

# **Aplikovaná optika 2**

**D. Hemzal**

**podzim 2021**

[monoceros.physics.muni.cz/~hemzal/vyuka/vyuka.shtml](http://monoceros.physics.muni.cz/~hemzal/vyuka/vyuka.shtml)



# Aplikovaná optika 2 – přednáška (zk), Aplikovaná optika 2 – cvičení (z)

semestr	předmět	teorie	aplikace	laboratoř
2021j	<b>Aplikovaná optika 1</b> (Z), 2+1 M. Meduňa	geometrická optika, polarizace, dvojlom, interference, difrakce, koherence, disperze, rozptyl světla	polarizační mikroskop, Michelsonův interferometr achromat	techniky mikroskopie profilometr, polarizační mikroskop
2021p	<b>Aplikovaná optika 2</b> (Zk), 2+1 D. Hemzal	zdroje světla, lasery, detektory, hloubka ostrosti, konfokální mikroskop, techniky mikroskopie	rentgenka GDx, OCT, HRT endotelový mikroskop	
	<b>Konstrukční optika 1</b> (Z), 1+1 D. Hemzal	tenké čočky	dalekohled, lupa, mikroskop, předsádky, mezikroužky, fokometr, planparalelní deska, hranol a klín	laser
2022j	<b>Aplikovaná optika 3</b> (K), 2+1 D. Hemzal	útlum, NMR	CT, MRI aberrace: Seidel, Zernike OCT x ultrazvuk	CT, WASCA OCT, keratograf
	<b>Konstrukční optika 2</b> (Z), 1+1 D. Hemzal	maticový počet	transfokátor antireflex, camera obscura	křivka zčernání, camera obscura

SZZ

## **A. VLASTNOSTI SVĚTLA**

### **zdroje a detektory světla (3 týdny)**

typy emise, záření černého tělesa, **Bohrův**

#### **model atomu**

žárovka, LED, zářivka, oblouková lampa,

#### **rentgenka**

#### **lasery**

### **detektory světla (2 týdny)**

křivka zčernání, CCD, angiograf

### **polarizace světla (1 týden)**

časová a prostorová koherence, polarizační

kontrast, polarizační projektor, **polarizační**

#### **mikroskop**

### **dvojlom (1 týden)**

fotoelasticimetrie, deformační dvojlom, *Kerrová*

*cela*, **GDX**

### **interference a difrakce (1 týden)**

viditelnost interferenčního jevu, interferometrické

měření tlouštěk, **biometrie oka, OCT**

## **B. TECHNIKY ZOBRAZOVÁNÍ**

### **základní metody (3 týdny)**

přístrojová ostrost, optický a digitální

zoom,

#### **hloubka ostrosti**

světlé pole, **temné pole**, Nomarského

kontrast,

imerzní kapalina, kondenzory, **endotelový**

#### **mikroskop**

### **skenovací metody (2 týdny)**

ultrazvukové skenovací zařízení,

**konfokální mikroskop**, **HRT**, skenovací

oftalmoskop, **CSLO**

### **podmínky ukončení předmětu:**

cvičení: vyřešené příklady z balíku

přednáška: zkouška

**státnice:** probíhají ve zkušebním období jarního semestru, společně s obhajobou DP tři témata (aplikovaná optika, optometrie, praktické lékařství) okruhy pro aplikovanou optiku budou s předstihem zveřejněna připomínací přednáška z AO 1, 2 před státnicemi bude zařazena v rámci AO 3

## ke státnicím:

Aplikovaná optika 1,2,3

Konstrukční optika 1,2

(Základy fyzikálně optických měření 1,2)

## literatura:

prezentace přednášek budou postupně vystavovány na webu

webová kartotéka principů činnosti optometrických přístrojů/komponent na stránkách přednášky

webová cvičebnice počítaných příkladů na stránkách cvičení

Josef Kuběna: Úvod do optiky

archiv závěrečných prací na ISu

$$c = \lambda_0 f, \quad \omega = 2\pi f, \quad k = 2\pi n / \lambda_0$$

$$\delta = n_1 d_1 + n_2 d_2 + \dots, \quad \phi = \omega t - 2\pi\delta$$

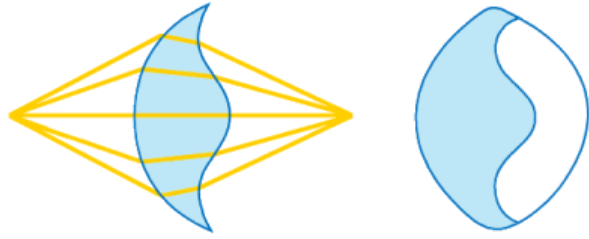
$$\vec{k} = (k_x, k_y, k_z) := (0, 0, k_z)$$

$$\vec{E} = \begin{pmatrix} E_x \\ E_y \\ E_z \end{pmatrix} := \begin{pmatrix} E_{0x}(k) \cdot \cos(\omega t - k_z z + \phi_{0x}) \\ E_{0y}(k) \cdot \cos(\omega t - k_z z + \phi_{0y}) \\ 0 \end{pmatrix}$$

$$I = |\vec{E}_0|^2 = E_{0x}^2 + E_{0y}^2, \quad \vec{E} \perp \vec{H} \perp \vec{k} \perp \vec{E}, \quad \delta_c = \frac{\lambda^2}{\Delta\lambda}$$

$$I = I_1 + I_2 + 2\gamma\sqrt{I_1 I_2} \cos \Delta\phi, \quad \mu = \frac{I_{\max} - I_{\min}}{I_{\max} + I_{\min}}$$

**Descartes**

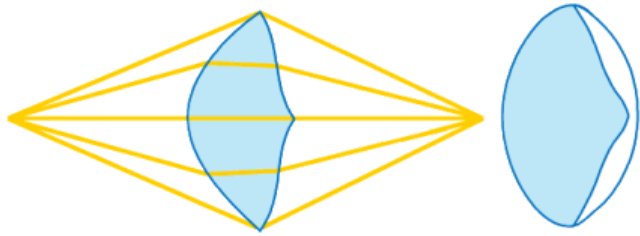


rod  
**crozonaspis**

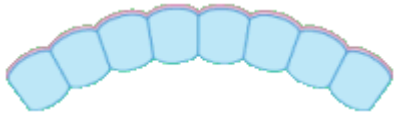
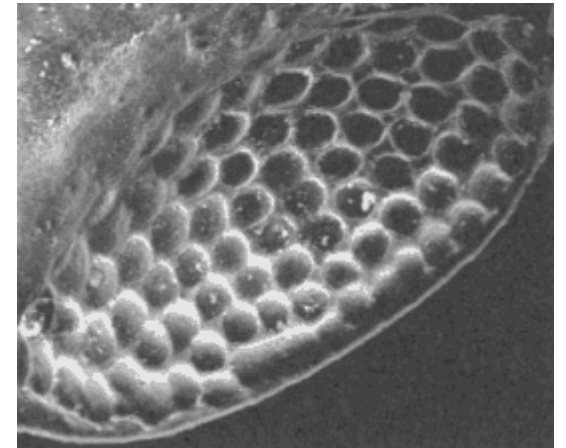
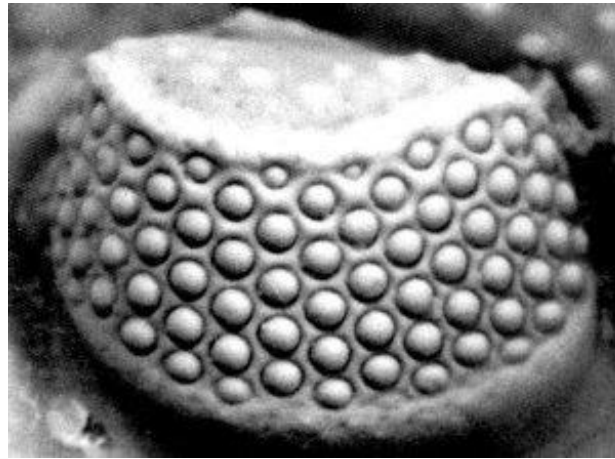
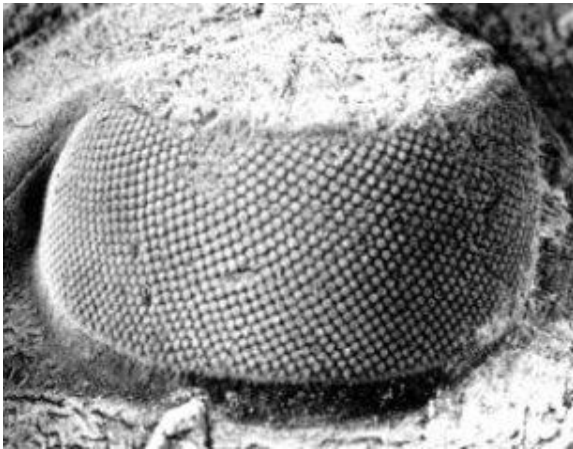
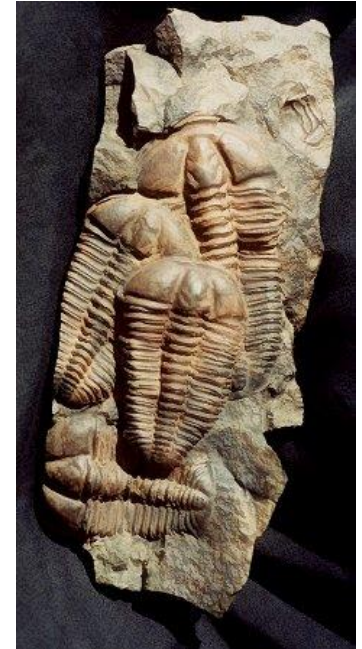
(XVII. století)

(400 mil. př.n.l.)

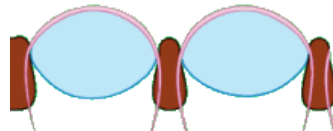
**Huygens**



rod  
**dalmanitina**



**holochroální oko**  
15 000 čoček



**schizochroální oko**  
700 čoček



**abathochroální oko**  
70 čoček