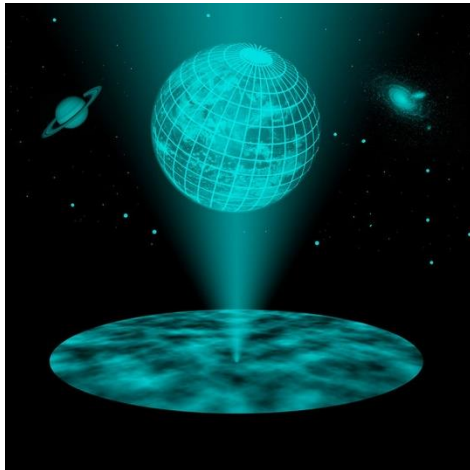


# Privid



## Ključne besede

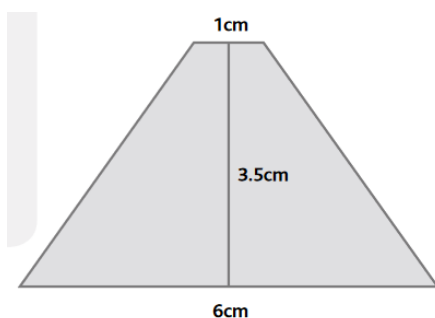
- Fizika
- Svetloba
- Odboj
- Hologram

## Znanstveno ozadje

### Uvod

S pomočjo video navodil si boste ustvarili lasten hologram z uporabo odboja svetlobe in pametnega telefona.

Najprej boste ustvarili obliko trapeza velikosti 6 x 3,5 x 1 cm, kot kaže slika spodaj. To prerišite na prozorno plastiko in izrežite vsak element, potrebujete 4 enake trapeze. Če jih zlepite skupaj s prozornim lepilnim trakom, boste dobili 3D predmet z majhno luknjo na dnu in veliko odprtino na vrhu. Svoj izdelek postavite na sredino telefona in pritisnite »Predvajaj«. Svetloba, ki se odbija od telefona, bo šla skozi prozorno plastiko, ki deluje kot ogledalo in odbija sliko na vsaki strani ter ustvarja 3D hologram.



## Odboj svetlobe

**Odboj svetlobe je fizikalni pojav**, povezan s smerjo širjenja svetlobe. Pojavi se, ko svetloba sreča površino (na primer steklo) in pride do tako imenovanega "odboja" svetlobnega žarka.

Obdaja nas neskončno število svetlobnih žarkov, ki se nenehno zaletavajo v predmete in se od njih odbijajo!

Da bi razumeli odboj svetlobe, moramo upoštevati tri elemente:

- 1) **vpadni žarek**, ta žarek doseže odbojno površino.
- 2) **odbiti žarek**, ta žarek »izstopa« ali se odbija od odbojne površine.
- 3) **pravilna črta** je namišljena črta, pravokotna na površino, ki poteka iz točke, kjer se srečata vpadni in odbiti žarek.

Zahvaljujoč odboju svetlobe lahko zaznavamo oblike in barve našega okolja, saj odboj svetlobe na površinah omogoča osvetlitev prostorov, da lahko razločimo našo okolico.

## Hologram

Izraz **hologram** se na splošno uporablja za identifikacijo tridimenzionalnih slik, tj. tistih, ki se pojavljajo iz različnih pogledov glede na točko opazovanja. Hologrami omogočajo reprodukcijo predhodno posnete slike z veliko natančnostjo.

- Med postopkom snemanja se žarek laserske svetlobe pošlje bodisi proti predmetu, ki ga želite prikazati, bodisi proti listu iz občutljivega materiala (v tem primeru plastične folije).
- Zahvaljujoč medsebojnemu delovanju ogledal, svetloba, ki prihaja iz vira, interferira s svetlobo, ki se odbija od predmeta.
- Na plošči se nato oblikujejo črte, imenovane interferenčne obrobe. Okvirji vsebujejo informacije o tridimenzionalnosti.

Z osvetlitvijo plošče z drugim laserskim žarkom se informacija preobrazi in prikaže se tridimenzionalna podoba predmeta, da se na koncu gledalcu zdi, kot da je predmet fizično prisoten.

Z drugimi besedami, da bi ustvarili natančno vidno podobo holograma na določeni točki v prostoru, morata biti v gibanju usklajena dva svetlobna žarka – referenčni žarek in žarek objekta. Oba nastaneta z ločitvijo laserskega žarka.

Referenčni val ustvari neposredno svetlobni vir, objektni val pa se odbije od posnetega predmeta. Obstaja tudi fotografska plošča, na kateri so »odtisnjene« temne proge glede na porazdelitev elektromagnetne energije (motnje) na določenem mestu.

Za reprodukcijo »slike« je treba fotografsko ploščo »osvetliti« z drugim svetlobnim valom v neposredni bližini referenčnega vala, ki oba vala pretvori v nov svetlobni val, ki teče vzdolž vala objekta.

Rezultat je skoraj povsem natančen odsev samega predmeta.

## Povezava z vsakdanjim življenjem

- **Odsev svetlobe na vsakodnevnih predmetih**

Gledanje odseva svetlobe na bazenu, jezeru ali vodnem telesu:

Odboj od gladkih površin, kot je mirno vodno telo, vodi do vrste odboja, znanega kot **zrcalni odboj**. Zrcalni odboj nastane, ko svetlobni žarki prihajajo samo iz ene smeri, padejo na površino in se odbijajo samo v enem izhodnem vrstnem redu.

Ko je sonce čez dan visoko na nebu, so vodna telesa videti svetla in enakomerno osvetljena. Običajno ne boste videli vzorcev svetlobe, ki se oblikujejo na vodni gladini. Vendar pa boste okoli sončnega vzhoda in zahoda opazili, da se sonce odbija od vode, kar izgleda kot nekakšna osvetljena pot na vodni gladini.



Če vržete kamen v vodo, bo hitro valovanje ustvarilo učinek iskrivosti na površini. To imenujemo sončne bleščice, za kar sta odgovorna dva glavna razloga: prvič, voda se pri odbijanju sončne svetlobe v makroskopskem merilu obnaša kot gladka površina. Valovita - vendar lokalno gladka - površina bo odsevala sonce pod različnimi koti, kar bo ustvarilo druge opazne slike sonca.

Motnja odboja z valovi (kamenje v bazenu)

Vrzite kamen v bazen in nastali bodo valovi, ki zmotijo zrcalni odboj svetlobe z razpršitvijo odbitih svetlobnih žarkov v vse smeri. Zrcalni odsev tako ni več viden.

## Hologrami

**Hologrami** ali **3D holografski** prikazi so projekcije visoke ločljivosti, ki posnemajo 3D, zato se resnični predmet ne razlikuje od tistega v video prikazu. Vse to lahko dosežemo brez pripomočkov, npr. očal. S hologrami je mogoče predstaviti ljudi in predmete katere koli vrste in velikosti. Možno je tudi hkrati prikazati resnično osebo in hologram, tako, da sta na odru hkrati lahko sogovornik iz mesa in krvi in njegova 3D holografska projekcija, dve nerazločljivi podobi, ki vzpodbudita zanimanje prisotnih gledalcev.

Izraz **hologram** je bil uporabljen v številnih znanstveno-fantastičnih filmih. »Holodeck« iz Zvezdnih stez je bil ključni trenutek, ko se je ideja o hologramu uveljavila v domišljiji javnosti. Ta filmska metafora, ki ji sledi nešteto podobnih hologramskih prizorov, prikazuje posebitev virtualne figure v realnem prostoru v filmu. Med najbolj znanimi holografskimi prostori sta nadzorna plošča Minority Report in prekrivni elementi Iron Mana. Obstaja celoten oddelek za posebne učinke, imenovan »compositing«, ki prekriva slike, ustvarjene s tridimenzionalno tehnologijo, na videoposnetkih.