Gimnazija Ptuj

Mikroskop

Referat

Predmet: Fizika

Mentor: Prof. Viktor Vidovič

Datum: 14. 3. 2010

Avtor: Matic Prevolšek

Created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional

Kazalo

Opis mikroskopa	3
Zgradba mikroskopa	3
Povečava mikroskopa	5
Ločljivost mikroskopa	6
Viri in literatura	8

Created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional

OPIS MIKROSKOPA

Beseda »mikroskop« izvira iz grške besede micro, kar pomeni zelo majhno in iz besede scopein, kar pomeni opazovati.
Tako lahko že iz poimenovanja samega sklepamo, da je mikroskop priprava za opazovanje zelo majhnih živih bitij in predmetov, ki s sprostim očesom niso vidni.

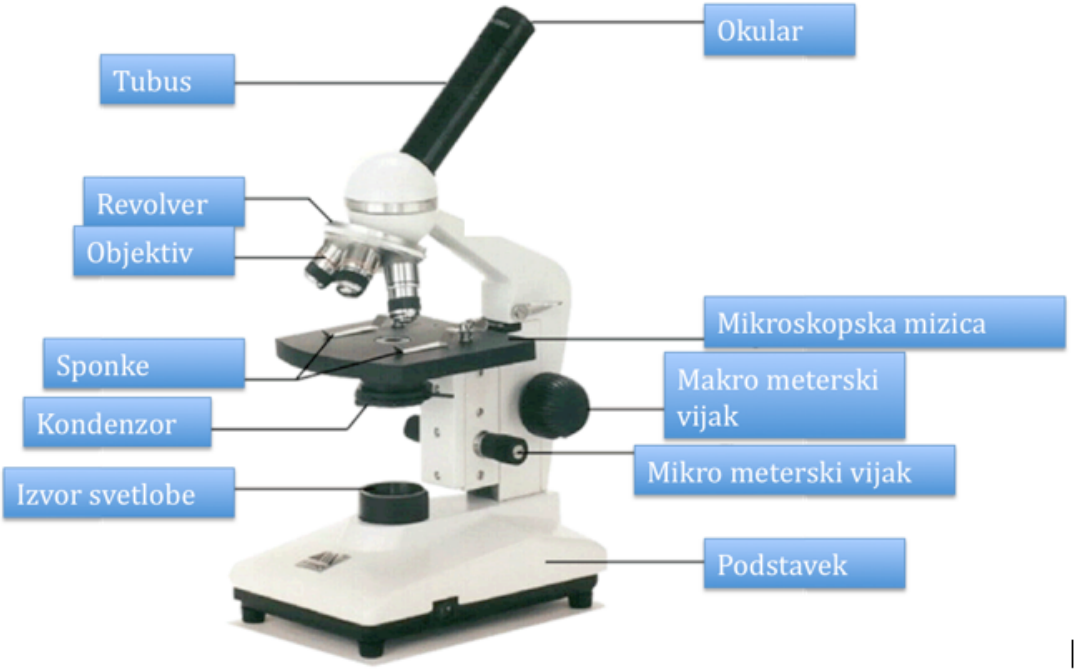
V človeku je že od nekdaj tlela želja, da bi videl stvari, ki se jih ne da videti s prostim očesom. Tako so že pred približno 2000 leti odkrili, da se svetloba v steklu lomi, vendar so bile prve natančne leče narejene kasneje in sicer šele okoli leta 1300. V začetku 17. stoletja so odkrili, da se da s sestavljanjem leč napraviti pripravo, ki daje povečane slike predmetov.

Prvi mikroskop

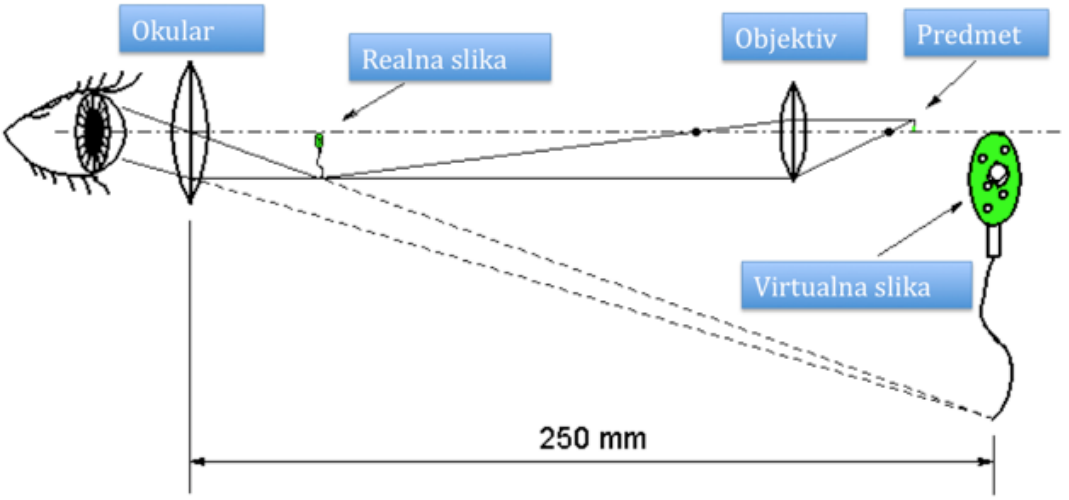
ZGRADBA MIKROSKOPA

Mikroskop je sestavljen iz mehanskih in optičnih delov. Optični deli so leče oz. lečja (sistemi leč), objektiv (prikazuje sliko), okular (sliko dodatno poveča) in kondenzor z zaslonko (enakomerna osvetlitev preparata), k mehanskim delom pa spadajo mikroskopska mizica, noga, stativ (na katerem sta makrometrski in mikrometrski vijak), tubus (cev).

Created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional



Svetlobni mikroskop se uporablja največkrat in je tudi najpreprostejši. Svetlobni mikroskop uporablja svetlobno valovanje v vidnem spektru.



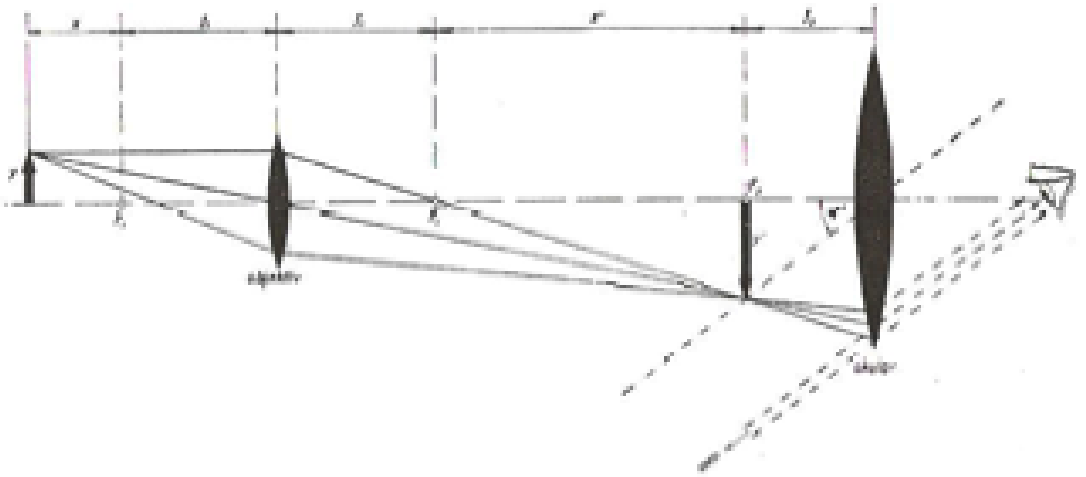
Preprost prikaz delovanja mikroskopa

V večini se uporabljajo refraktivne steklene leče, včasih pa so leče tudi iz plastike ali kremena. Naloga leč je, da usmerijo svetlobo v oko ali kak drug svetlobni senzor. Na

Created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional

tak način delujejo tudi zrcalni svetlobni mikroskopi.

POVEČAVA MIKROSKOPA



SL. 21.25. *Potek žarkov v mikroskopu*

Objektiv naredi povečano sliko (y') predmeta (y). Sliko opazujemo skozi okular

Povečavo mikroskopa definiramo na enak način kot pri lupi, ker rabimo oboje za enak namen. Izračunajmo povečavo za primer, ko je okular tako postavljen, da pade pade prava slika, ki jo naredi objektiv, v goriščno ravnino okularja – skozi okular vidimo sliko te slike v neskončnosti. Risba kaže, da je: $\varphi' = y'/f_2$ in $\mathrm{tg}\,\varphi = y/25\mathrm{cm}$, tako da je $\mathrm{tg}\,\varphi'/\mathrm{tg}\,\varphi = y' * 25\mathrm{cm}/y * f_2$, pri tem, daupoštevamo še enačbo $y'/y = x'/f_1$, dobimo povečavo mikroskopa izraženo z obema goriščnima razdaljama ter z razdaljo x' med notranjima goriščema . Mikroskop, ki ima $f_1 = 1{,}5\mathrm{mm}$, $f_2 = 2{,}5$ cm ter x' = 15cm, povečavo 1000-krat, kajti v tem primeru je $x' * 25\mathrm{cm}/f_2 = 1000$. Objektiv naredi 100-krat povečano pravo sliko ($y'/y = x'/f_1 = 15\mathrm{cm}/0{,}15\mathrm{cm} = 100$), okular pa jo poveča še 10-krat, ker je $25\mathrm{cm}/f_2 = 10$.

Po teh izračunih se zdi, da bi bilo z mikroskopom mogoče doseči poljubno veliko povečavo. Saj ni treba drugega, kot da vzamemo čim manjši goriščni razdalji f_1 in f_2 ter čim večji razmik med objektivom in okularjem. Takšno prizadevanje pa je smiselno le, dokler so slike še kolikor toliko ostre. Predmeti, ki niso večji kot valovna dolžina uporabljene svetlobe, se ne upodobijo ostro, pa če so leče še tako dobre. Podrobnosti, ki so samo desetinko mikrometra velike, noben mikroskop na vidno svetlobo ne more prav prikazati. Pri 10 000-kratni povečavi bi takšno sliko videli že tako kot 1mm velik predmet v oddaljenosti 25cm. Slika bi bila torej neostra, saj razločimo v tej oddaljenosti še desetinko milimetra. Zato je 1000 – 2000-kratna povečava največ, kar se z vidno svetlobo splača doseči.

To povečano sicer lahko presežejo specializirane tehnike, vendar je resolucija omejena z uklonom.

Created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional

Obstajajo še možnosti, ko se lahko v svetlobnih mikroskopih uporabljajo tudi valovne dolžine svetlobe izven vidnega spektra, ampak se to dogaja samo v posebnih primerih. Resolucijo lahko povečamo, če uporabimo na primer ultravijolično svetlobo, ki ima krajšo valovno dolžino. Valovne dolžine v bližini infrardeče svetlobe se uporabljajo za predstavitev vezji v vezanem siliciju, ker je silicij v tem spektru transparenten. Mnoge valovne dolžine svetlobe, od ultravijolične do vidne svetlobe, se lahko uporabljajo tudi za to, da sprožijo fluorescentne emisije iz objektov, kar je nato vidno s prostim očesom ali občutljivo kamero.

Namen mikroskopov je povečava, ki jo izračunamo tako, da zmnožimo povečavo okularja in povečavo objektiva.

LOČLJIVOST MIKROSKOPA

Ločljivost mikroskopa, ki določa najmanjšo razdaljo, pri kateri še lahko razločimo dve točk. Pri človeku je ta ločljivost 0,1mm, pri mikroskopu pa 0,2mm.

Uklon svetlobe je vzrok, da niso dosegljive poljubno velike povečave mikroskopa, ker se svetlobni žarki na robu odprtine (npr. leče) uklonijo in širijo tudi v geometrijsko senco. Čim večja je valovna dolžina v primerjavi z velikostjo odprtine, tem bolj je uklon opazen. Zaradi uklona se svetla točka ne preslika v točko, ampak v nekoliko večjo liso z zabrisanimi robovi. Če se lisi dveh sosednjih točk prekrivata, iz slike ne moremo več ugotoviti, ali gre za sliko ene same točke, ali pa za prekrivajoči se sliki dveh ali več točk.

Created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional

Kot ločljivost mikroskopa (oznaka *d*) definiramo najmanjšo razdaljo med točkama, ki ju v idealnih pogojih še razločimo kot dve točki. Za uklon na okrogli odprtini je ločljivost podana z izrazom:

$$d = \frac{0{,}61\,\lambda}{NA}$$

Pri tem je λ valovna dolžina svetlobe, *NA* pa <u>numerična apertura</u> leče (objektiva), določena z izrazom:

$$NA = n\,\sin\alpha\,,$$

kjer je n je lomni količnik sredstva med predmetom in lečo, α pa kot med optično osjo in zveznico, ki povezuje gorišče in rob leče. Običajno se vzame za valovno dolžino vrednost 550 nm, kar ustreza zeleni svetlobi, lomni količnik pa je od 1 (zrak) do 1,5 za oljno imerzijske objektive. Najboljša ločljivost optičnih mikroskopov je okoli 0,2 μm.

Created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional

VIRI IN LITERATURA

- Peter Stušek in Andrej Podobnik: Učbenik za biologijo CELICA 1
- I. Kuščar, A. Moljk, T. Kranjc in J. Peternelj: Učbenik za FIZIKO
- http://sl.wikipedia:org/wiki/mikroskop

Created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional