

Fizika 9. razred	Redni broj sata: 4.sat u svibnju	Cjelina: Svjetlost
Datum: 11.5. – 15. 5.2020.	Nastavna jedinica: Leće i razlaganje svjetlosti - ponavljanje	
Potrebno predznanje: – Lom svjetlosti; – Miješanje boja (likovna kultura);	Potrebno sati: 1	
	Udžbenik fizike, Internet	

Leće i razlaganje svjetlosti - ponavljanje

Podsjetimo se:

Svjetlost se odbija od svih površina, a naročito od uglačanih površina.

Svjetlost se lomi pri prelasku iz optičkog sredstva određene gustoće u optičko sredstvo drugačije gustoće.

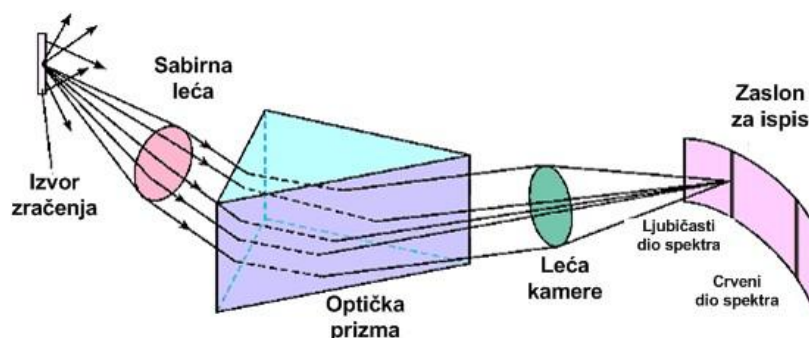
Kada svjetlost prelazi iz optički rjeđeg sredstva u optički gušće sredstvo lomi se prema okomici, a pri prijelazu iz gušćeg u rjeđe sredstvo lomi se od okomice.

Sunčeva svjetlost se pri prolasku kroz optičku prizmu razlaže na spektar boja.

Sve ovo što smo sada naveli našlo je primjenu u znanosti, pa zatim i u praktičnom životu u obliku različitih naprava i pomagala. Danas ćemo se upoznati sa radom nekih takvih naprava i pomagala:

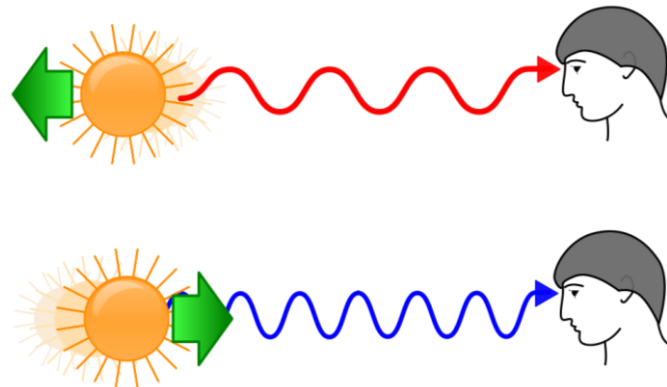
Kao što se svjetlost Sunca, električne žarulje i električnog luka može rastaviti pomoću optičke prizme, tako se može rastaviti svjetlost i različitih drugih izvora, na primjer usijanih kovina, soli, plinova i tako dalje, a svaki materijal ima svoj specifični spektar zračenja. Tako se mjerenjem spektra udaljenih nebeskih tijela može otkriti od kojih elemenata su ta tijela građena. **Proučavanje spektra različitih tvari zove se spektroskopija.** Za proučavanje i mjerenje spektara različitih izvora svjetlosti služi spektrometar.

Spektrometar se sastoji od prizme, sabirne leće (kolimator), dalekozora i cijevi sa skalom za mjerenje položaja pojedinih dijelova spektra. Sabirna leća od zrake svjetlosti koje dolaze od udaljenog objekta pravi paralelni snop zraka. Taj se snop lomi kroz prizmu i stvara spektar koji pada na skalu gdje se mjeri položaj pojedinih dijelova pojedinih spektralnih boja. Ako se umjesto skale postavi fotografska kamera, može se dobiti fotografski snimak spektra. Takav se spektralni uređaj zove spektrograf.

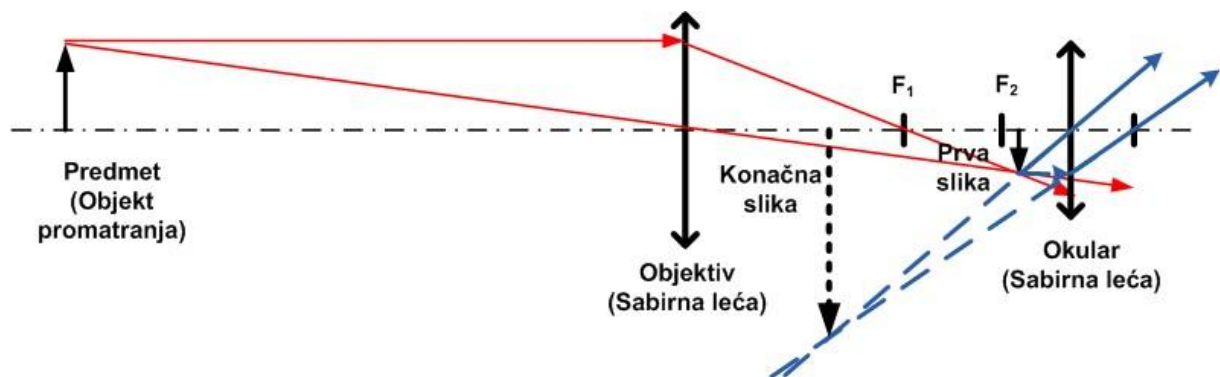


Upravo poznavanje spektra određenog nebeskog tijela pomaže nam otkriti i udaljava li se taj objekt od Zemlje ili joj se približava. Ako se objekt udaljava onda se rezultati svakog novijeg mjerenja pomiču prema crvenom dijelu spektra.

Crveni pomak je pomak spektralnih linija svjetlosti prema crvenom dijelu spektra. Nastaje kad se izvor svjetlosti udaljava. Što se brže udaljava izvor veći je crveni pomak (Dopplerov učinak vrijedi i kod svjetlosti). **Plavi pomak** nastaje kada se izvor približava. Kozmički crveni pomak pokazuje da se svemir širi.

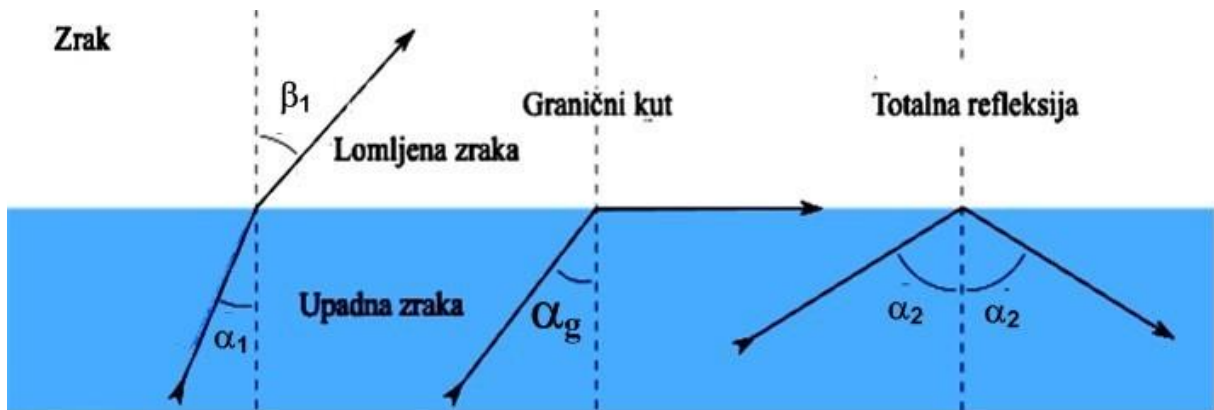


Pri promatranju jako udaljenih tijela koristimo teleskop, a jako sitna tijela promatramo kroz mikroskop. Princip rada i jedne i druge naprave je sličan, pa će na sljedećoj slici biti opisano kako nastaje slika u teleskopu.

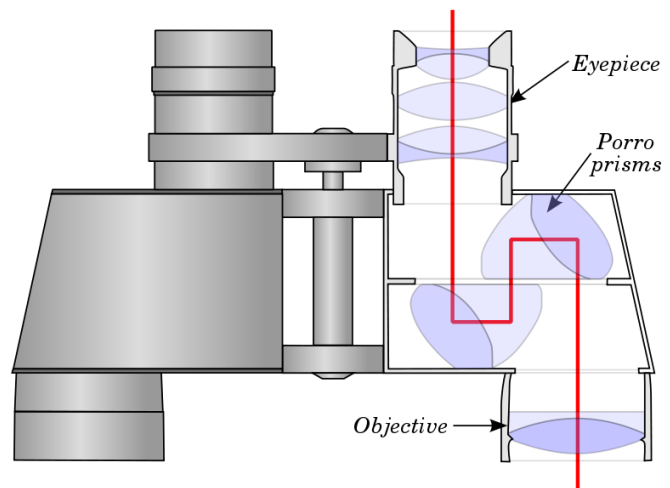


Teleskop (a i mikroskop) ima dvije sabirne leće. Ona koja je bliža objektu promatranja naziva se objektiv, a ona što je bliža oku promatrača naziva se okular. Kod teleskopa se okular može pomicati uzduž optičke osi (kod mikroskopa se pomiče leća bliža predmetu promatranja tj. objektiv). Kod teleskopa zrake koje dolaze od udaljenog predmeta (prikazane crvenom bojom) nakon loma kroz objektiv stvaraju prvu sliku predmeta (na crtežu je prikazana blizu okulara). Tada se pomiče objektiv tako da se ta slika nađe između žarišta objektiv (točka F_2) i samog objektiv. Sada ta slika objektivu predstavlja predmet i od nje polaze nove zrake (izvučene plavom bojom) koje se nakon prolaska kroz objektiv razilaze. Zato vučemo njihove produžetke. Oni se sijeku i daju konačnu sliku predmeta. Vidimo da je ta slika virtualna, uvećana i obrnuta u odnosu na predmet.

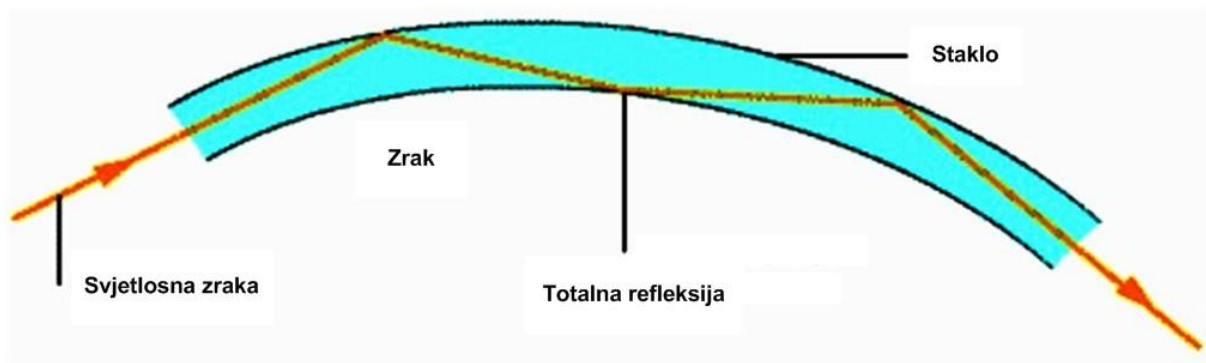
Već smo naučili da svjetlosna zraka pri prijelazu iz vode u zrak skreće (lomi se) od okomice. Pri takvim prijelazima kut loma je uvijek veći nego upadni kut. Možemo povećavati upadni kut, pa će se povećavati i kut loma. U jednom trenutku upadni kut može biti primjerice 73° , a kut loma će biti 87° .



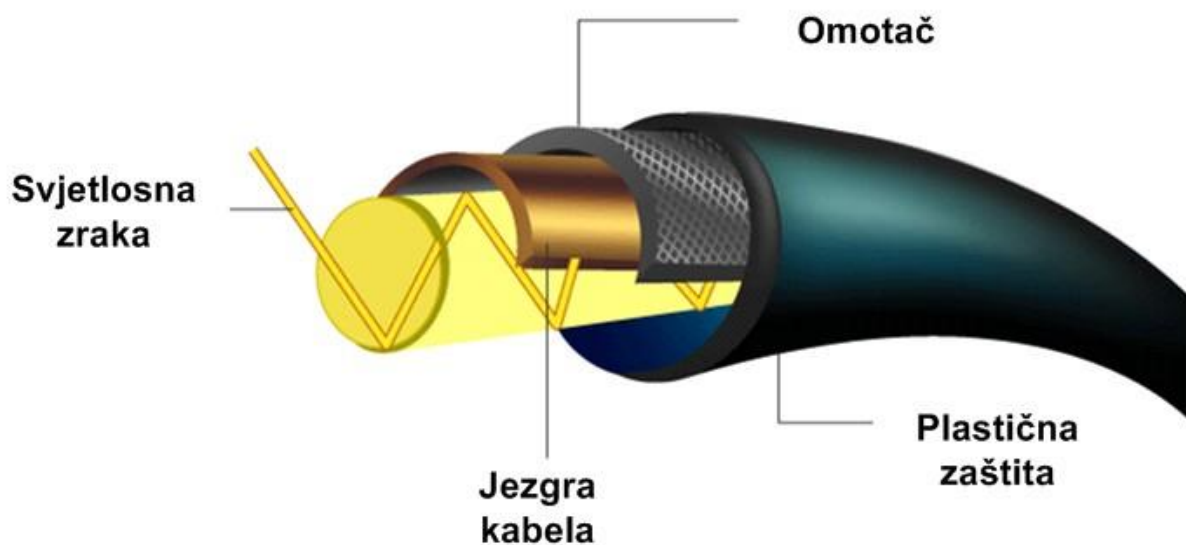
Povećamo li upadni kut na 76° povećati će se i kut loma pa će biti 90° , a to znači da će kut između okomice i lomljene zrake biti 90° , što u praksi znači da se lomljena zraka poklopila sa granicom između dva sredstva. Zato se upadni kut pri kojemu kut loma ima veličinu 90° naziva **granični (kritični) kut** i **označava se α_g** . Pozor!! To znači da zraka neće izići iz prvog sredstva nego da će se nastaviti širiti granicom između sredstava. Ako se upadni kut još poveća zraka se neće lomiti nego će se odbiti nazad u prvo sredstvo pod istim tolikim kutom. Ova pojava naziva se **totalna refleksija** i često je vide ronionici u moru (slika dole desno).



Pojava totalne refleksije iskorištena je u optičkim instrumentima (periskop, dvogled,...), ali je trenutačno najvažnija primjena u optičkim kablovima (svjetlovodima). Kada takvih kablova svjetlosna zraka se usmjeri pod određenim kutom u stakleni kabel. Zbog totalne refleksije ta zraka ne može izići iz stakla nego putuje kroz kabel do njegovog drugog kraja. Na tom kraju su postavljeni senzori koji bilježe je li stigao svjetlosni signal ili ne. Kao u binarnom kodu gdje postoje samo jedinice i nule, tako i ovdje postojanje svjetla znači 1, a ako nema signala to znači 0. Senzori bilježe te "jedinice i nule" i šalju električni signal uređaju koji to dekodira.



Princip rada optičkog kabela (svjetlovoda)



Na taj način se može putem jednog optičkog kabela (kabel od stakla) može prenijeti značajno veći broj informacija nego putem običnog metalnog kabela. Što je najvažnije kroz optički kabel može komunicirati više učesnika odjednom. Zato su optički kabeli ubrzano postavljani na komunikacijskim pravcima koji su bili najviše opterećeni. Upravo zahvaljujući primjeni i korištenju optičkih kablova povećali su se kapaciteti telekomunikacijskih i mobilnih operatera, kao i povećanje razmjene podataka putem Interneta.

Što smo danas naučili? Otkrića u fizici na polju optike imaju primjenu u svakodnevnom životu, ali čine i podlogu za nova otkrića u znanosti i novim tehnologijama.

Stoga neka vam ne bude teško pretraživati dokumentarce i stranice Interneta vezane uz popularnu znanost. Koliko god su neke sportske, glumačke ili glazbene zvijezde zanimljive u normalnim vremenima upamtite da u teškim vremenima za čovječanstvo na prvu crtu obrane staju znanstvenici.

HVALA NA PAŽNJI I ULOŽENOM TRUDU