

<b>Fizika 8. razred</b>	Cjelina: <b>Svjetlost</b>
Datum: <b>27. – 30. 4.2020.</b>	Nastavna jedinica: <b>Lom svjetlosti</b>
Potrebno predznanje: – Širenje i brzina svjetlosti; – Lom valova	Potrebno sati: 1 Udžbenik fizike, Internet

Naučili smo da se svjetlost ne giba istom brzinom kroz sva sredstva. U zraku ima neznatno manju brzinu nego u svemiru (zrakoprazni prostor), pa i za brzinu svjetlosti u zraku kažemo da je  $c = 300\,000\text{ km/s}$  (*kao u svemiru tj. najveća moguća brzina*). U vodi je brzina svjetlosti  $v = 225\,000\text{ km/s}$ . Brzina svjetlosti u staklu je  $v = 200\,000\text{ km/s}$ , a u dijamantu brzina je samo  $v = 120\,000\text{ km/s}$ . Što ste upravo primijetili? Korištene su različite oznake za brzinu svjetlosti! Najveća moguća brzina zaslužuje posebnu oznaku u fizici (označava se sa  $c$ ), a za navedene manje brzine korištena je standardna oznaka u fizici za brzinu ( $v$ ).

Podsjetimo se što se događa sa valovima kada prelaze iz jednog sredstva u drugo. **Kod valova vrijedi gušće sredstvo → veća brzina.**

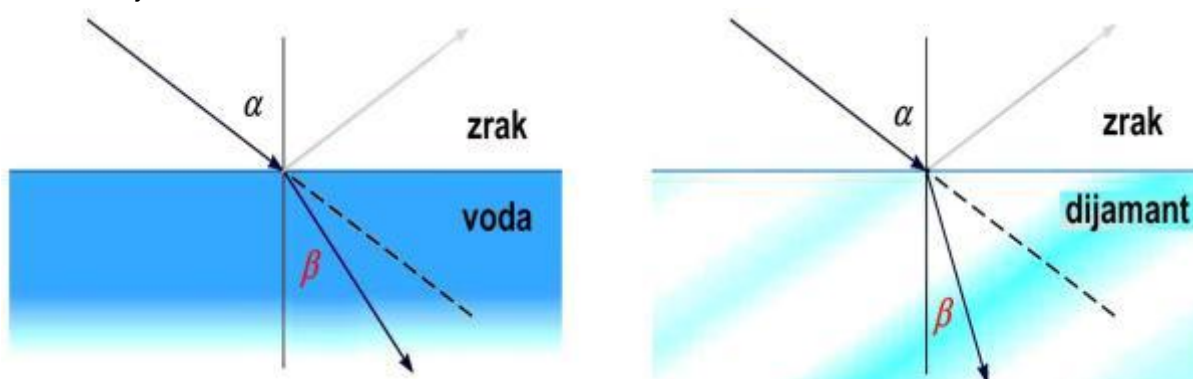
**Kod svjetlosti je obrnuto: optički gušće sredstvo → manja brzina!!!**

Ipak i svjetlost pri prijelazu iz bržeg u sporije sredstvo slijedi ista pravila kao i valovi.

Kada svjetlosna zraka dolazi na granicu dva optička sredstva manji dio njene energije se odbija, a veći dio se prenosi u drugo optičko sredstvo. Tu pojavu nazivamo **lom svjetlosti** i kažemo da se **svjetlost lomi pri prijelazu između dva optička sredstva.**

*(napomena da se veći dio energije odbio, a manji dio prešao pojava bi se zvala odbijanje svjetlosti)*

Pri lomu svjetlosti **mijenja se brzina širenja svjetlosti**. Također se događa i promjena pravca širenja, pa **promatramo upadnu zraku, okomicu i lomljenu zraku**. Ako svjetlost pada primjerice okomito na površinu stakla samo će imati manju brzinu kroz staklo a pravac širenja se neće promijeniti. Ovisno o kutu upada na granicu zraka koja ulazi u drugi medij mijenja smjer kretanja. Promotrimo sliku kada svjetlost prelazi iz bržeg u sporije sredstvo (prvi put iz zraka u vodu, a drugi put iz zraka u dijamant):



Na slici vidimo i da su neke zrake izvučene **svjetlijom bojom**. To su **odbijene zrake** i one u ovim primjerima loma nisu toliko važne, ali su nacrtane da **ne zaboravite**

kako se i one javljaju pri pojavi loma svjetlosti. Oba puta vidimo da se svjetlost nije nastavila širiti po pravcu upadne zrake. Taj nastavak prikazan je isprekidanom crtom i sa okomicom bi zatvarao isti kut kao upadna zraka. Međutim svjetlost se nastavlja širiti kroz sporije sredstvo po zraci koja sa okomicom na granicu gradi manji kut od upadnog. U desnom dijelu slike (prijelaz iz zraka u dijamant) vidimo da se lomljena zraka više približila okomici nego što je to slučaj u lijevom dijelu slike (prijelaz iz zraka u vodu). Dijamant je optički gušće sredstvo (pa prema tome i sporije) nego voda.

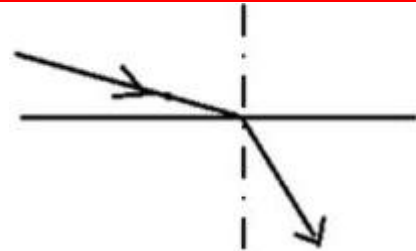
**Zaključujemo:**

Svjetlost se pri prijelazu iz bržeg u sporije sredstvo lomi prema okomici.

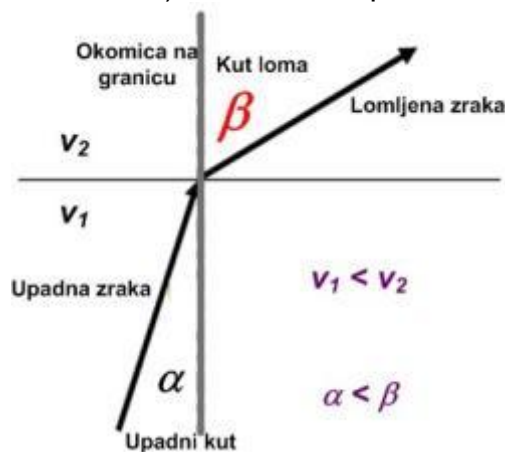
Što je sporije sredstvo gušće to se zraka više lomi prema okomici.

$$v_1 > v_2$$

$$\alpha > \beta$$



U obrnutom slučaju promatrali bi lom svjetlosti iz optički gušćeg u optički rjeđe sredstvo (iz sporijeg u brže sredstvo). To se može predočiti sljedećom slikom:



$$v_1 < v_2$$

$$\alpha < \beta$$

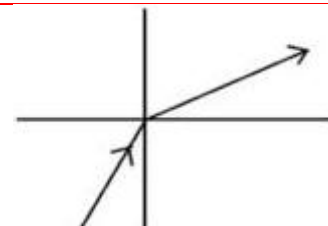
**Zaključujemo:**

Svjetlost se pri prijelazu iz sporijeg u brže sredstvo lomi od okomice.

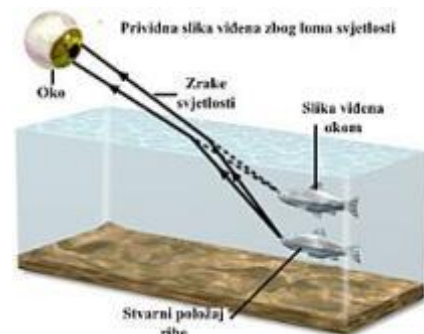
Što je sporije sredstvo gušće to se zraka u bržem sredstvu više lomi od okomice.

$$v_1 < v_2$$

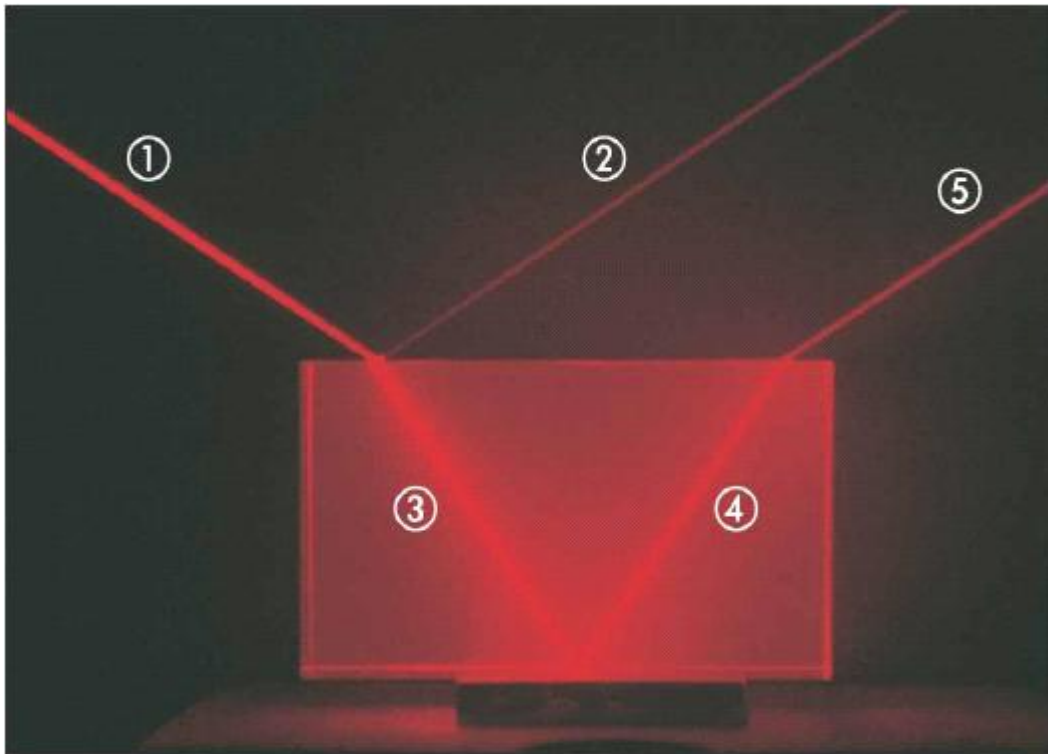
$$\alpha < \beta$$



Primjeri iz svakodnevnog života:



U nastavku se obje ove pojave mogu vidjeti na jednoj slici gdje je na prozirno tijelo usmjerena laserska zraka:



Vidimo da su zrake označene brojevima:

Zraka broj 1 – **Upadna zraka** pri prijelazu iz bržeg u sporije sredstvo.

Zraka broj 2 – **Odbijena zraka** od površine tijela

Zraka broj 3 – **Lomljena zraka** u prozirnog tijelu (sporijem sredstvu)

Ponovno promotrimo zraku broj 3.

Ona pada na dno prozirnog tijela i sada je zraka broj 3 **upadna zraka pri odbijanju** svjetlosti od površine dna.

Zraka broj 4 – **Odbijena zraka** pri odbijanju svjetlosti od površine dna, ali **ujedno i upadna zraka** pri **lomu svjetlosti na gornjoj površini** prozirnog tijela.

Zraka broj 5 – **Lomljena zraka** pri lomu svjetlosti na gornjoj površini prozirnog tijela tj. pri prijelazu iz sporijeg u brže sredstvo.

Zanimljivo je **primijetiti** da su zraka broj 5 i zraka broj 2 **paralelne**.

**Ponovimo:**

Lom svjetlosti je pojava koja se javlja kada svjetlost prelazi iz jednog optičkog sredstva u drugo i kažemo da se svjetlost lomi.

Prelazi li iz bržeg u sporije sredstvo lomi se prema okomici.

Prelazi li iz sporijeg u brže sredstvo lomi se od okomice.

**Domaća zadaća:**

1. Kada bi brzina svjetlosti bila jednaka u svim sredstvima, bi li došlo do loma svjetlosti na prijelazu iz jednog sredstva u drugo?
2. Brzina svjetlosti u vodi je 225000 km/s, u staklu 197 000 km/s, a u dijamantu 124 000 km/s. Koje od navedenih sredstva najviše lomi svjetlost? Usporedi vodu i staklo. U kojem od tih dvaju sredstava svjetlost više skreće od početnog smjera?