

## Newtonova skla

Jednoduché zařízení, kterým lze pozorovat interferenci v odraženém i prošlém světle a měřit vlnovou délku [světla](#), sestrojil anglický fyzik Isaac [Newton](#). Tato tzv. **Newtonova skla** (viz obr. 53, schématicky obr. 54) jsou tvořena skleněnou deskou s rovnoběžnými rovinnými plochami (tzv. **planparalelní deska**), k níž je přiložena [ploskovypuklá čočka](#) (tj. [čočka](#), jejíž jedna plocha je rovinná, druhá kulová). Kulová plocha má velký [poloměr křivosti](#)  $R$ . V okolí místa dotyku čočky s deskou vzniká tenká vzduchová vrstvička, jejíž tloušťka se mění a lze ji měnit pomocí přitlaku čočky ke skleněné desce. Při dopadu světla dochází k [interferenci světla](#) odraženého od obou rozhraní této vzduchové vrstvy. [Interferenční obrazec](#) pro monofrekvenční světlo má podobu světlých a tmavých kroužků, kterým se říká **Newtonovy kroužky**. Při použití [bílého světla](#) vznikají Newtonovy kroužky duhových barev (viz obr. 55).

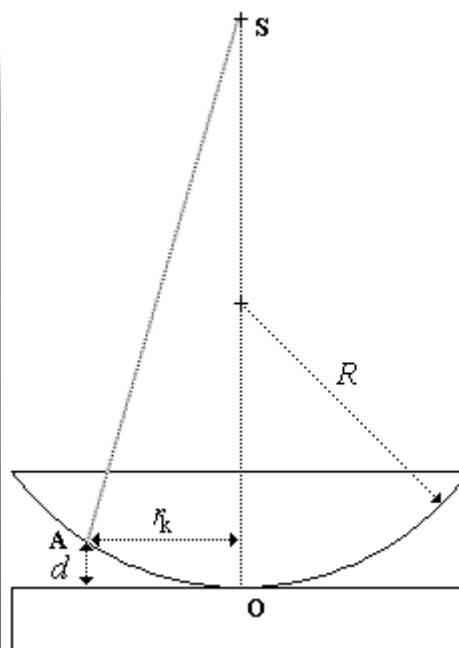
Poloměr  $r_k$  interferenčního kroužku ( $k$  je pořadové číslo kroužku - [řád maxima](#)), který vzniká v místě [interferenčního maxima](#), souvisí s tloušťkou  $d$  vzduchové vrstvy podle Euklidovy věty o výšce v trojúhelníku AOS vztahem  $r_k^2 = d(2R - d)$ .

Trojúhelník AOS je pravoúhlý, neboť je sestrojen nad průměrem [kružnice](#), která ohraničuje ploskovypuklou čočku. Jedná se tedy o aplikaci [Thaletovy věty](#).

Vzhledem k tomu, že  $d \ll R$ , můžeme psát  $r_k^2 \approx 2Rd$ . Odtud  $d = \frac{r_k^2}{2R}$ .



Obr. 53

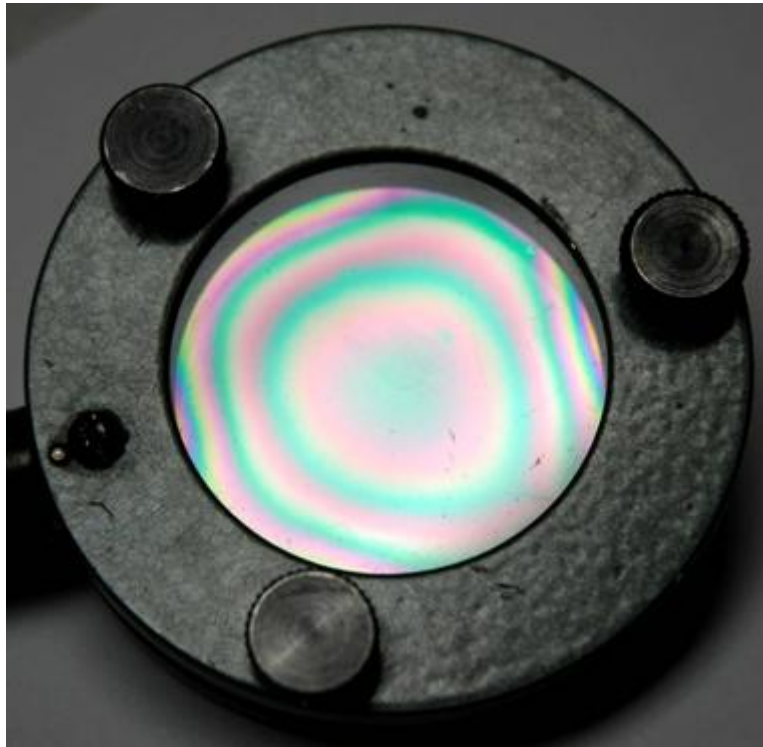


Obr. 54

Interferenční maximum nastane, je-li [dráhový rozdíl](#) odražených vln roven  $k\lambda$ , tedy  $2d + \frac{\lambda}{2} = k\lambda$ , odkud  $2d = (2k-1)\frac{\lambda}{2}$ , což je vztah pro vzduchovou vrstvu (s [indexem lomu](#)  $n=1$ ) a kolmý dopad

světla na Newtonova skla. Po dosažení dostáváme  $\frac{2r_k^2}{2R} = (2k-1)\frac{\lambda}{2}$ , odkud  $\lambda = \frac{2r_k^2}{(2k-1)R} = \frac{D_k^2}{(2k-1)2R}$ , kde  $D_k = 2r_k$  je průměr interferenčního kroužku, který se lépe měří. Abychom snížili nepřesnost při měření vlnové délky dopadajícího světla, je vhodnější změřit průměry  $D_k$  a  $D_m$  dvou různých kroužků, pro něž platí:  $(2k-1)\lambda = \frac{D_k^2}{2R}$  a  $(2m-1)\lambda = \frac{D_m^2}{2R}$ . Odtud úpravou obou rovnic dostaneme:

$$\lambda = \frac{D_k^2 - D_m^2}{4(k-m)R}$$



Obr. 55

Chyby při měření průměrů interferenčních kroužků vznikají tím, že vrchol kulové plochy čočky nedosedne přesně na skleněnou desku, ...

© Encyklopedie Fyziky (<http://fyzika.jreichl.com>); Jaroslav Reichl, Martin Všeticka

Licence <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/> zakazuje úpravy a komerční distribuci.