

# Pohled do světla

## ! Užitečné poznatky

- ▶ Lidské oko je podle biologické klasifikace oko „jednoduché“.
- ▶ Abychom viděli (tj. aby se paprsky světla v našem oku soustředily na sítnici), musí světlo projít skrze dvě prostředí o různém indexu lomu (vzduchem a čočkou).
- ▶ Index lomu čočky lidského oka je podobný, jako index lomu vody ( $n = 1,38 - 1,39$ ).
- ▶ Oko se skládá ze sedmi důležitých částí: **očních víček, rohovky, duhovky, zornice, čočky, sítnice a zřetelového nervu**.
- ▶ Hlavní rozdíl mezi lidským okem a fotoaparátem spočívá v tom, že fotoaparát zaostřuje na předmět tím, že mění vzdálenost mezi čočkou a filmem, kdežto oko mění tvar své čočky.
- ▶ Rohovka umožňuje čočce oka měnit tvar a ohniskovou vzdálenost. Tento proces nazýváme **akomodace**.
- ▶ Optická mohutnost oka (oční čočky) se měří v dioptriích a vypočte se pomocí vzorce:  $1/\text{ohnisková vzdálenost}$ . Stejným způsobem se měří optická mohutnost korekčních čoček.

## Když oči neslouží...

Řada lidí nosí pro korekci zraku brýle nebo kontaktní čočky. Jak jste viděli v pracovním listu, čočky jejich očí nejsou schopny dostatečné akomodace k tomu, aby vytvořily jasný obraz. Krátkozrakost se nazývá jiným slovem také **myopie**. Při krátkozrakosti se v oku netvoří obraz na sítnici, ale ještě před ní. Je to proto, že oční čočka se nedokáže dostatečně zploštit, aby zaostřila na velmi vzdálené předměty. *K nápravě se používají čočky rozptylky.* Při dalekozrakosti, nazývané také **hyperopie**, se obraz tvoří až za sítnicí, neboť se oční čočka nedokáže zaoblit natolik, aby zaostřila na blízké předměty. *K nápravě dalekozrakosti se používají spojné čočky.* **Astigmatismus** je vada, při které nemá rohovka nebo oční čočka dokonale kulový tvar. V důsledku toho se různé světelné paprsky vstupující do oka soustřeďují v různých bodech a člověk vidí obraz rozostřeně. Astigmatismus lze korigovat brýlemi a kontaktními čočkami. V poslední době se oblíbeným způsobem korekce zraku staly laserové oční operace.

## Vidění pod vodou a jinak...

Zrak samozřejmě není jen výsadou lidí. Vidíme díky tomu, že světlo prochází vzduchem do oka, kde oční čočky jeho paprsky lámou a soustřeďují. Velmi citlivý zrak má i řada zvířat, a některá i pod vodou! Jakým způsobem ale vidí ryby pod vodou? Především je třeba si uvědomit, že ryby nevidí stejným způsobem jako my. Jejich čočky mají dokonale kulový tvar, díky kterému ryby vidí i pod vodou. Jejich čočky mají totiž vyšší index lomu ( $n = 1,65$ ), který zlepšuje jejich schopnost zaostření. Zaostření probíhá pohybem čočky dovnitř a ven, namísto jejího rozpínání jako u lidí. Zornice rybího oka se nemůže rozšiřovat ani stahovat, protože oční čočka vyčnívá skrze duhovku. Ryby, které žijí v oceánu ve větších hloubkách, mají oči zvětšené, aby dokázaly zachytit slabší světlo. Objektivy typu rybí oko jsou dnes ve fotoaparátech velmi oblíbené a fotografie jimi pořízené mohou vypadat například tak jako na tomto listu. Nyní už máte představu, jak vidí svět ryba pod vodou!



Fotografie soustavy dalekohledů (VLT – Very Large Telescope)  
Evropské jižní observatoře pořízená objektivem typu rybí oko.  
(ESO/José Francisco Salgado (josefrancisco.org))