

# Fázový kontrast

metoda pro pozorování živých,  
nebarvených objektů

# Význam fázového kontrastu

- **objekty amplitudové** = barevné nebo nabarvené - větší nebo menší měrou absorbují světlo = mění amplitudu procházejícího vlnění
- **objekty fázové** = od svého okolí se liší jen malou změnou indexu lomu = nemění amplitudu vlnění, ale posunují jeho fázi
- lidské oko není citlivé na posun fáze
- fázový kontrast přeměňuje fázové posuny vlnění na změnu amplitudy a umožňuje tak pozorování **živých nebarvených objektů**

# Fritz Zernike - holandský fyzik

## nositel Nobelovy ceny za fyziku v roce 1953

- Formuloval zásady fázového kontrastu
- Poprvé je publikoval v roce 1935
- Podle jeho patentu byl v roce 1941 vyroben prototyp ve firmě Zeiss Jena.
- Od roku 1945 se toto zařízení začalo sériově vyrábět a získalo si mnoho uživatelů.
- Léta 1948 - 1955 byla obdobím největšího rozkvětu aplikací fázově - kontrastní mikroskopie, především v biologii.



1888 - 1966

# Souprava pro fázový kontrast

fázové objektivy  
s fázovou deskou  
Phz

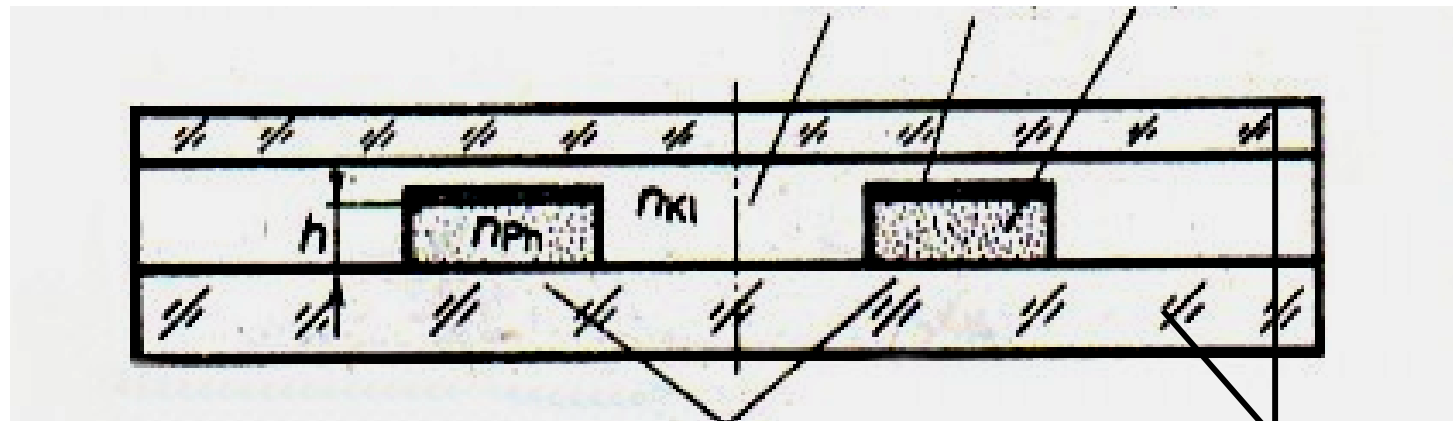


pomocný  
mikroskop  
pro  
centrování  
clony a  
fázové desky

fázový kondenzor s prstencovými clonami

# Schéma fázového objektivu

lepící vrstva      stínící vrstva (Al, Cr)      dielektrická látka (MgF<sub>2</sub>)



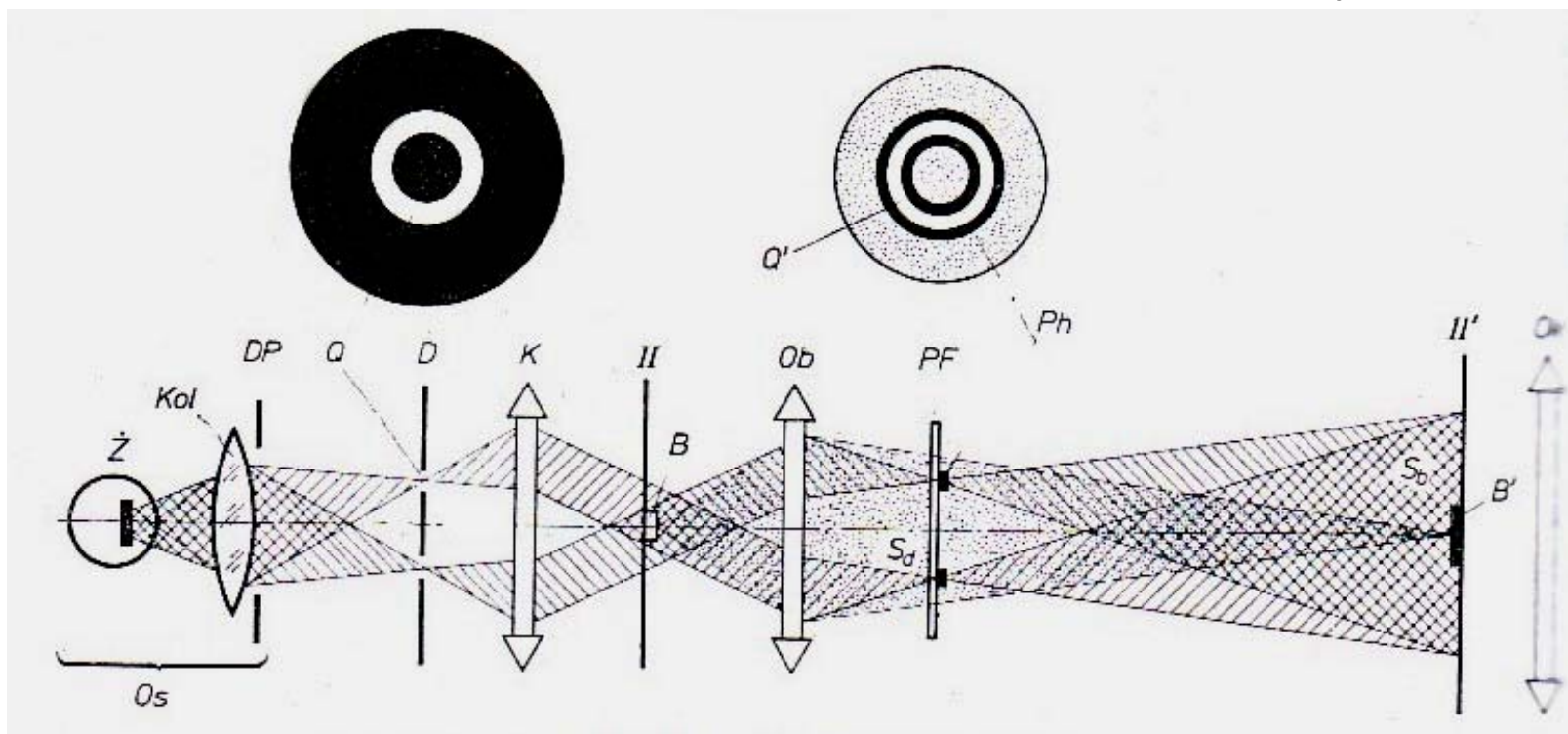
fázový prstenec

čočky objektivu

# Schéma fázového kontrastu podle Zernikeho

prstencovitá clona

fázová deska v objektivu



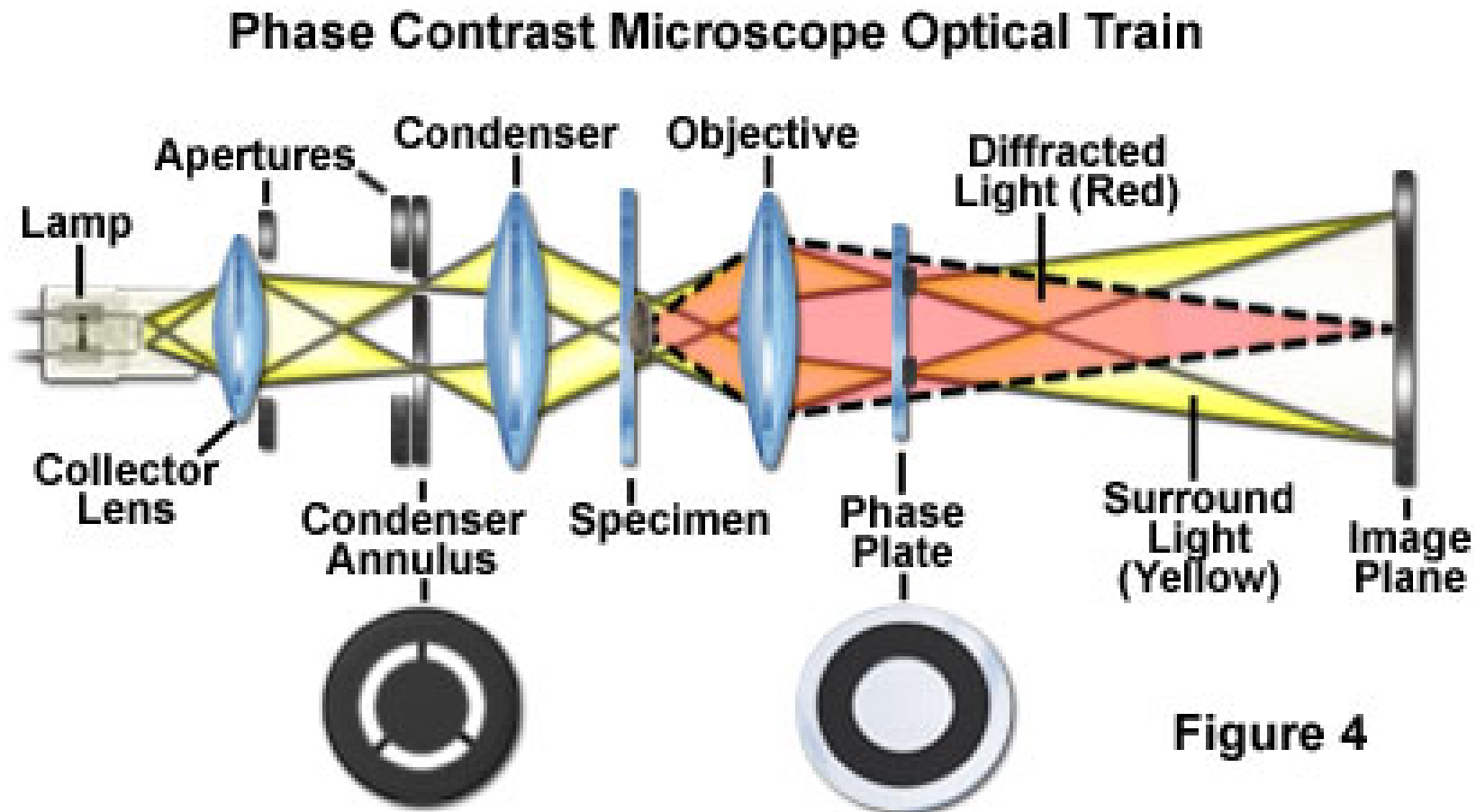
světelný zdroj  
s kolektorem a  
kolekt. clonou

kondenzor

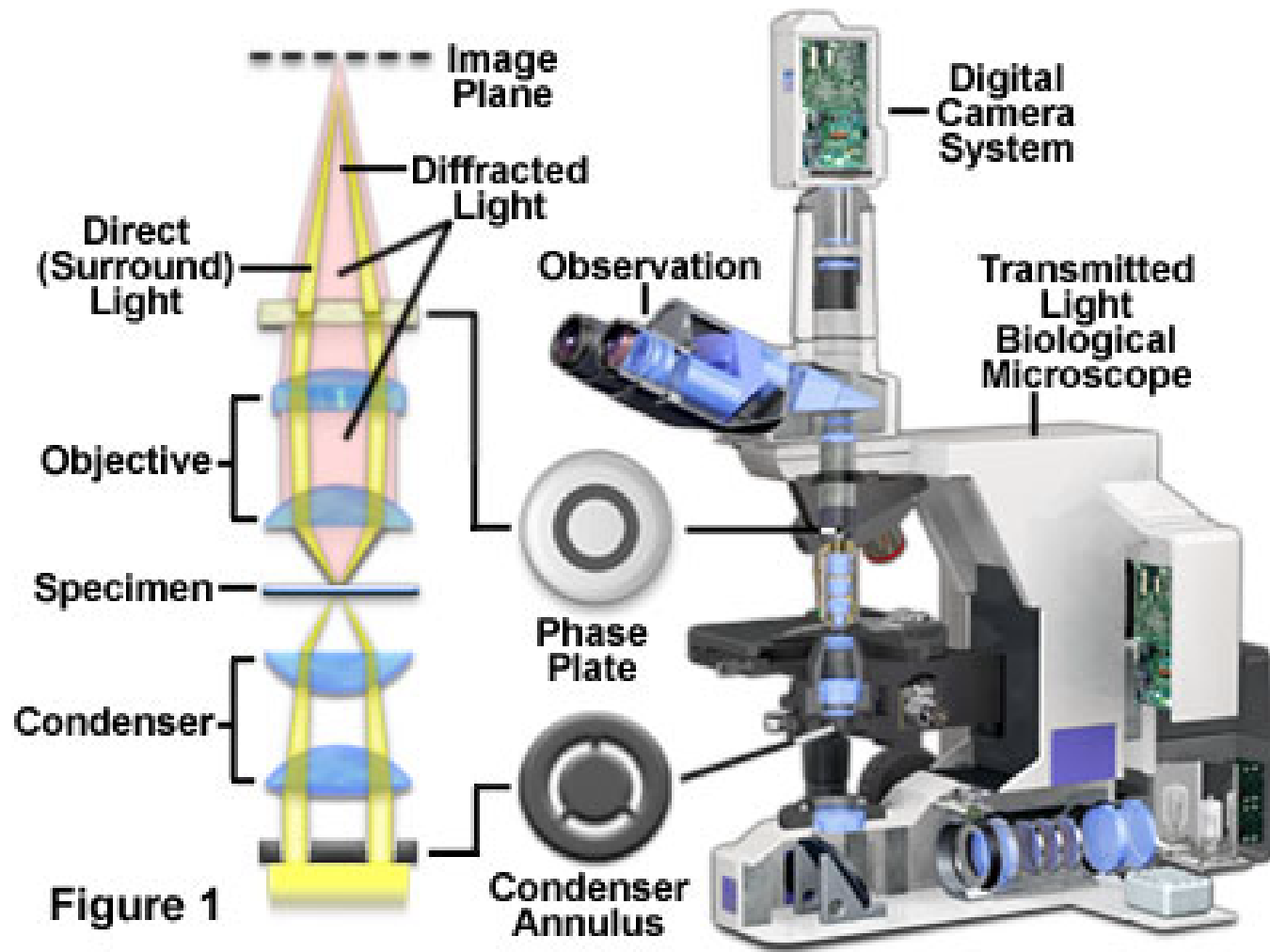
objektiv

Pluta (1982)

# Schéma fázového kontrastu podle Zernikeho

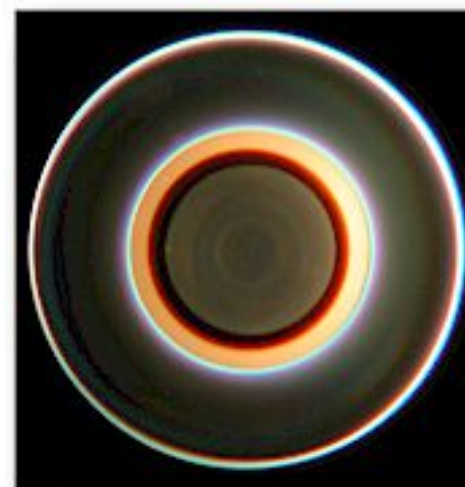
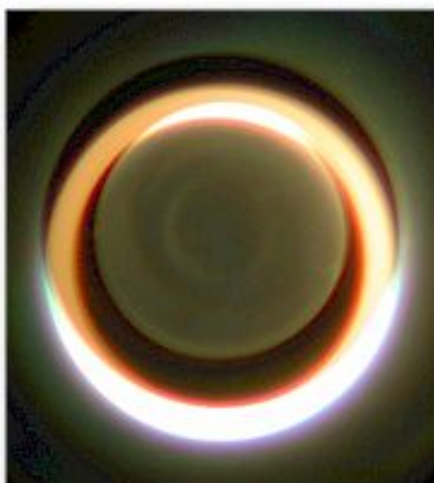


# Konfigurace fázového mikroskopu





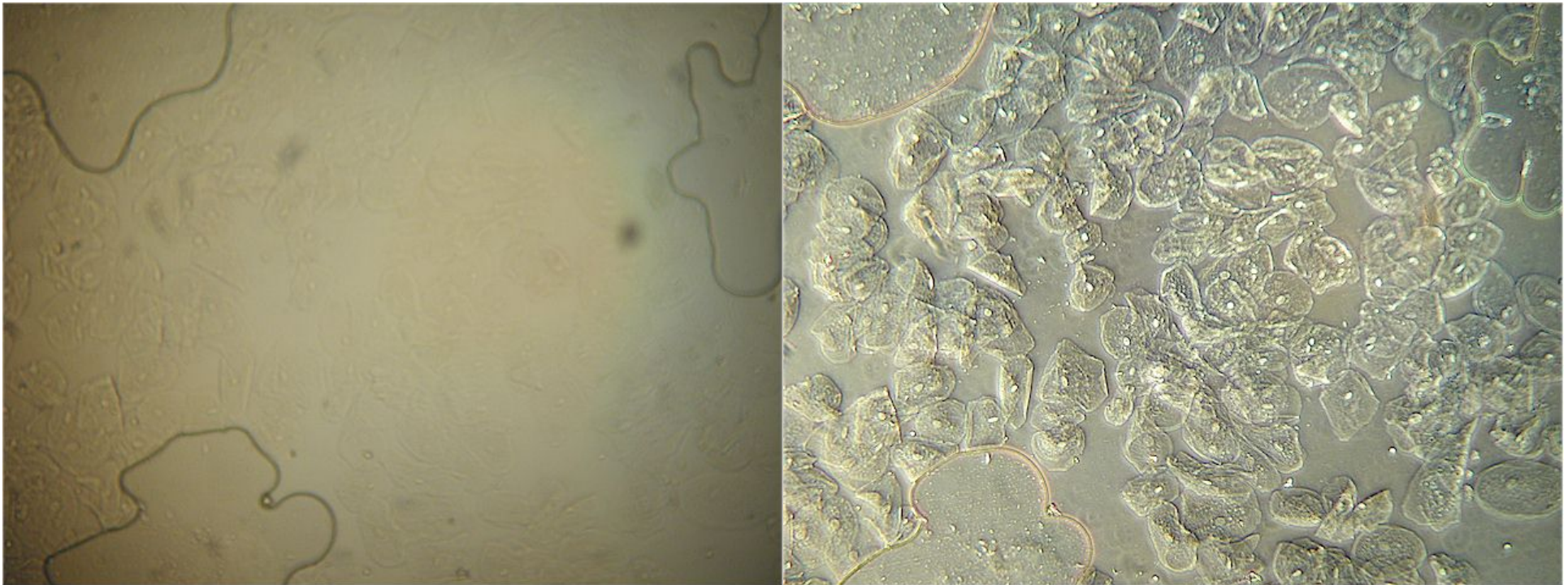
# Centrování obrazu clony a fázového prstence v objektivu



zaostření  
pomocného  
mikroskopu

<http://www.microscope-microscope.org/advanced/phase-contrast-microscope.htm>

# Srovnání obrazu preparátu epiteliálních buněk sliznice



**v procházejícím světle**

**ve fázovém kontrastu**

<http://www.microscope-microscope.org/advanced/phase-contrast-microscope.htm>



# Srovnání obrazu projasněného semene *Capsella bursa-pastoris*

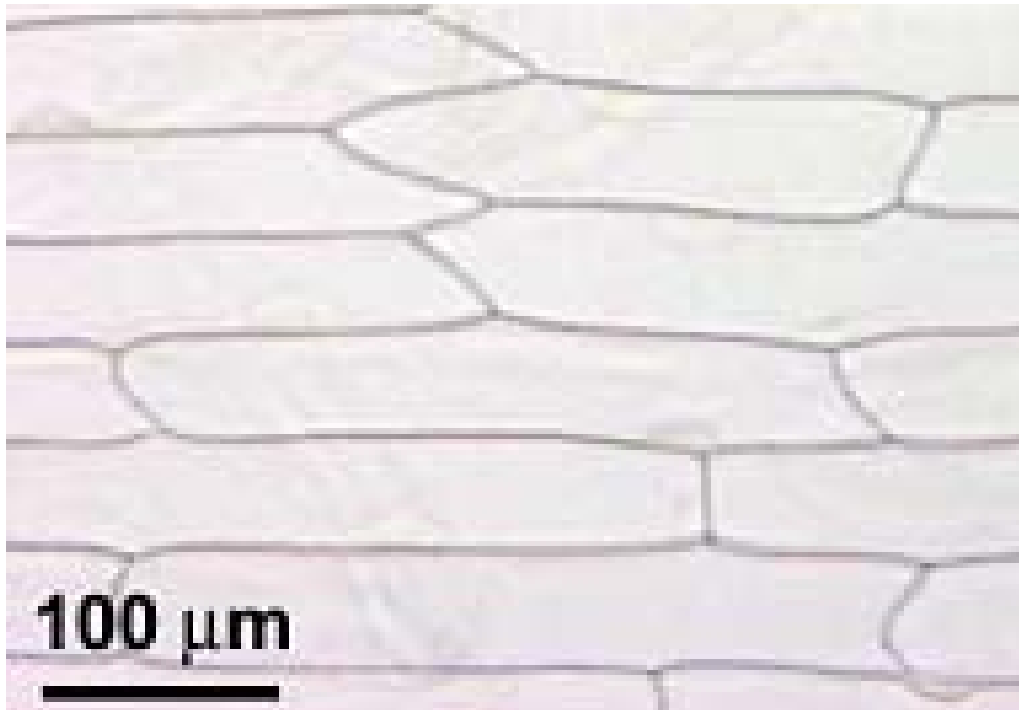


při šikmém osvětlení

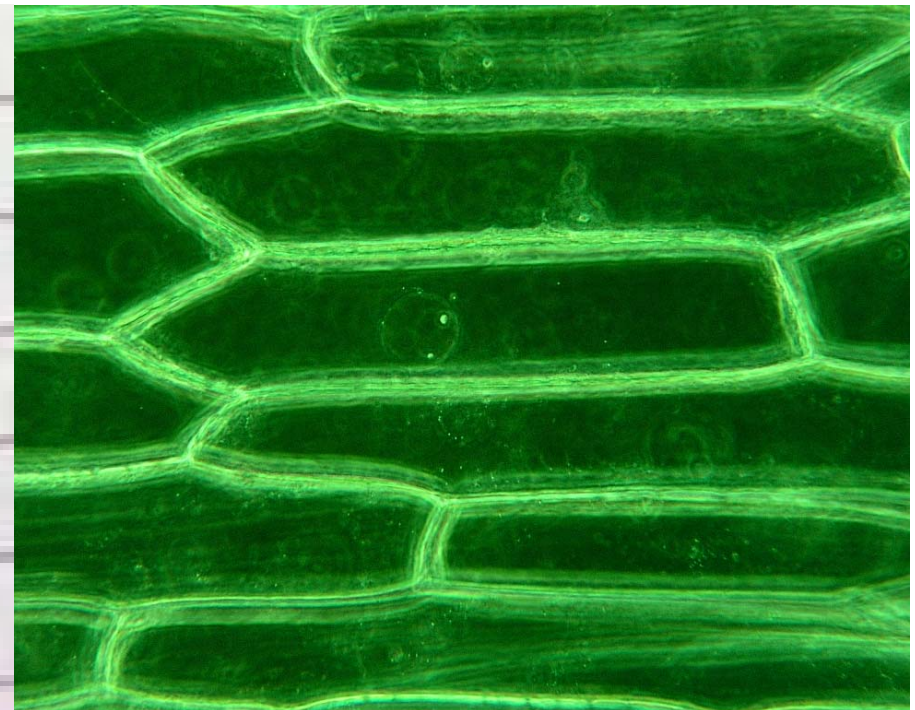


ve fázovém kontrastu

# Srovnání obrazu epidermis cibule



v procházejícím světle



ve fázovém kontrastu

# Odkazy na zajímavé stránky

stránky kurzu [Botanická mikrotechnika](#), Katedra fyziologie rostlin,  
Přírodovědecká fakulta, UK, Praha

<http://kfrserver.natur.cuni.cz/studium/prednasky/mikro/mscope/DIC/fk.htm>

[http://en.wikipedia.org/wiki/Phase\\_contrast\\_microscopy](http://en.wikipedia.org/wiki/Phase_contrast_microscopy)

<http://www.microscopyu.com/articles/phasecontrast/phasemicroscopy.html>

<http://www.microscope-microscope.org/advanced/phase-contrast-microscope.htm>