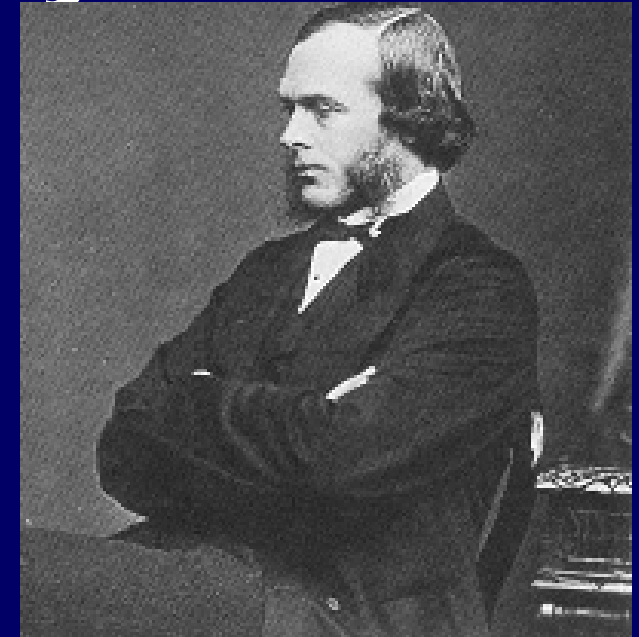
Następne mikroskopy

- W XVIII wieku wprowadzono kilka technicznych innowacji, które ułatwiły trzymanie mikroskopu, co sprawiło, że mikroskop stawał się coraz bardziej popularnym przyrządem wśród naukowców.
- Ważnym odkryciem było to, że można zredukować efekt chromatyczny poprzez użycie dwóch typów szkła.



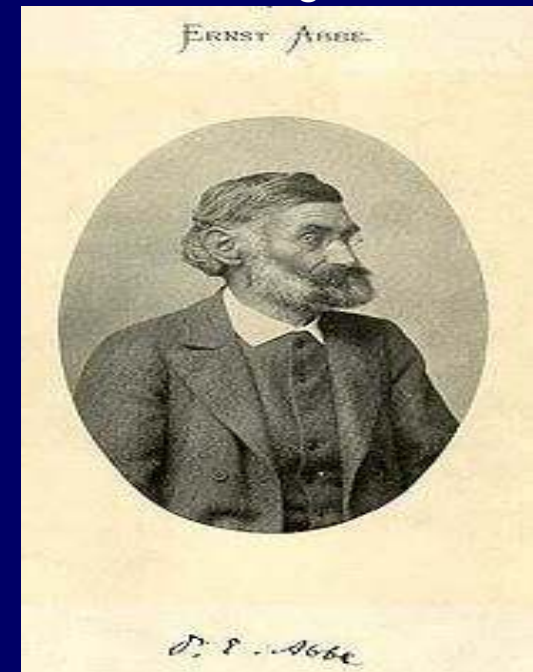
Następne mikroskopy

- W 1830 roku Joseph Jackson Lister zredukował problemy sferycznej aberacji – kilka słabych soczewek połączył razem zachowując pewien odstęp między nimi. Efektem było dobre powiększenie i obraz bez zamglenia.



<http://web.ukonline.co.uk/b.gardner/lister.gif>

- W 1878 roku Ernst Abbe sformułował matematyczną teorię korelującą rozdzielczość z długością fali świetlnej. Jego wzór pozwalał wyliczyć maksymalną rozdzielczość mikroskopu.

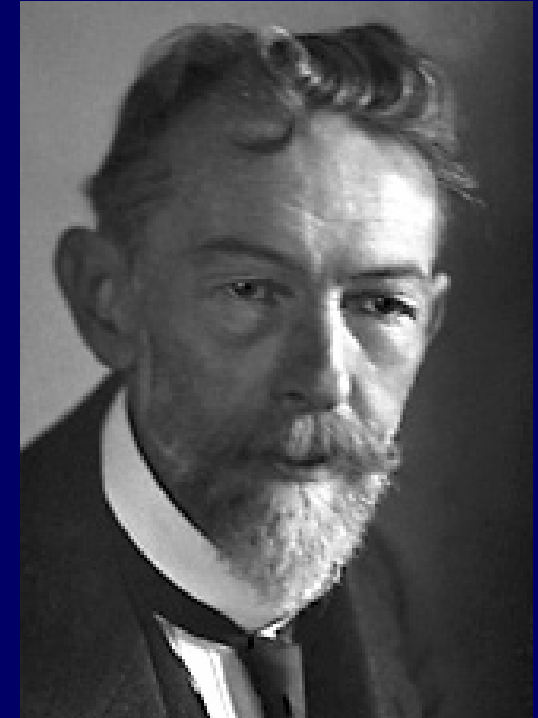


<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/0/0b/Abbe.jpg/180px-Abbe.jpg>



Następne mikroskopy

- W 1903 Richard Zsigmondy rozbudował ultramikroskop, który umożliwił oglądanie obiektów o rozmiarach mniejszych od długości fali świetlnej.



http://nobelprize.org/nobel_prizes/chemistry/laureates/1925/zsigmondy.jpg



- W 1932 roku Frits Zernike wynalazł mikroskop z kontrastem fazowym, który pozwolił badać bezbarwne i przezroczyste materiały biologiczne.

http://nobelprize.org/nobel_prizes/physics/laureates/1953/zernike.jpg



Następne mikroskopy

- W 1938 roku Ernst Ruska zbudował mikroskop elektronowy. Możliwości użycia elektronów w mikroskopii znacząco wpłynęła na zwiększeni rozdzielczości oraz poszerzyła granice badań.
- W 1981 Gerd Binnig i Heinrich Rohrer wynaleźli mikroskop skaningowo – tunelowy, który daje obraz trójwymiarowy obiektów o rozmiarach mniejszych niż atomy.



http://nobelprize.org/nobel_prizes/physics/laureates/1986/ruska.jpg



http://nobelprize.org/nobel_prizes/physics/laureates/1986/binnig.jpg



http://nobelprize.org/nobel_prizes/physics/laureates/1986/rohrer.jpg

Bibliografia

- A. K Wróblewski, Historia fizyki, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2007.
- <http://inventors.about.com/od/mstartinventions/a/microscope.htm>
- http://www.nauka.gildia.pl/ludzie_nauki/antoni_van_leeuwenhoek
- <http://www.arsmachina.com/micromenu.htm>
- http://nobelprize.org/educational_games/physics/microscopes/timeline/index.html