

# Odsev



ALEŠ MOHORIČ

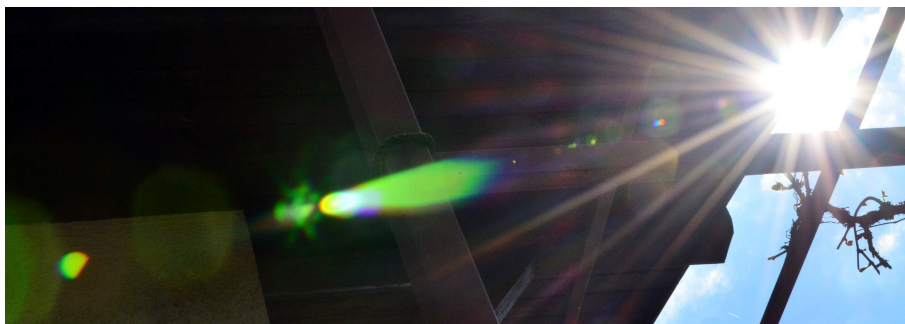
→ Na tokratni naravoslovni fotografiji opazimo poleg Sonca še niz svetlejših lis po diagonalni. Svetle lise so posledica odseva sončne svetlobe na lečah, ki sestavljajo objektiv.

Svetloba po snovi potuje z manjšo hitrostjo kot v vakuumu. Žarki so v homogeni snovi ravni. Ko svetloba doseže drugo prozorno snov, se deloma vanjo lomi, del pa se je na mejni ploskvi odbije: npr. na meji med zrakom in steklom z lomnim kvociantom 1,5 se npr. pri pravokotnem vpadu odbije 4% energije, ostalo pa gre skozi. Med prehodom skozi steklo svetloba prečka dve mejni ploskvi in odbije se približno 8% vpadne svetlobe. Odbita svetloba je šibkejša od vpadne in odboj svetlobe na prozornem telesu imenujemo tudi odsev.

Odseva običajno ne opazimo, ker je odbita svetloba šibkejša od svetlobe, ki prehaja skozi telo od zadaj. Odseva ne opazimo, ko podnevi zremo skozi okno. Soba je temnejša od okolice. Drugače je ponoči, ko je okolica temna. Odsev opazimo, če v sobi prižgemo luč. Odsev njene svetlobe je močnejši od svetlobe iz okolice in v steklu opazimo zrcalno podobo sobe. Na sliki 2 sta po diagonalni zlepljeni dve fotografiji pogleda skozi okno moje jedilnice. Fotografiji sta bili narejeni zvečer, takoj druga za drugo. Nad diagonalo je posnetek narejen iz zatemnjene sobe, pod diagonalo pa iz sobe s prižgano lučjo. Nad diagonalo vidimo zunanost, pod njo pa stene sobe

in kamero na stativu. Če bi podoben posnetek naredi podnevi, ne bi opazili razlike, saj je dnevna svetloba iz zunanosti močnejša od odsevane svetlobe luči v sobi.

Z odbojem svetlobe na meji med steklom in zrakom lahko pojasnimo tudi svetle lise na diagonalni fotografije na naslovnici. Najprej si oglejmo, kako nastane slika Sonca pri preslikavi z zbiralno lečo. Zaradi lažjega risanja obravnavamo plan-konveksno lečo. Sonce je tako daleč stran, da njegova slika nastane v goriščni ravnini objektiva. Enega od žarkov kaže slika 3 zgoraj. Vpadni žarek je narisan zeleno. Po vpadu na lečo se žarek zlomi in je narisan rdeče. Ta žarek se na zadnji strani leče delno odbije (rjavi žarek), delno pa lomi (vijolični žarek). Slika 3 spodaj kaže vzporedni snop žarkov, ki se lomijo na leči. Žarki se po lomu ne sekajo v eni točki, saj prehajajo skozi krogelno lečo, ki ima krogelno napako (sferna aberacija). Žarki se na zaslonu sekajo v nekoliko razpotegnjeni lisi, ki ima obliko kometa in jo imenujemo koma. Koma je izrazita zato, ker žarki vstopajo na lečo pod velikim kotom. Rep kome je šibek in ga na fotografiji Sonca ne opazimo. Žarek narisan z rjavo se na sprednji ploskvi leče ponovno lomi in delno odbije (narisan modro). Modri žarek se na zadnji strani leče lomi in rumeni žarki, ki ustrezajo dvojemu odsevu na leči, se sekajo na podoben način kot vijolični žarki. Odsevni žarki se običajno ne sekajo v goriščni ravnini (odvisno od lastnosti leče in vpadnega kota), zato na zaslonu dajo neostro sliko Sonca, ki pa jo

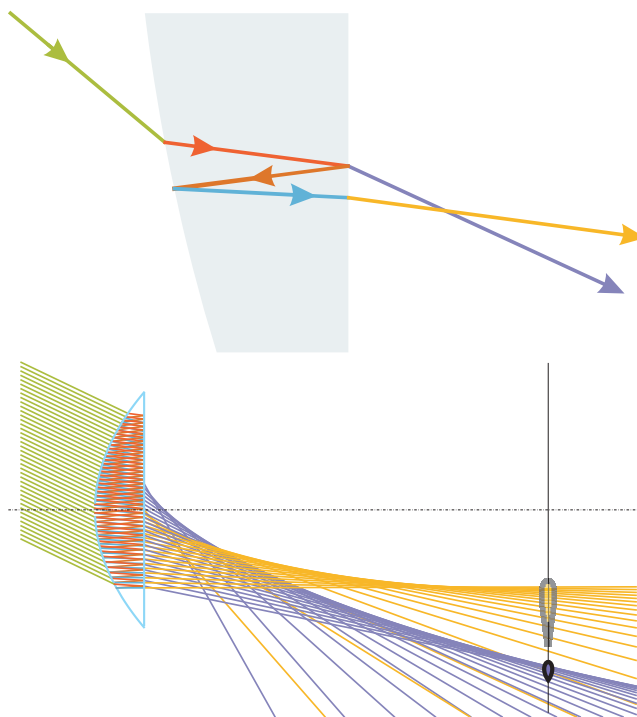


SLIKA 1.

Fotografija Sonca, na kateri so svetlejšje lise na diagonalni odsevi Sonca na lečah objektiva.


**SLIKA 2.**

V eno sliko zlepljeni fotografiji pogleda skozi šipo v mraku: nad diagonalno posnetek iz zatemnjene sobe, pod diagonalno posnetek iz osvetljene sobe. Na zgornjem delu vidimo zunanost, na spodnjem pa zrcalno sliko notranjosti sobe, ki nastane zaradi odseva svetlobe na sprednji in zadnji ploskvi šipe.


**SLIKA 3.**

Zgoraj: Potek žarka (zeleni), ki se lomi na leči (rdeča in vijolična) in prispeva k sliki, ter odseva (rjava in modra). Spodaj: Snop vzporednih vpadnih žarkov se seka približno v točki na zaslonu, ki je zaradi krogelne napake razpotegnjena v komo. Odsevani žarki (rumeni) se sekajo pred slikovno ravnino in dajo na zaslonu večjo liso z neostrimi robovi.

**Lomni kvocient  $n$ :** svetloba potuje v snovi  $n$ -krat manjšo kot v vakuumu.

**Odbojni zakon:** vpadni in odbojni žarek ležita v ravnini skupaj z vpadno pravokotnico in oklepata z njo enaka kota.

**Lomni zakon:** razmerje sinusa vpadnega kota in sinusa lomnega kota je enako razmerju lomnega kvocienta lomne snovi  $n_2$  in lomnega kvocienta vpadne snovi  $n_1$ .

**Odbojnost  $R$**  je razmerje med gostoto odbitega in vpadnega svetlobnega toka.

**Prepustnost** je enaka  $1 - R$ , če je absorpcija zanemarljiva. Odbojnost je odvisna od lomnih kvocientov vpadne in lomne snovi ter od vpadnega kota. Pri pravokotnem vpadu je odbojnost enaka

$$R = \frac{n_2 - n_1}{n_2 + n_1}^2$$

zaslonka objektivna običajno zasenči in na fotografiji opazimo senco zenične odprtine. Žarkovna slika je narisana v ravnini, ki seka lečo v temenu. Žarki, ki vpadajo v to ravnino pod kotom, se po lomu ne sekajo. Zato se odsevi svetlega telesa na fotografiji nanizajo po diagonalni, ki teče skozi sredino slike.

Pojav odseva leč pri fotografiji moti in ga odpravimo s primernimi senčniki, ki jih namestimo na objektiv. V nekaterih računalniško generiranih slikah odsev dodajo med procesiranjem slike zato, da ustvarijo vtis, da so posnetki narejeni s kamero.

× × ×

[www.presek.si](http://www.presek.si)