

Polovica leče – polovica slike?

↓↓↓

NADA RAZPET

→ Naredimo nekaj poskusov. Z lečo preslikajmo oddaljen predmet in poiščimo ostro sliko. Mi smo na steno sobe preslikali okolico, ki smo jo videli skozi okno (slika 1). Nato smo postopoma prekriivali čedalje večji del leče in opazovali, kaj se dogaja na zaslonu. Da se razdalja med lečo in zidom med poskusom ni spreminjala, smo lečo pritrdili na podlago. Za prekrivanje smo uporabili kos črnega kartona.

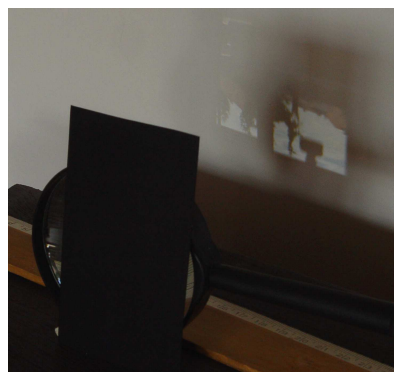
Ne glede na to, kateri del leče prekrijemo, se velikost in oblika slike ne spremenita, je pa slika slabše osvetljena, saj na lečo pade manj svetlobe.

Kaj smo ugotovili? Del od predmeta odbite svetlobe prehaja skozi lečo. Svetlobni žarki iz vseh delov predmeta gredo skozi vsako točko leče. Konstruirajmo še ustrezno sliko (slika 2).

Najprej skozi gorišče F_2 narišemo pravokotnico na optično os. Ta pravokotnica leži v goriščni ravnini leče. Na leči si izberemo točko C . Narišemo žarek, ki gre od predmeta skozi točko C na leči (na sliki 2 označen z oranžno barvo). K temu žarku narišemo vzporedni žarek, ki gre skozi teme T . Ta žarek se pri prehodu skozi lečo ne lomi. Na sliki 2 je označen oranžno črtkano. Vzporedni žarek skozi teme seka pravokotnico skozi gorišče F_2 v točki B_1 . Potegnemo poltrak od točke C skozi točko B_1 . Žarek zadene zaslon v točki B' . Postopek ponovimo še za ostale žarke.

Obarvajmo lečo

Ker gredo žarki od izbrane točke na predmetu skozi vse točke leče, lahko sliko obarvamo tako, da pobarvamo del leče. Uporabili smo flomastre za pisanje po beli šolski tabli. Da smo lažje opazovali razlike, smo okolico preslikali z dvema lečama. Leve leče nismo pobarvali, desno pa smo pobarvali oziroma prekriivali z barvnimi folijami.



SLIKA 1.

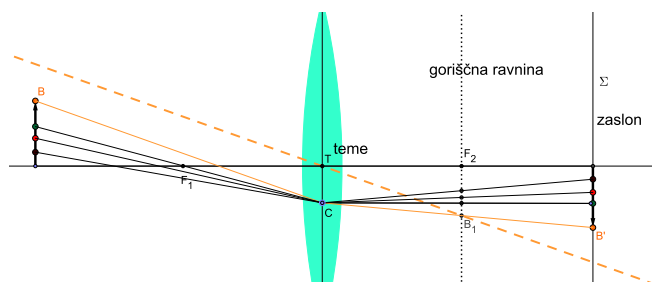
Čedalje večji del leče je zakrit.

Najprej smo polovico ene leče pobarvali z rdečim flomastrom. Da je bila razlika med slikama obeh leč vidnejša, smo nepobarvan del leče prekriivali s paus papirjem, tako da je bil tudi ta del leče slabše osvetljen. Cela slika na zidu je rdečkasta (slika 3).

Nato pa smo pol ene leče pobarvali z rdečim, drugo polovico pa z modrim flomastrom (slika 4).

Rdeče pobarvan del leče prepušča samo rdečo svetlobo, modri del pa le modro svetlobo. Ker k sliki prispevajo vsi deli leče, na isti del slike padeta tako modra kot rdeča svetloba. Imamo torej mešanje svetlobnih snopov ali z drugo besedo, aditivni način mešanja barv. Bralci lahko poskusijo še z drugačnimi kombinacijami barvanja leč in namesto barvanja uporabijo barvni celofan ali barvne folije.

Opomba: Slika naj bi se obarvala rumeno, če pol leče pobarvamo z rdečim, pol pa z zelenim flomastrom, vendar se nam poskus s flomastri za belo tablo ni najbolj posrečil, zato smo za kombinacijo teh dveh barv uporabili ustrezni barvni foliji.



SLIKA 2.

Žarki iz različnih točk predmeta gredo skozi isto točko na leči.



SLIKA 3.

Polovico desne leče smo pobarvali z rdečim flomastrom. Cela desna slika na zidu je obarvana rdeče.

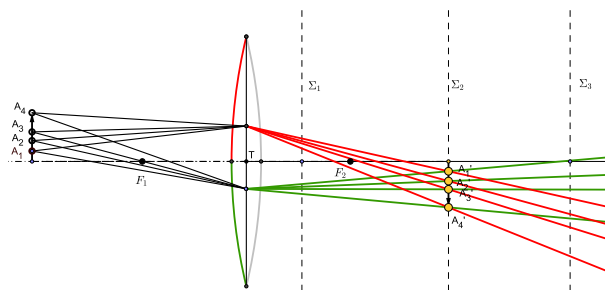
Premikamo zaslon

Pol leče prekrijemo z zeleno, pol pa z rdečo folijo. Lečo postavimo na primerno razdaljo pod svetilko, ki oddaja močno belo svetlobo. Razdalja med lečo in svetilko naj bo konstantna. Poiščemo lego ostre slike na zaslonu. Ta je na sliki 5 označena s Σ_2 . Slika luči je obarvana rumeno (slika 6 na sredini).



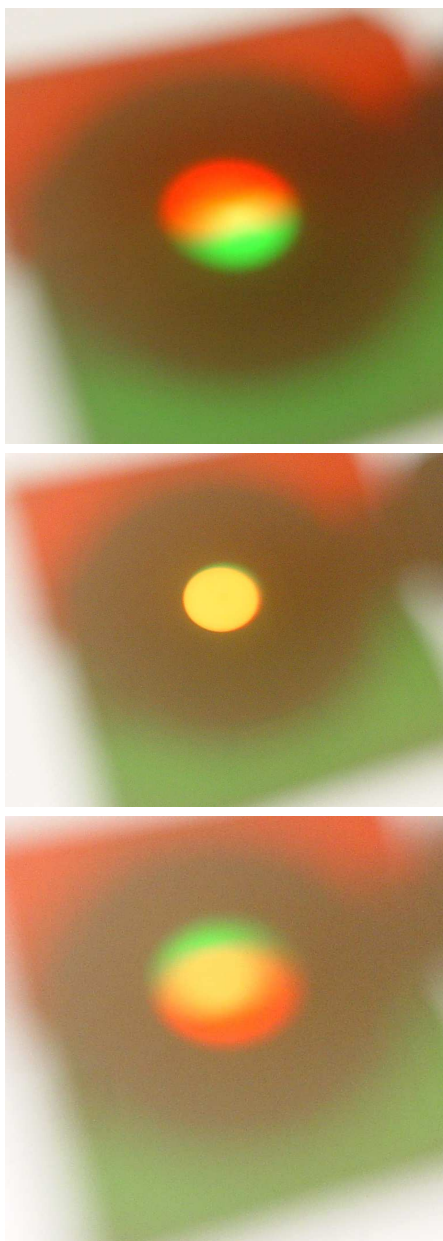
SLIKA 4.

Polovico desne leče smo pobarvali z rdečim (zelenim), drugo polovico pa z modrim flomastrom. Slika je škrlatna (sinje modra).



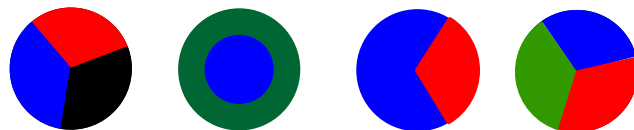
SLIKA 5.

Polovico leče smo prekrili z rdečo, drugo polovico pa z zeleno folijo. Označene so tri lege zaslona Σ_1 , Σ_2 in Σ_3 . Na zaslonu, ki je v legi Σ_2 , je ostra (rumena) slika predmeta.



SLIKA 6.

Polovico leče smo prekrili z rdečo, polovico pa z zeleno folijo. Zaslon premikamo od leče navzdol. Opazujemo sliko luči na zaslonu (obarvani krogi). Del svetlobe ne gre skozi lečo, gre pa skozi folijo in pade na zaslon. Svetloba, ki gre le skozi rdečo folijo, obarva zaslon rdeče, svetloba, ki gre le skozi zeleno folijo, pa obarva zaslon zeleno.



SLIKA 7.

Lečo pobarvamo s flomastri na različne načine. Na prvi sliki z leve smo del leče pobarvali s črnim flomastrom.

Premaknimo zaslon v smeri proti leči (na sliki 5 označeno s Σ_1). Del slike luči je obarvan rdeče (slika 6 zgoraj), del pa zeleno, vmes je lahko še vedno del obarvan rumeno. Če je zgornja polovica leče prekrita z rdečo folijo, je tudi zgornja polovica slike luči obarvana rdeče. Slika luči ni ostra.

Zdaj zaslon pomaknimo dalj od leče (na sliki 5 označeno s Σ_3). Zdaj je zgornji del slike luči obarvan zeleno (slika 6 spodaj), spodnji del pa rdeče, vmes pa je en del še rumen. Slika luči ni ostra.

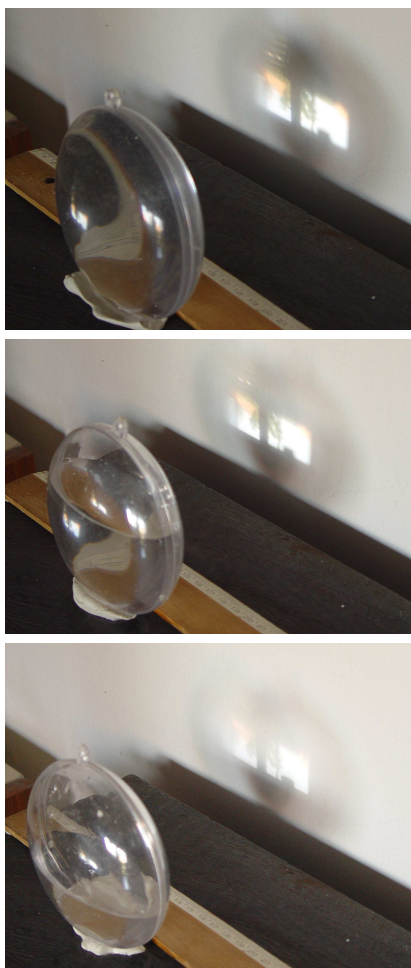
Bralci lahko lečo pobarvajo še na druge načine (slika 7), na primer: z modro pobarvajo manj kot polovico lečo, preostali del pa z drugo barvo; del krožnega izseka pobarvajo s črnim flomastrom, pobarvajo osrednji del z modrim flomastrom, preostali del pa z drugo barvo. Barvajo krožne izseke v dveh ali treh barvah, barvajo lečo v pasovih z dvema ali tremi barvami itd.

Pobarvajte lečo na različne načine še s šolskimi flomastri. Poskuse naredite pod lučmi z različnimi sijalkami (varčno, LED sijalkami itd.).

Vodna leča

Da bi ugotovitve preverili še na drug način, smo uporabili prozoren plastični obesek. Obesek je sestavljen iz dveh delov. Prečni preseki obeska je sicer elipsa, a lahko za stene obeska razen blizu stičišča ob robu rečemo, da imajo obliko krogelnih kapi. Stični rob dobro tesni, zato lahko obesek uporabimo kot dober približek za lečo, če jo napolnimo z vodo, tako kot kažejo slike.

Oba dela obeska smo potopili v vodo in jih pod vodo zaprli. Tako smo dobili vodno lečo. Na začetku je bila v obesku voda do vrha, potem pa smo postopoma v lečo zajemali vse manj vode in opazovali, kaj



Barvni sudoku

↓↓↓

→ V 8×8 kvadratkov moraš vpisati začetna naravna števila od 1 do 8 tako, da bo v vsaki vrstici, v vsakem stolpcu in v kvadratih iste barve (pravokotnikih 2×4) nastopalo vseh osem števil.

	5	4	8				6
6							
	3						
4		7	1			2	
5					3		
			7	5			
		5			8		4
		1	4	7			2

→
→
→
→
REŠITEV BARVNI SUDOKU

2	5	9	7	4	1	8	3
4	1	8	3	9	5	2	7
1	9	2	5	7	3	4	8
8	7	3	4	2	9	1	5
3	2	5	8	1	7	9	4
7	4	1	9	5	8	3	2
5	8	4	1	3	2	7	6
6	3	7	2	8	4	5	1

SLIKA 8.

Preslikava z vodno lečo. Zmanjševali smo količino vode v obe-sku. Slika je vedno bolj nejasna.

se dogaja s sliko na zaslonu. Pri tem smo pazili, da se legi leče in zaslona nista spreminjali.

Literatura

- [1] E. C. Valadares, L. A. Ciry, *An Image Is Worth a Thousand Rays*, *The Physics Teacher*, **34**, 1996, 432–433.
- [2] A. M. Kwan, D. A. Wardle, *Covering Lenses and Covering Images*, *The Physics Teacher*, **36**, 1998, 314–315.

× × ×

× × ×