

Sence razsežnih svetil

Mag. Marjanca Komar

Osnovna šola Naklo

Povzetek

Igra senc je zanimiva in vedno aktualna ne glede na starostno obdobje. Kakšna slika nastane na zaslonu, ugotovimo z izvedbo preprostega poskusa. Pripravimo postavitev: razsežno svetilo, predmet in zaslon. Opazujemo sliko na zaslonu, medtem ko spreminjamo razdaljo med predmetom in zaslonom.

Abstract

Playing with shadows is always interesting and still relevant, irrespective of age. What image is produced on the screen we carried out with a simple experiment. We prepared a layout council, object and the screen. We are monitoring the image on screen while changing the distance between the object and the screen.

Uvod

Učenci pri pouku naravoslovnih predmetov z izvedbo poskusov dobijo osebno izkušnjo in si ustvarijo razlago pojava. Za poskus s senco, ki je primeren za pouk naravoslovja in fizike, smo uporabili interaktivni pristop. Glavni cilji so bili, da učenci spoznajo, da svetilo lahko oddaja svetlobo na vse strani, in ugotovijo, kako to spoznanje vpliva na obliko sence, ter da opredelijo pojme svetilo, osvetljeno telo, svetlobni curek in senca.

Učenci so napovedali rezultate poskusa po ogledu postavitve. Odgovarjali so na vprašanja: Kje je svetloba v prostoru? Ali se svetloba širi, in če se, kako? Kako nastane senca in od česa je odvisna njena oblika? Med njimi se je razvila konstruktivna debata. V našem poskusu so učenci na zaslonu (bela šolska tabla) opazovali sence izrezanih rožic iz papirja, ki so bile nalepljene na stekleno ploščo. Senca je imela obliko rožice, ko je bila steklena plošča blizu zaslona. Čim bolj se s stekleno ploščo od zaslona oddaljujemo, tem bolj se je izgubljala oblika rožice. Senca na zaslonu je prehajala v obliko svetila. Učenci so najprej napovedali, kaj se bo zgodilo, in nato svojo napoved preverili s poskusom.



Slika 1: Steklena plošča z nalepkami v obliki rožic.



Slika 2: Okroglo svetilo.



Slika 3: Svetilo v obliki asimetričnega križa.

Postavitev poskusa

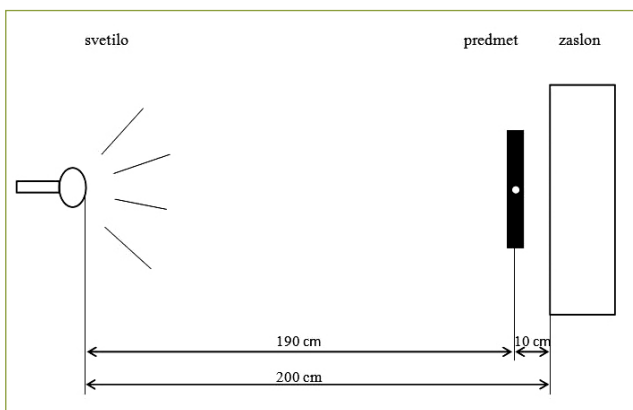
Za izvedbo poskusa potrebujemo: okroglo razsežno svetilo, v našem primeru posebej prirejeno razsežno svetilo v obliki asimetričnega križa, predmet (steklena plošča z nalepkami) in zaslon. Izkáže se, da optimalne rezultate poskusa (glede na razsežnost svetila in velikost predmeta) dobimo, če sta svetilo in zaslon na razdalji dveh metrov. Stekleno ploščo z nalepkami v obliki rožic (slika 1) med poskusom premikamo med zaslonom in svetilom. V našem primeru so celoten poskus izvajali učenci sami. Steklena plošča je imela med poskusom zaradi varnosti zaščitene robove.

Za prvi del poskusa uporabimo okroglo svetilo (slika 2), za drugi del pa svetilo v obliki asimetričnega križa (slika 3).

Za poskus s senco na stekleno ploščo nalepimo nalepke rožic, ki jih izrežemo z luknjačem. Ogledali smo si sence majhnih predmetov (rožic). Če so rožice blizu zaslona, so sence ostre in imajo obliko rožice. Čim bolj se od zaslona oddaljujemo, tem bolj senca blede, izgublja pa se tudi oblika rožice, dokler ne dobi oblike svetila [1].

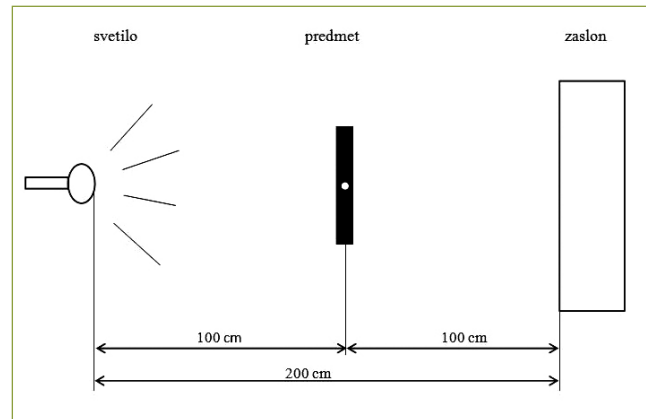
Osnovne postavitve:

Prva postavitev, pri kateri je predmet blizu zaslona.



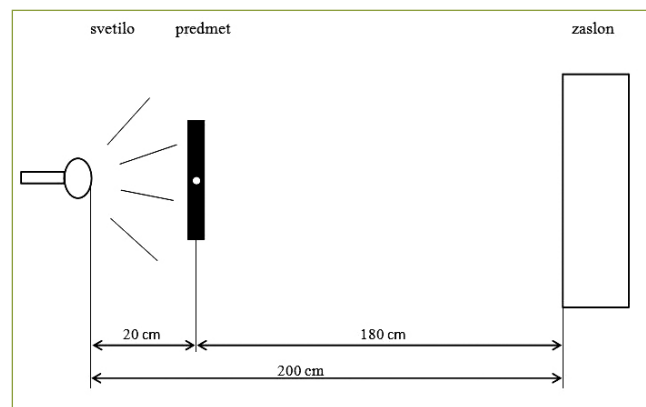
Slika 4: Postavitev, pri kateri je predmet blizu zaslona.

Naslednja postavitev, pri kateri je predmet na polovici razdalje med svetilom in zaslonom. Takrat se na zaslonu pojavi senca, ki ima obliko obeh, tako predmeta kot svetila.



Slika 5: Postavitev, pri kateri je predmet na polovici med svetilom in zaslonom.

Tretja postavitev, pri kateri je predmet blizu svetilu. Takrat dobi senca na zaslonu obliko svetila. V našem primeru krožno ali križno obliko.



Slika 6: Postavitev, pri kateri je predmet blizu svetilu.

Pričakujemo, da učenci aktivno sodelujejo pri izvajanju poskusov. Zanimajo nas otroške napovedi in razlage.

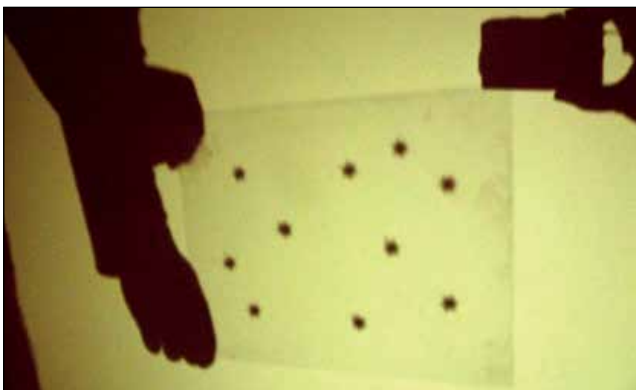
Rezultati poskusa

Začnemo tako, da stekleno ploščo z nalepkami rožic prislonimo k zaslonu. Nalepke del svetlobe absorbirajo, del odbijejo in za njimi nastane senca. Nato se s stekleno ploščo počasi oddaljujemo od zaslona. Ustavimo se na razdalji 10 cm od zaslona (slika 7).



Slika 7: Steklena plošča z nalepkami rožic na razdalji 10 cm od zaslona – okroglo svetilo.

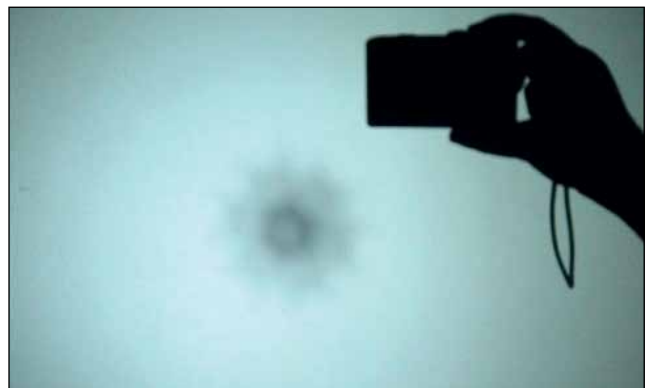
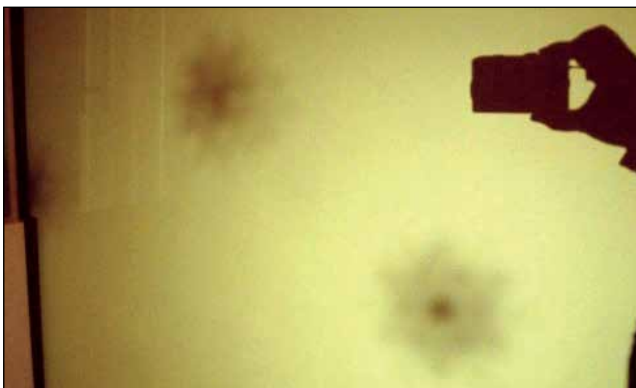
Na začetku poskusa je predmet blizu zaslona, zato so sence ostre in temne. Velikost sence je približno enaka velikosti predmeta. Nato se oddaljujemo od zaslona in se ustavimo na razdalji 1 m, kar je na sredini med zaslonom in svetilom (slika 8).



Slika 8: Steklena plošča z nalepkami rožic na razdalji 1 m od zaslona – okroglo svetilo.

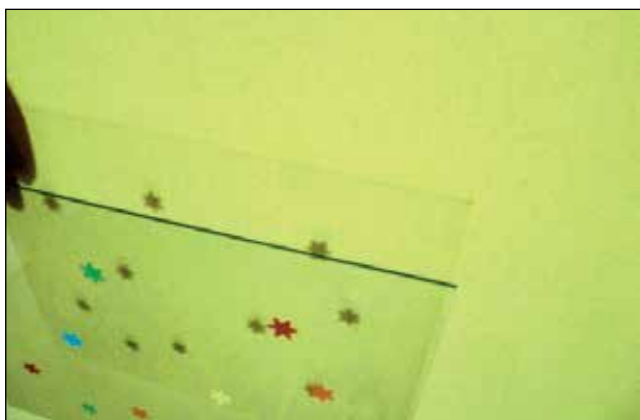
Sence na zaslonu imajo obliko obeh, tako predmeta kot svetila. Izgubljala se oblika rožic, opazi se že oblika svetila.

Nazadnje se ustavimo pred okroglim svetilom na razdalji 1,9 m od zaslona. Na zaslonu so velike sence s temnejšim srednjim delom, obdanim s širokim pasom polsenc (slika 9).



Slika 9: Steklena plošča z nalepkami rožic na razdalji 1,9 m od zaslona – okroglo svetilo.

Sledi še atraktivnejši del poskusa. S križnim svetilom svetimo na stekleno ploščo z nalepljenimi rožicami. Začnemo podobno kot pri poskusu, opisanem zgoraj. Od zaslona se s predmetom v roki pomikamo do prve podrobno opazovane točke na razdalji 10 cm od zaslona (slika 10).



Slika 10: Steklena plošča z nalepkami rožic na razdalji 10 cm od zaslona – križno svetilo.

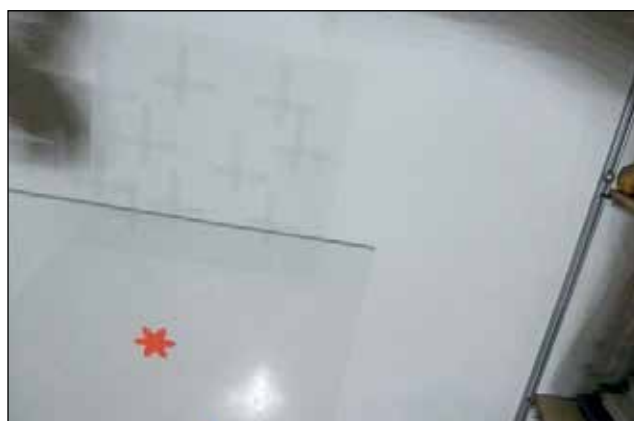
Sence imajo velikost in obliko predmeta.

Predmet oddaljujemo od zaslona. Nastaja senca, ki ima obliko obeh, tako svetila kot predmeta, kar je vidno na levi sliki (slika 11). V sredini se zazna križna oblika, polsenca okoli nje ima obliko rožic.



Slika 11: Steklena plošča z nalepkami rožic na razdalji 50 cm od zaslona – križno svetilo.

Stekleno ploščo postavimo na razdaljo 1 m od zaslona. Na tej razdalji imajo sence rožic le križno obliko. Oblika rožic ni več vidna. Nastane senca, ki ima obliko svetila, le da je obrnjena.



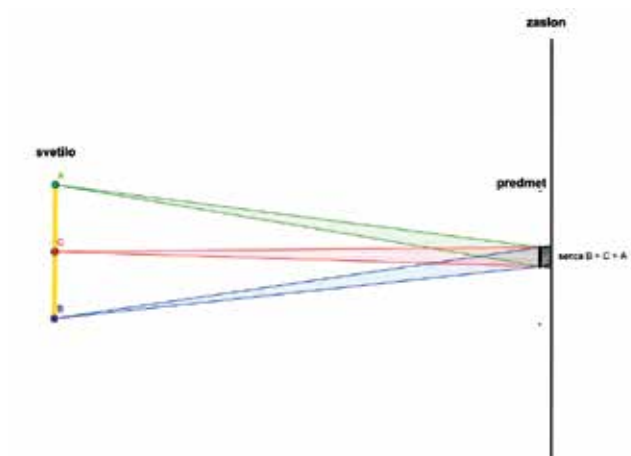
Slika 12: Steklena plošča z nalepkami rožic na razdalji 1 m od zaslona – križno svetilo.

Z izvedbo teh poskusov učenci dobijo izkušnjo o obliki senc za predmeti, ki jih osvetljuje razsežno svetilo, in kako na obliko sence vplivajo svetilo, predmet, zaslon in razdalje med njimi.

Teoretična razlaga

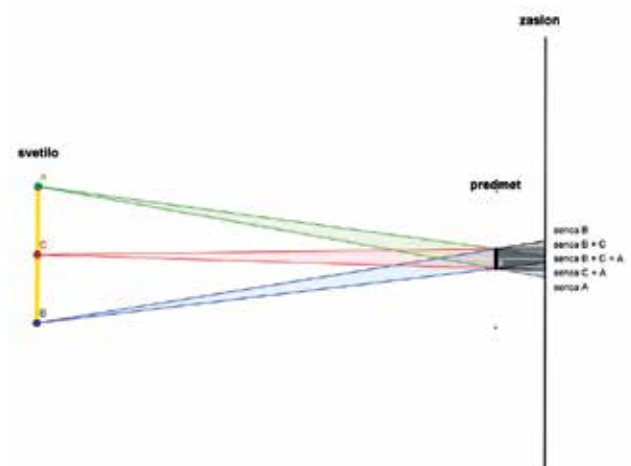
Pri poskusu s senco opazujemo sence in polumesce.

Kadar je predmet blizu zaslona, na zaslonu nastane senca, ki je velika toliko kot predmet. Pas polumesce je majhen v primerjavi z razsežnostjo senca.



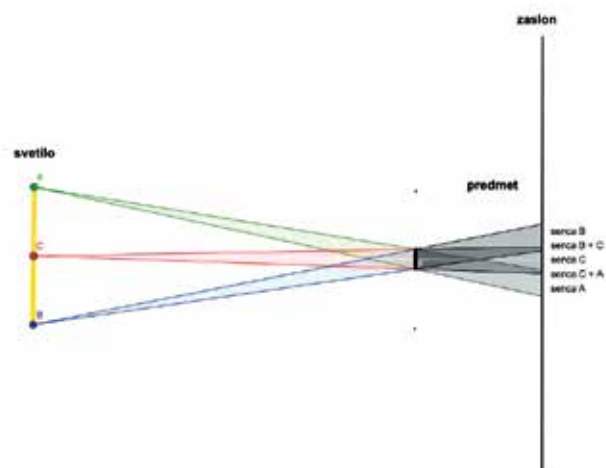
Slika 13: Nastanek senca, ko je predmet blizu zaslona.

Ko predmet oddaljujemo, se senca na zaslonu večja.



Slika 14: Nastanek senca, ko je predmet oddaljen od zaslona 1/10 razdalje.

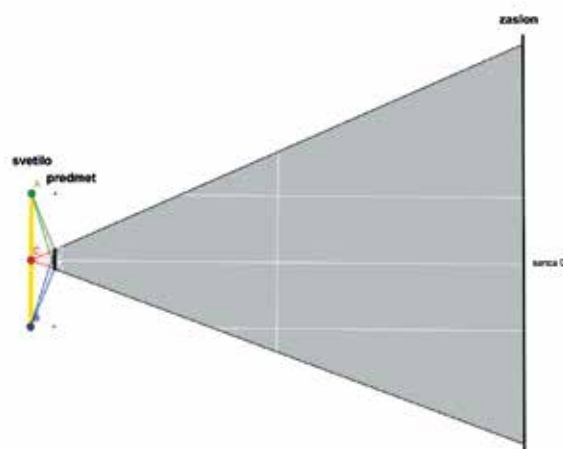
V sredini je majhen in najtemnejši del senca (senca $B + C + A$). Okrog temne sredine nastane svetlejša območje polumesce (senca $B + C$ in senca $C + A$), sledi še svetlejša polumesca (senca B in senca A). Na ta del pade že nekaj svetlobe svetila. Nad in pod območjem polumesce je svetel del zaslona.



Slika 15: Nastanek senca, ko je predmet oddaljen od zaslona 1/4 razdalje.

Na tej sliki ni več temne sredine. Na sredi nastane senca le ene točke svetila (senca C), torej polumesca, saj na ta del pada svetloba iz drugih točk na svetilu. Nato sledi območje temnejše polumesce (senca $B + C$ in senca $C + A$), nato spet svetlejša polumesca (senca B in senca A). Na tej razdalji ni več popolne senca.

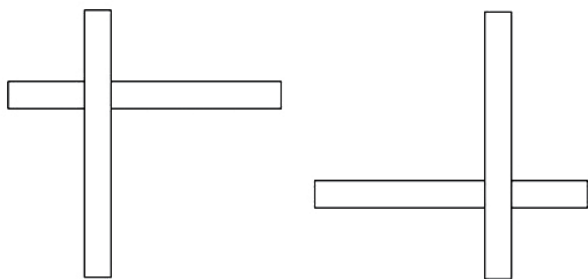
Kadar je predmet zelo blizu svetila, se na zaslonu pojavi velika in svetla senca. Svetla je zato, ker jo meče le ena točka svetila (slika 15).



Slika 16: Nastanek senca, ko je predmet blizu svetila.

Senca je odsotnost svetlobe in na zaslonu nastane tam, kjer iz zaslona ne vidimo svetila, saj predmet zakrije svetilo. Na tem delu zaslona ni neposredne svetlobe svetila. Vso neodbitno svetlobo predmet absorbira, na zaslonu nastane senca. Ko predmet oddaljujemo od zaslona, nastane na zaslonu poleg senca še polumesca. Ostre meje senca se zabrišejo. Predmet postane premajhen, da bi zakril svetilo, zato nekaj svetlobe pade za predmet. Osrednji del

sence na zaslonu je še vedno temen, okrog njega nastane svetlejši del, polsenca. Ko se predmet približa svetilu, senca predmeta dobi obliko svetila. Na zaslonu dobimo blede senco v obliki svetila, ki je v sredini nekoliko temnejša. S svetilom v obliki asimetričnega križa ponazorimo še zrcaljenje. Točka, ki je na svetilu levo zgoraj, je na senci desno spodaj [2].



Slika 17: Zrcalna slika asimetričnega križa.

Zaključek

Učenci bodo z osebnimi izkušnjami prišli do pomembnih spoznanj in zaključkov. Križno svetilo si bodo zapomnili, še bolj pa sence rožic, ki so postale majhni križci. Pomembno pri razsežnem svetilu je, da vsaka točka na svetilu oddaja svetlobo enako v vse smeri.

Za poskus je treba zagotoviti takšno svetlobo v učilnici, da so sence lepo vidne, in določiti razdalje za optimalno izvedbo.

Pri poskusu se lahko izpelje medpredmetna povezava z matematiko na temo podobnih trikotnikov. Za natančno merjenje senc bi bilo dobro stekleno ploščo z nalepkami rožic postaviti na stojalo. Tako bo senca na zaslonu mirovala in meritve bodo natančnejše.

Poskus je primeren za delavnico na naravoslovnem dnevu na temo svetlobe.

Viri in literatura

- [1] Čepič, M. (2006/07). Oblike sence majhnih predmetov v sončni svetlobi. *Presek*, 34(4), str. 18–19.
- [2] Komar, M. (2015). *Predstave o sencah razsežnih svetil*. Magistrsko delo. Ljubljana: Pedagoška fakulteta.

IZ ZALOŽBE ZAVODA RS ZA ŠOLSTVO

Na letošnjem **Slovenskem knjižnem sejmu**, ki bo od **23. do 27. novembra 2016** v Cankarjevem domu, bomo v veliki sprejemni dvorani s ponosom razstavljali novosti in uspešnice knjižnega in revijalnega snovanja, ki so izšle v založbi Zavoda RS za šolstvo.

V **sredo, 23. novembra**, vas **ob 10. uri** vtljudno vabimo v **Debatno kavarno** z naslovom **Tuji jeziki v 1. vzgojno-izobraževalnem obdobju**, ki jo bo vodila mag. Lucija Rakovec.

Vabimo na obisk in se veselimo druženja z vami!



Vabilo

