

## Amesova soba

Amesova soba je načrtno konstruirana tako, da prevara človekove vsakdanje izkušnje s perspektivo<sup>1</sup>. Stene in tla sobe so oblikovani tako, da se iz določene točke v prostoru soba zdi soba popolnoma običajna, ko pa se po njej sprehodi človek, se opazovalcu zdi, da se spreminja njegova velikost.

Amesova soba je na obveznem repertoarju raznih naravoslovnih centrov, muzejev iluzij in podobnih ustanov, vendar je za njen ogled potreben obisk take ustanove. Še več, v ustanovah se obiskovalci navadno ne držijo pravila, da sta v sobi naenkrat lahko največ dva, zaradi česar se optična prevara izgubi. Naš magistrant fizike prof. Maj Pirih<sup>2</sup> je nedavno izdelal Amesovo sobo, ki je prenosna. Mogoče jo je začasno postaviti v učilnici ali v kateremkoli večjem prostoru, mi smo jo za ta dogodek postavili v peskovniku v avli. Amesovi sobi je dodana kamera in zaslon, da se obiskovalec sobe lahko tudi neposredno opazuje med premikanjem po njej.

### V NOTRANJOSTI SOBE NAJ BOSTA HKRATI NAJVEČ DVA OBISKOVALCA.

Omejitev ni zaradi nevarnosti, temveč se očitnost optične prevare z večanjem števila obiskovalcev drastično manjša.

### Kaj lahko opazujete, preverite ali preizkusite?

- Oglejte si obiskovalce v Amesovi sobi iz položaja neposredno za kamero. Kako se spreminja njihova velikost, če hodijo ob zadnji steni sobe?
- Na zaslonu si oglejte sebe v Amesovi sobi. Kako se spreminja vaša velikost, če se premikate vzdolž zadnje stene?
- Kakšne oblike so stene in tla Amesove sobe?
- Včasih za ojačitev vtisa dodajo v sobo še primerno oblikovane stole in mizo. Kakšno obliko bi morali imeti?
- Kako prepričljiva je optična prevara iz drugih položajev opazovalca obiskovalcev sobe? Premikajte se vzporedno s sobo v oddaljenosti kamere, oddaljajte se od Amesove sobe in opazujte.

### Vir:

<sup>1</sup>[https://en.wikipedia.org/wiki/Ames\\_room](https://en.wikipedia.org/wiki/Ames_room)

<sup>2</sup>M. Pirih (2017), »Izkušnja učenca z optično prevaro: Amesova sobaV, *magistrsko delo*. 85 str., <http://pefprints.pef.uni-lj.si/id/eprint/4849>.

<sup>3</sup>Na spletu najdete navodila za izdelavo modelov sobe npr.

<https://www.instructables.com/id/Ames-Room-Optical-Illusion/>

## Okroglo ali oglato

Z natančnim načrtovanjem oblik predmetov je mogoče človeka prepričati, da vidi nekaj drugega, kot je to, kar dejansko opazuje. Tak predmet je skupek praznih kvazi-valjev<sup>1</sup>, katerega oblika opazovana v zrcalu se spreminja v odvisnosti od orientacije. V dobi 3D tiskalnikov takega predmeta ni težko izdelati.

Že pripravljene datoteke za 3D tisk najdete na povezavi <https://www.thingiverse.com/thing:1668263>.

Oglejte si sliko predmeta v zrcalu in ga primerjajte z obliko predmeta. Kakšne oblike je predmet

Zasučite predmet za 180° okoli navpične osi in si ga ponovno oglejte v ogledalu?

Oglejte si predmet v obeh postavitvah, če ga v ogledalu opazujete močno od zgoraj ali od strani. Ali obstaja položaj opazovalca, za katerega je iluzija oblike predmeta v zrcalu najbolj prepričljiva?

Odstranite zrcalo in opazujte predmet neposredno iz razdalje približno 1m, morda nekoliko manj, in nekako 30cm do pol metra na nivojem predmeta. Ali je predmet videti podoben sliki v zrcalu?

Predmet še zasučite enako kot pred zrcalom, in ga opazujte še enkrat. Ali se tudi v tem primeru pojavi navidezna neskladnost z obliko predmeta?

Oglejte si še predmet sam. Kako je oblikovan? Zakaj menite, da se pojavi neskladnost med obliko predmeta v navidezni sliki in predmetom samim?

**Vir:** <sup>1</sup>Tenrop, »Ambiguous cylinder illusion, hexagon and square«, <https://www.thingiverse.com/thing:1668263>.

## **Obarvane leče**

Postavitev poskusa je povzeta po članku N. Razpet in T. Kranjca<sup>1</sup> nedavno objavljenem v *The Physics Teacher* z naslovom *Partially Covered Lenses and Additive Color Mixing*. V članku predlagata preslikavo skozi lečo, delno prekrito z barvno folijo. Predmet, predlagan za preslikavo je žarilna žička žarnice. Podobno vsebino je obravnavala tudi N. Jereb<sup>2</sup> v svojem članku objavljenem v *Fiziki v šoli* z naslovom *Narobe svet – izdelava didaktičnih pripomočkov za prikaz optičnih preslikav*, v katerem je predstavila tudi nadgradnjo poskusa, preslikava svetila skozi lečo prekrito z več barvnimi filtri.

Zbirka poskusov, ki se osredotoča na preslikave skozi zbiralno lečo, se začne z znanim poskusom preslikave skozi del leče.

Postavite svetilo, lečo in zaslon tako, da bo slika svetila na zaslonu ostra. Medsebojne razdalje izberite tako, da bo slika svetila velika vsaj cm, še bolje dva.

Odgovore na naslednja vprašanja poskusite z razmislekom napovedati, šele potem izvedite poskus.

Kako se spremenijo lastnosti slike, če del leče prekrijemo oziroma zastremo npr. s kosom papirja?

Kako se spremeni slika, če del leče prekrijemo s prozorno a obarvano folijo?

Kako se spremeni slika, če pol leče prekrijemo z modro in pol z rdečo folijo?

Zakaj?

## **Viri:**

<sup>1</sup>N. Razpet, T. Kranjc (2017). »Partially covered lenses and additive color mixing.« *The Physics Teacher* **55**, str. 537 – 540.

<sup>2</sup>N. Jereb (2016). »Narobe svet – izdelava didaktičnih pripomočkov za prikaz optičnih preslikav« *Fizika v šoli*, str. 36-42.

## Plavajoče in potopljene uteži na prevesni tehtnici

Zbirka eksperimentov je bila spodbujena z delavnico Paula Keenahana z naslovom Active physics<sup>1</sup>. Poskus je bil poimenovan – Demonstracija Arhimedovega principa. Morda bi bilo bolje poimenovati poskus, okoli katerega se aktivnost vrti – demonstracija Pascalovega principa, a prepustimo to debati.

Na mizi se nahaja umetno jezero (akvarij z vodo), ki je le delno podprto, čolniček in njegovega potnika (utež).

Na mizi se nahaja tudi trša varianta istega poskusa, namesto umetnega jezera je na enak način podprto ravnilo in sprehajalec po njem (utež).

Premikajte utež po ravnilu in ugotovite, kdaj se ravnilo zasuče okoli roba?

Kako je lega uteži, pri kateri se ravnilo zasuče, odvisna od oddaljenosti prostega roba ravnila od roba podpore?

Ponovite isto v umetnem jezeru. Na čolniček postavite utež in ga postavite v umetno jezero na podprto stran.

Počasi premikajte čolniček z utežjo v del umetnega jezera, ki ni podprt.

Kako daleč lahko potisnete čolniček, da se akvarij zasuče?

Poskus ponovite s podporo dveh tehtnic.

Na tehtnici postavite ravnilo in po njem premikajte utež. Kaj kažeta tehtnici v položajih, ko bi se ravnilo zasukalo?

Iz zaščitne kadičke odstranite akvarij (jezero) in podporo. Vanjo postavite tehtnici in nanju postavite akvarij. Tehtnici postavite tako, da kažeta enako obremenitev, ki jo nato nastavite kot taro. Na gladino vode v akvariju postavite čolniček.

Kaj pokažeta tehtnici? Kako sta obremenitvi, ki ju kažeta tehtnici, odvisni od lege čolnička?

Zakaj?

Kako pa sta obremenitvi, ki ju kažeta tehtnici odvisni od lege uteži v akvariju (v čolnu, na dnu akvarija)?

Kako bi pojasnili opaženo?

**Vir:** <sup>1</sup>D. Keenahan, »Active physics: Investigations from Science on Stage«, Heureka workshops, str. 48-45. Prosto dostopno na [http://kdf.mff.cuni.cz/heureka/sborniky/DilnyHeureky\\_2018.pdf](http://kdf.mff.cuni.cz/heureka/sborniky/DilnyHeureky_2018.pdf).