

Fizika 9. razred	Redni broj sata: 3.sat u svibnju	Cjelina: Svjetlost
Datum: 11.5. – 15. 5.2020.	Nastavna jedinica: Razlaganje svjetlosti	
Potrebno predznanje: – Lom svjetlosti; – Miješanje boja (likovna kultura);	Potrebno sati: 1	
	Udžbenik fizike, Internet	

Razlaganje svjetlosti

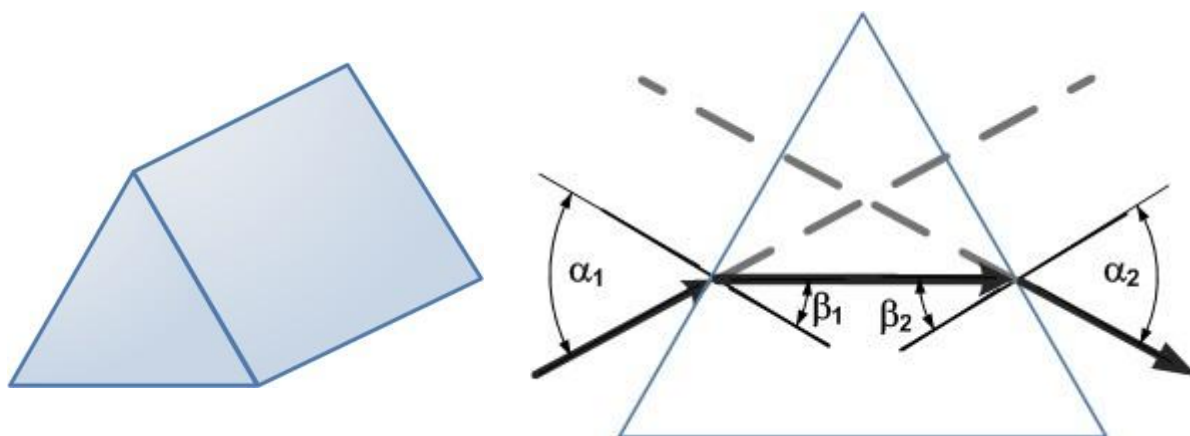
*" ... I sada hrabro na životni put pođi,
gdje mnoga te opasnost vreba.
I na cilj k'o pravednik dođi,
našavši smisao pod plavetnilom neba ..."*

Opa! Pjesništvo i fizika. A izgledalo je nespojivo. Međutim danas ćemo otkriti zašto je pjesnik mogao upotrijebiti izraz plavetnilo neba.

Najprije ponovimo:

Svjetlost se lomi pri prelasku iz optičkog sredstva određene gustoće u optičko sredstvo drugačije gustoće. Kada prelazi iz zraka u staklo lomi se prema okomici. Kada prelazi iz stakla u zrak lomi se od okomice.

U matematici ste učili o geometrijskom tijelu trostrana prizma. Takva prizma načinjena od stakla ima veliku primjenu u proučavanju svjetlosti.

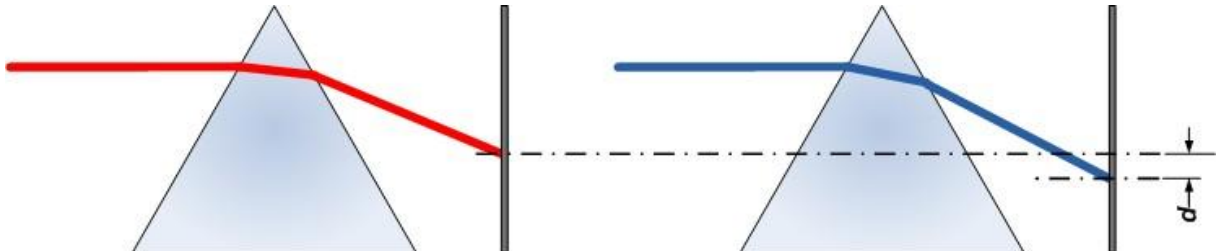


Na slici desno vidimo da će se zraka svjetlosti dva puta lomiti ako se usmjeri na optičku prizmu. Jednom na ulasku u staklo i drugi put na izlasku iz stakla. Tako su na slici označeni upadni kutovi i kutovi loma (α_1 – prvi upadni kut; β_1 – prvi kut loma; β_2 – drugi upadni kut; α_2 – drugi kut loma). Logično je očekivati da će se svaka zraka svjetlosti ovako ponašati pri prolasku kroz optičku prizmu.

Prije nego ustanovimo ponašaju li se sve zrake svjetlosti tako. Prisjetimo se malo boja. Možemo li žarulju obojiti u neku boju primjerice crvenu? Možemo, ali kada njome osvjetlimo

prostoriju sve će biti obasjano crvenom svjetlošću. Ako žarulju obojimo u plavu boju, predmete će obasjavati plavom svjetlošću. Takva jednobojna svjetlost naziva se monokromatska svjetlost. (chroma, grč. = boja)

Ispred nekog zastora postavili smo optičku prizmu, te na nju uputili zraku najprije crvene pa zatim plave svjetlosti, kao na slici:



Obe zrake su nakon prolaska kroz prizmu pale na zastor. Primjećujemo da je plava zraka pala na zastor nešto niže nego crvena svjetlost. To nam govori da se plava svjetlost više lomi nego crvena pri promjeni optičkog sredstva. Kažemo da plava svjetlost više skreće prema podlozi optičke prizme.

Sunčevu svjetlost nazivamo bijela svjetlost, pa nas zanima što se događa kada bijela svjetlost prolazi kroz optičku prizmu.



Ukoliko na optičku prizmu usmjerimo zraku bijele svjetlosti (Sunčeva svjetlost) na zastoru iza prizme će se vidjeti čitav spektar boja. To nam govori da su sve te boje bile unutar bijele svjetlosti, ali su zbog razlike u veličini loma kroz prizmu pale na različita mjesta na zastoru.

Očito je da najviše prema podlozi skreće ljubičasta svjetlost, a najmanje crvena svjetlost. Isto tako vidimo da sve ove boje zajedno čine spektar boja. Na slici je svaka od boja oštro odijeljena od susjednih boja, ali u stvarnosti su prijelazi između boja postupni. Iz ovoga možemo izvući i zaključak:

Sunčeva svjetlost se nakon prolaska kroz optičku prizmu razlaže na spektar boja. Ova pojava se naziva razlaganje (rasap, disperzija) svjetlosti. Sunčeva svjetlost (bijela svjetlost) u sebi sadrži sve boje.

Newton je u 17. stoljeću eksperimentalno ustanovio da se Sunčeva svjetlost, prilikom prolaska kroz staklenu prizmu razlaže na boje. U svom eksperimentu koristio je snop Sunčevih zraka koje su prolazile kroz kružni otvor na prozorskom oknu. Kada je ispod otvora postavio prizmu, na zidu je umjesto svjetlosnog kruga dobio obojenu traku, odnosno spektar boja. Zapazio je da je prijelaz između boja postupan i da svaka boja zauzima različiti dio spektra.



Kako smo vidjeli da su u bijeloj svjetlosti sadržane sve boje postavlja se pitanje može li se miješanjem svih boja dobiti bijela boja. Promotrimo slike:



Lijeva slika nam pokazuje da je to moguće. Na lijevu prizmu pada snop bijele svjetlosti i razlaže se na spektar boja, ali taj spektar boja pada dalje na desnu prizmu i iz prizme izlazi kao snop bijele svjetlosti.

Na desnoj slici vidimo spektar boja u krugu. Taj krug izrežemo i izbušimo na sredini. Zatim ga postavimo na osovinicu nekog elektromotora i uključimo motor da se vrti. Ukoliko se krug bude sporo vrti uspijevati ćemo razlikovati boje, ali što se krug bude brže nama bi krug izgledao kao da je cijeli sive boje. Daljim povećanjem brzine postao bi svijetlosiv, a ako bi se vrtio izuzetno velikom brzinom vidjeli bi bijeli krug.

Spektar boja odmah povezujemo sa pojavom duge koju možemo vidjeti na nebu nakon kiše, tako da sada možemo objasniti kako nastaje duga.

Duga nastaje zbog razlaganja Sunčeve svjetlosti na vodenim kapljicama u atmosferi, odnosno - kombinacijom disperzije i unutarnjeg odbijanja (totalne refleksije) sunčeve svjetlosti. Svjetlosna zraka bijele Sunčeve svjetlosti pada na vodenu kapljicu i najprije se lomi pri ulasku u kapljicu, zatim se odbija na stražnjoj strani kapljice i ponovo lomi pri izlasku iz kapljice uz disperziju (razlaganje, rasap) upadne svjetlosne zrake kao na slijedećoj slici.



Kako pokazuje slika gore lijevo, duga će nastati od zraka koje se jedanput odbijaju, a dva puta lome, dok drugu sekundarnu dugu (slika gore desno) daju zrake koje se dva puta odbijaju i dva puta lome. Kada sunčeve zrake upadaju horizontalno na kapljice vode u atmosferi do motritelja različite boje dolaze pod različitim kutovima.

Postoje dvije vrste duge koje se mogu vidjeti ako su povoljni uvjeti (kut upadnih zraka, položaj motritelja, priroda kapljica vode u zraku, npr. od vodopada ili kiše). Te dvije duge su:

- a) Unutarnja (primarna) – ima veći sjaj, izvana je crvena, iznutra ljubičasta
- b) Vanjska (sekundarna) – redoslijed boja je obrnut.



I na koncu hoćemo li odgovoriti kako je pjesnik mogao uporabiti izraz plavetnilo neba? Kada svjetlost koja dolazi od Sunca ulazi u Zemljinu atmosferu dolazi do njezina loma, pri tomu najviše prema Zemlji skreće ljubičasta svjetlost, ali ima vrlo oštar kut skretanja i vrlo tanak snop pa je skoro i ne zapažamo. Širi snop i povoljniji kut skretanja prema Zemlji ima plava svjetlost, pa nam atmosfera iznad nas ima plavu boju.

Ponovimo:

Svjetlosti različitih boja imaju različite kutove loma.
Sunčeva svjetlost se nakon prolaska kroz optičku prizmu razlaže na spektar boja. Ova pojava se naziva razlaganje (rasap, disperzija) svjetlosti.
Sunčeva svjetlost (bijela svjetlost) u sebi sadrži sve boje. .

Pretražite stranice Interneta u vezi razlaganja svjetlosti

HVALA NA PAŽNJI I ULOŽENOM TRUDU