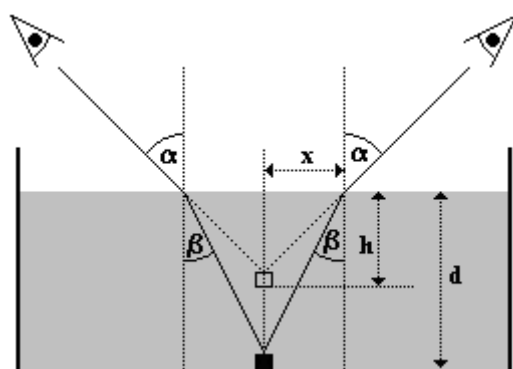


Zdánlivá hloubka předmětu

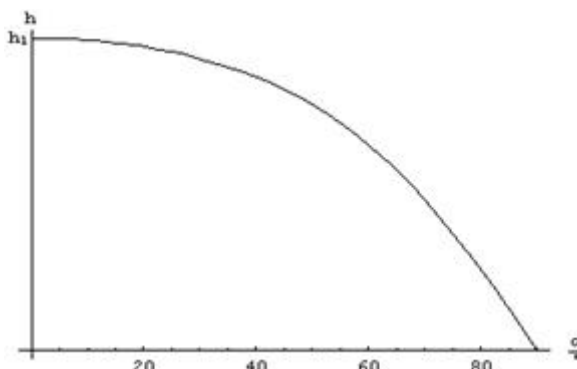
S [lomem světla](#) v [kapalině](#) o [indexu lomu](#) n souvisí fakt, že hloubka předmětu ponořeného v dané kapalině se nám zdá být menší, než ve skutečnosti je.

Zdánlivá poloha ryby pro rybáře, zdánlivá hloubka čírého jezírka, ...

Do našeho [oka](#) dopadají [paprsky světla](#) odražené od daného předmětu. Díky tomu, že máme dvě oči, jsme schopni vnímat polohu bodu, z něhož paprsky vyšly, v prostoru. Oko ale není schopno rozpoznat, odkud paprsky vyšly, pokud byly nějak transformovány (tj. došlo např. k lomu světla průchodem rozhraním dvou [optických prostředí](#)).



Obr. 25



Obr. 26

Na obr. 25 je znázorněn předmět v hloubce d pod volnou hladinou kapaliny v nádobě. Oči tento předmět vnímají v hloubce h . Vztah mezi skutečnou hloubkou d a zdánlivou h nyní odvodíme. Podle obr. 25 platí: $\operatorname{tg} \alpha = \frac{x}{h}$ a $\operatorname{tg} \beta = \frac{x}{d}$. Proto je možné vyjádřit z obou vztahů x a psát: $h \operatorname{tg} \alpha = d \operatorname{tg} \beta$. Odtud

je možné vyjádřit hloubku h : $h = d \frac{\operatorname{tg} \beta}{\operatorname{tg} \alpha}$. S využitím definice funkce tangens lze psát $h = d \frac{\sin \beta}{\cos \beta} \cdot \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha}$.

Podle [Snellova zákona lomu](#) platí (pozorujeme-li předmět ze [vzduchu](#) s indexem lomu n_0) $\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{n}{n_0}$,

čehož využijeme dále: $h = d \frac{n_0 \cos \alpha}{n \cos \beta}$. S využitím vztahu mezi goniometrickými funkcemi sinus

a kosinu téhož argumentu, lze upravovat vztah dále $h = d \frac{n_0 \cos \alpha}{n \cos \beta} = d \frac{n_0}{n} \frac{\cos \alpha}{\sqrt{1 - \sin^2 \beta}}$. Použijeme-li znovu

Snellův zákon lomu, lze dále psát:
$$h = d \frac{n_0}{n} \frac{\cos \alpha}{\sqrt{1 - \sin^2 \beta}} = d \frac{n_0}{n} \frac{\cos \alpha}{\sqrt{1 - \frac{n_0^2 \sin^2 \alpha}{n^2}}} = d \frac{n_0 \cos \alpha}{\sqrt{n^2 - n_0^2 \sin^2 \alpha}}.$$

Poznámka: Úhly na obr. 25 jsou přehnané kvůli názornosti a čitelnosti obrázku. Ve skutečnosti nejsou tak velké.

Graf závislosti zdánlivé hloubky h na úhlu α , pod kterým se na hladinu vody díváme, je zobrazen na obr. 26. Z něj je také vidět, že v největší hloubce h_1 budeme předmět vidět při úhlu pohledu 0° , tj. při pohledu kolmo k hladině vody. Přitom bude platit $h_1 = d \frac{n_0 \cos 0^\circ}{\sqrt{n^2 - n_0^2 \sin^2 0^\circ}} = d \frac{n_0}{n}$. Se zvětšováním úhlu pohledu α zdánlivá hloubka předmětu klesá.