

DOS naziva **PROŠIRENA I VIRTUALNA STVARNOST U NASTAVI BIOLOGIJE I MATEMATIKE**

prati međupredmetne sadržaje biologije, matematike, fizike i informatike za učenike 8. razreda. Predviđene se aktivnosti mogu ostvariti u predviđenom slijedu, ali funkcioniraju i zasebno. Ukoliko se aktivnosti odvijaju prema predloženom scenariju za njih je potrebno 13 školskih sati.

Cilj: Korištenje proširene i virtualne stvarnosti u nastavi biologije i matematike

Ishodi:

OŠ BIO B.8.1. Analizira principe regulacije, primanja i prijenosa informacija te reagiranja na podražaje

OŠ BIO A.8.1. Povezuje usložnjavanje građe s razvojem novih svojstava i klasificira organizme primjenom različitih kriterija ukazujući na njihovu srodnost i raznolikost

OŠ BIO D.8.1. Primjenjuje osnovne principe znanstvene metodologije i objašnjava dobivene rezultate

OŠ BIO D.8.2. Povezuje biološka otkrića s razvojem civilizacije i primjenom tehnologije u svakodnevnome životu

MAT OŠ C.8.1. Skicira prikaz uspravnog geometrijskog tijela u ravnini

MAT OŠ C.8.2. Analizira i izrađuju modele i mreže uspravnih geometrijskih tijela

MAT OŠ D.8.1. Primjenjuje Pitagorin poučak

MAT OŠ C.6.3. Konstruira četverokute, analizira njihova svojstva i odnose.

MAT OŠ C.7.1. Crta i konstruira mnogokute i koristi se njima pri stvaranju složenijih geometrijskih motiva.

Međupredmetne teme

Ishodi:

odr C.1.1. Identificira primjere dobroga odnosa prema prirodi.

osr A.1.2. Upravlja emocijama i ponašanjem.

goo C.1.1. Sudjeluje u zajedničkom radu u razredu.

ikt A.1.3. Učenik primjenjuje pravila za odgovorno i sigurno služenje programima i uređajima.

ikt .1.3. BUčenik primjenjuje osnovna komunikacijska pravila u digitalnome okružju.

ikt C.1.4. Učenik uz učiteljevu pomoć odgovorno upravlja prikupljenim informacijama.

ikt D.1.3. Učenik uz učiteljevu pomoć oblikuje postojeće uratke i ideje služeći se IKT-om.

AKTIVNOSTI UČITELJA	AKTIVNOSTI UČENIKA
Objašnjava pojmove proširene, virtualne i miješane stvarnosti	Izrađuju Vennov dijagram
Daje upute za izvođenje pokusa „Kakva slika nastaje u oku“	Izvođe pokus “Kakva slika nastaje u oku?”
Daje upute za izradu projektora za holograme	Izrađuju projektor za holograme
Upućuje učenike na video upute za izradu projektora za holograme	Gledaju Video upute za izradu projektora za holograme
Daje upute za instaliranje aplikaciju Vyomy 3D Hologram Projector	Na pametni telefon instaliraju aplikaciju Vyomy 3D Hologram Projector
Daje upute za projiciranje holograma	Projiciraju 3D slike – holograme
Daje upute i zadaje zadatak da prouče tekst o bakteriofagima i da navedu gdje se bakteriofagi upotrebljavaju	Proučavaju tekst o bakteriofagima i navede gdje se bakteriofagi upotrebljavaju
Daje upute da pogledaju Video bakteriofag	Gledaju Video bakteriofag
Zadaje zadatak da izrade model bakteriofaga upućuje na video upute o izradi modela bakteriofaga	Gledaju video upute o izradi modela bakteriofaga
Pomaže pri izradi modela bakteriofaga	Izrađuju model bakteriofaga
Zadaje učenicima da prouče izgled bakteriofaga, te da prepoznaju geometrijska tijela i likove građi bakteriofaga	Proučavaju izgled bakteriofaga. Uočavaju geometrijska tijela i likove u građi bakteriofaga
Daje upute za instalaciju mobilne aplikaciju Photomath	Instaliraju mobilnu aplikaciju Photomath
Zadaje zadatke za izračunavanje pojedinih dijelova bakteriofaga pomoću mobilne aplikacije Photomath	Računaju zadatke pomoću mobilne aplikacije Photomath
Daje upute za rad u Geogebra 3D Calculatoru Pronalaženje 3D rezultata i interakcija s njima	Proučavaju izgled geometrijskog tijela pomoću pametnog telefona i 3 D modela – proširene stvarnosti u Geogebra 3D Calculatoru Pronalaženje 3D rezultata i interakcija s njima

Uvod

Jeste li se ikada zapitali kakva je slika koja nastaje u oku, a kakva je slika koja nastaje u mozgu?

Što je virtualna a što proširena stvarnost?

Što je hologram i kako izraditi projektor za holograme?

Kod kojih organizama u građi možemo pronaći prizmu i piramidu, kao što je ima projektor za hologram?

Ako jeste, odgovore na ova pitanja možete saznati u ovom DOS-u uz istraživački rad i informacijsko komunikacijsku tehnologiju.

PROŠIRENA I VIRTUALNA STVARNOST

Proširena stvarnost - AR (augmented reality)

AR tehnologija omogućuje nam da putem aplikacije kroz zaslon nekog uređaja, najčešće mobilnog telefona, vidimo elemente koji ne postoje u stvarnom životu.

Virtualna stvarnost - VR (virtual reality)

Za razliku od proširene stvarnosti (AR), za VR tehnologiju potrebno je koristiti naočale kroz koje ne vidite ništa oko sebe, već samo virtualno stvoreni svijet.

Miješana stvarnost - MR (mixed reality)

MR tehnologija spaja AR i VR u miješanu stvarnost jer omogućuje i interakciju s elementima koji se pojavljuju.

PRIMJENA PROŠIRENE I VIRTUALNE STVARNOSTI

Primjena proširene i virtualne stvarnosti je vrlo široka.

AR, VR i MR tehnologije se već sada koriste za mnogo važnije svrhe od puke zabave. Kod nas su manje zastupljene, ali mnoge zemlje Europske unije koriste prednosti tehnologije u različitim specijaliziranim područjima.

Vojska

Vojska u Americi i Velikoj Britaniji već dulje vrijeme koristi tu tehnologiju kako bi vježbala sposobnosti i različite strategije na simulatorima i unutar posebno kreiranih virtualnih situacija.

Medicina

Mnogi liječnici, ali i studenti medicine i stomatologije, već sad imaju mogućnost učiti i vježbati operacijske zahvate u sigurnom virtualnom okruženju.

Terapija

VR tehnologija pokazuje odlične rezultate u liječenju ili kao pomoć kod posttraumatskog stresa, različitih fobija, depresije i anksioznosti, ali i u ophođenju s djecom s autizmom.

Sport

Uz pomoć ovih tehnologija vrlo se jednostavno može provesti dubinska analiza

tehnike. Također, u nekim se igricama već sada može gledati sportska utakmica uživo pa se tako korisnicima omogućuje uživanje uz dojam kao da su na tribinama.

Dizajn

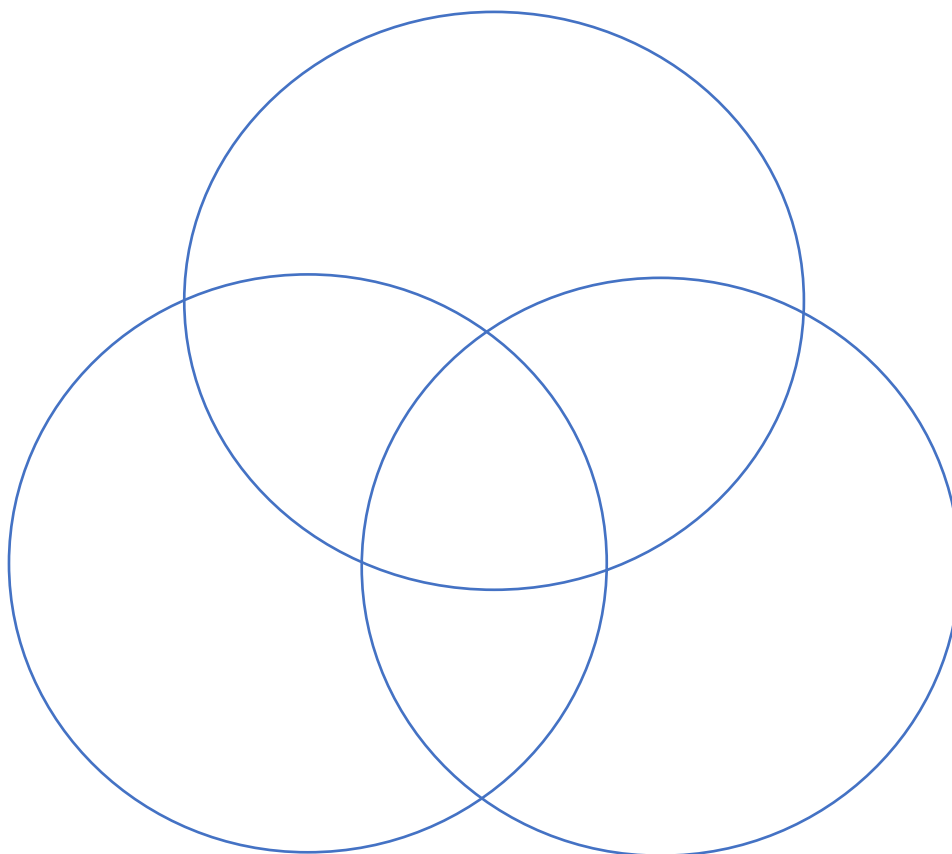
Kada morate nekome pokazati kako nešto izgleda, a to nešto još ne postoji, ova je tehnologija jedino rješenje. Primjerice, arhitekt tako može pokazati ideju za izgradnju kuće u 3D okruženju i jednostavnije predstaviti rješenje nego da ga crta ili samo opisuje.

Pogledajte video

[Video](#) [Video](#)

VENNOV DIJAGRAM

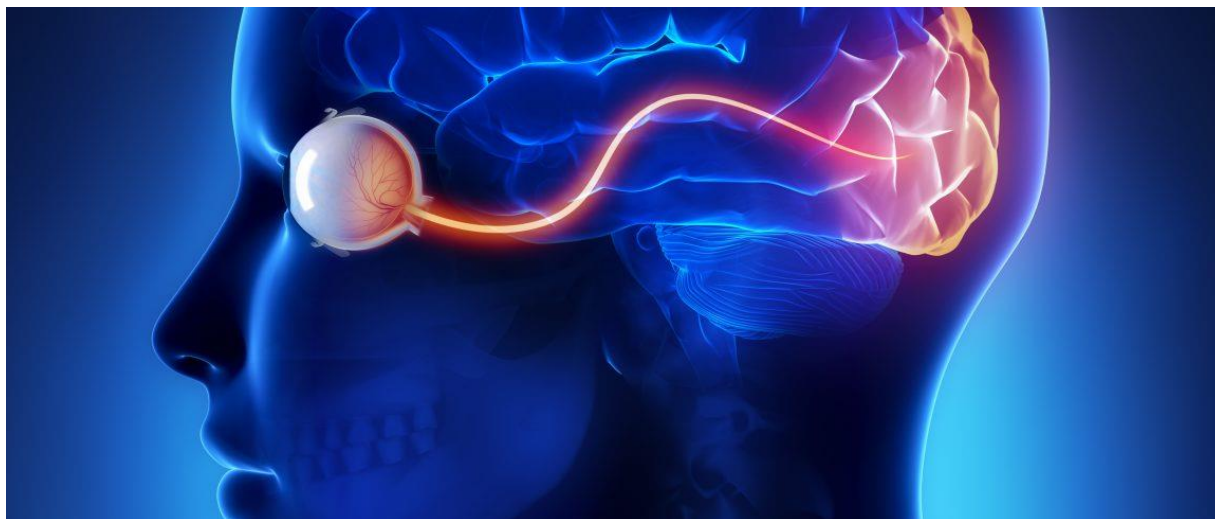
Usporedite značajke proširene stvarnosti, virtualne stvarnosti i miješane stvarnosti pomoću Vennovog dijagrama. U svaki od krugova upišite što je karakteristično za pojedinu stvarnost, a u dio gdje se krugovi preklapaju upišite pojmove koje odnose na sve tri stvarnosti.



OSJETILO VIDA

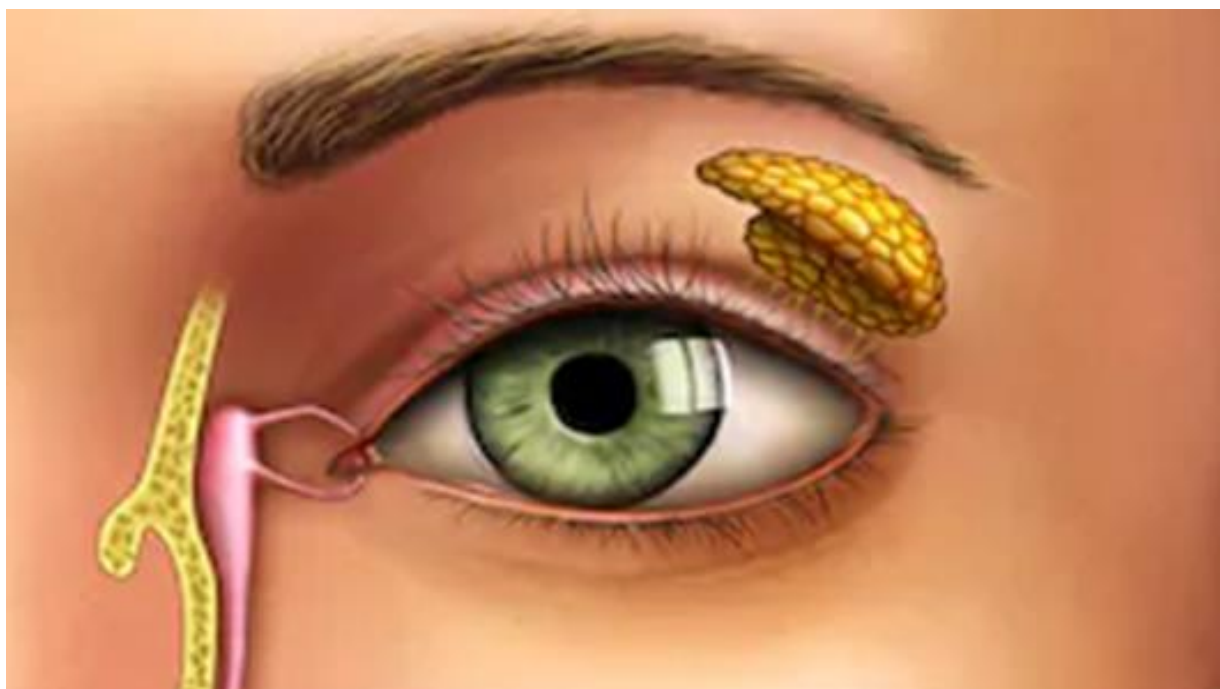
Da bi mogli percipirati proširenu ili virtualnu stvarnost svakako nam je potrebno osjetilo vida.

Osjetilo vida najbitnije je osjetilo. Pomoću njega primamo oko 90% informacija iz okoliša. Osjetilo vida sastoji se od oka, vidnog živca i centar za vid u mozgu.



Slika 1. Osjetilo vida - oko, vidni živac i centar za vid u mozgu

Pomoćni dijelovi oka su: kapci koji oko štite od prejakog svjetla, ozljeda i prašine. trepavice, štite oko od prašine. Obrve, zaustavljaju znoj da ne ulazi u oko. Suzne žlijezde, ispiru oko i štite od razvoja bakterija. očni mišići pokreću očnu jabučicu.

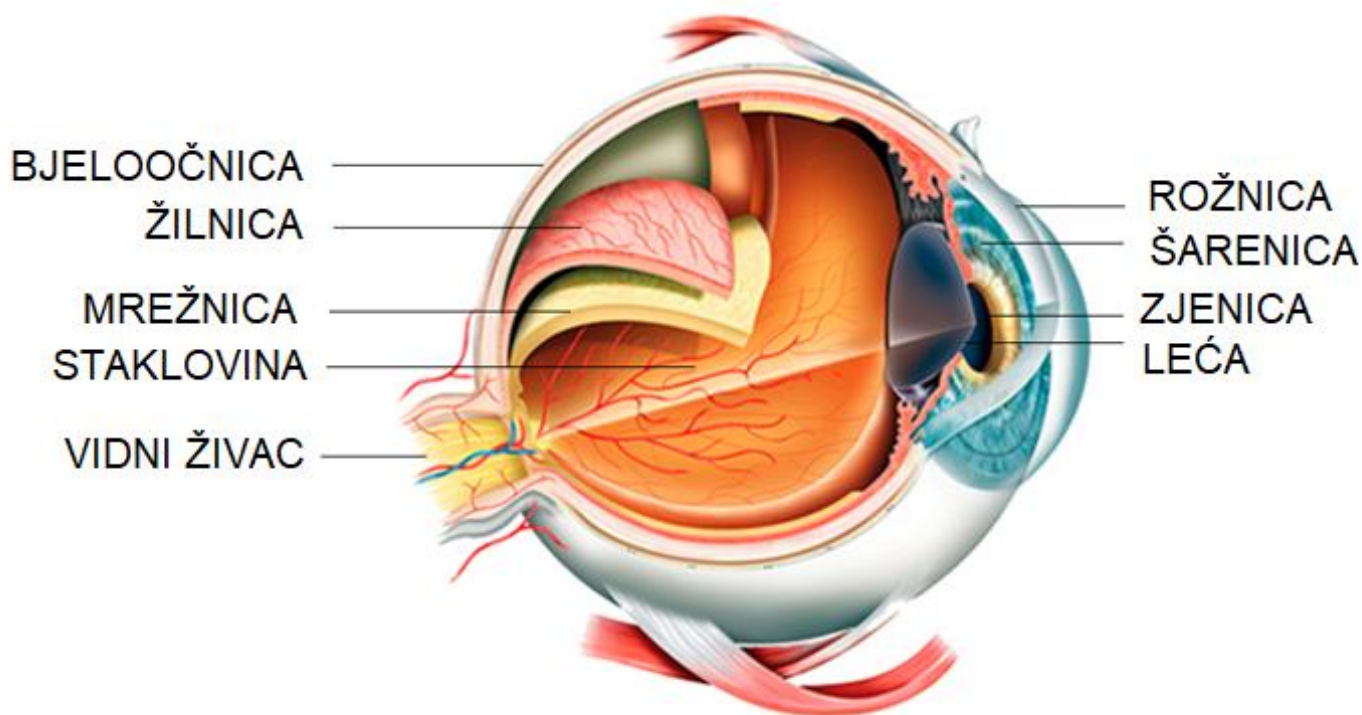


Slika 2. Sporedni dijelovi oka

Glavni dijelovi oka su: očna jabučica, ispunjena je želatinoznom tvari koja se zove staklovina. na očnoj jabučici zalaze se tri ovojnice.

Prva ovojnica izvana je bjeloočnica. ona s prednje strane prelazi u prozirnju ovojnicu koja se zove rožnica. rožnica mora biti s prednje strane prozirna kako bi kroz nju vidjeli. druga ovojnica zove se žilnica. ona je bogata žilama. žile, kapilare donose hranu i kisik u oko. Žilnica s prednje strane prelazi u šareni dio oka koji se zove šarenica. boja oka ovisi o pigmentima koje imamo, tj. boja očiju se nasljeđuje genima od roditelja. Na šarenici se nalazi otvor koji se zove zjenica. Kroz zjenicu ulazi svjetlost u oko. Zjenica se može pomoću posebnih mišića skupljati i raširivati.

Kada ima puno svjetlosti zjenica će se skupiti kako ne bi došlo do oštećenja oka jakim sunčevom svjetlosti. Kada smo u mraku zjenica se širi kako bi oko dobilo što više svjetlosti. Rad mišića zjenice kontrolira autonomni ili vegetativni živčani sustav. Iza otvora zjenice nalazi se leća. treća ovojnica zove se mrežnica. na njoj se nalaze vidne stanice. Mjesto gdje ima najviše vidnih stanica zove se žuta pjega, tu nastaje slika. Slijepa pjega je mjesto gdje uopće nema vidnih stanica, tu vidni živac izlazi iz oka i provodi električni (živčani impuls) u centar za vid u velikom mozgu.



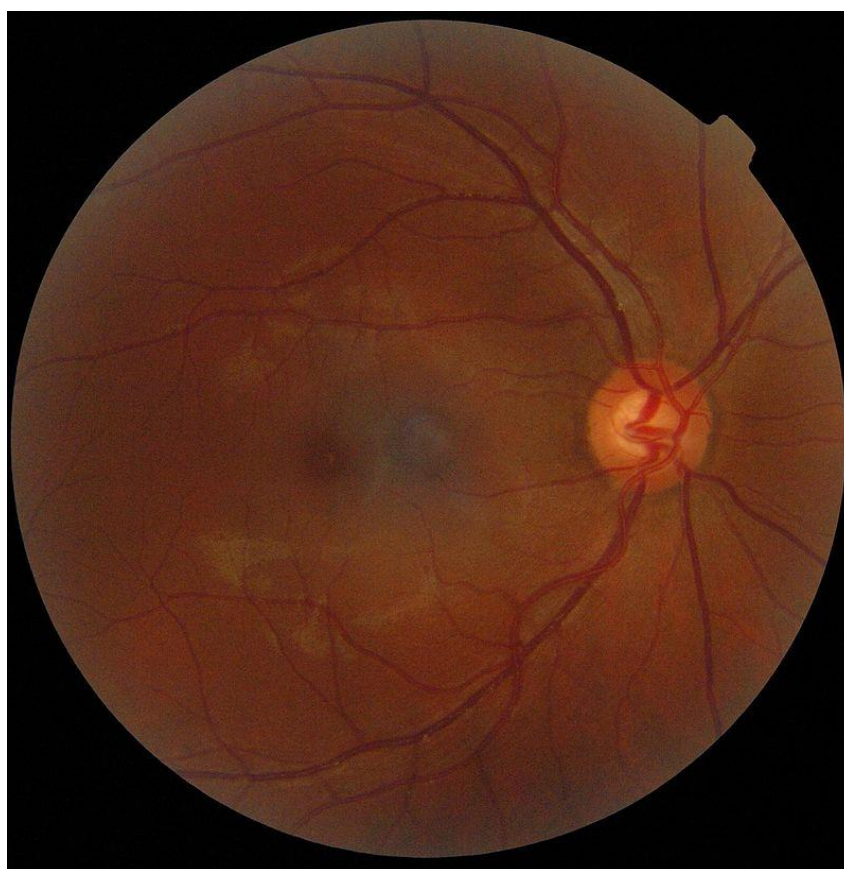
Slika 3. Dijelovi očne jabučice

Provjerite kako se zovu [Dijelovi očne jabučice.](#)

Da bi vidjeli naše oko treba svjetlost. Kada promatramo predmet zrake svjetlosti se lome o predmet. Svjetlost ulazi u oko kroz otvor, zjenicu.



Slika 4. Zjenica oka



Slika 5. Očna jabučica

Zrake svjetlosti dolaze do leće, lome se i u mrežnici nastaje slika.

Mi vidimo 3D sliku. Nastaje li u našem oku odmah takva slika?

Istražite pokusom “Kakva slika nastaje u oku?”

Potreban materijal: Lupa i svijeća

Tijek rada:

Svijeću postavite ispred leće.

Zapalite svijeću. Na tamnoj podlozi promotrite sliku koja je nastala.

Nacrtajte svoja opažanja i zabilježite rezultate.

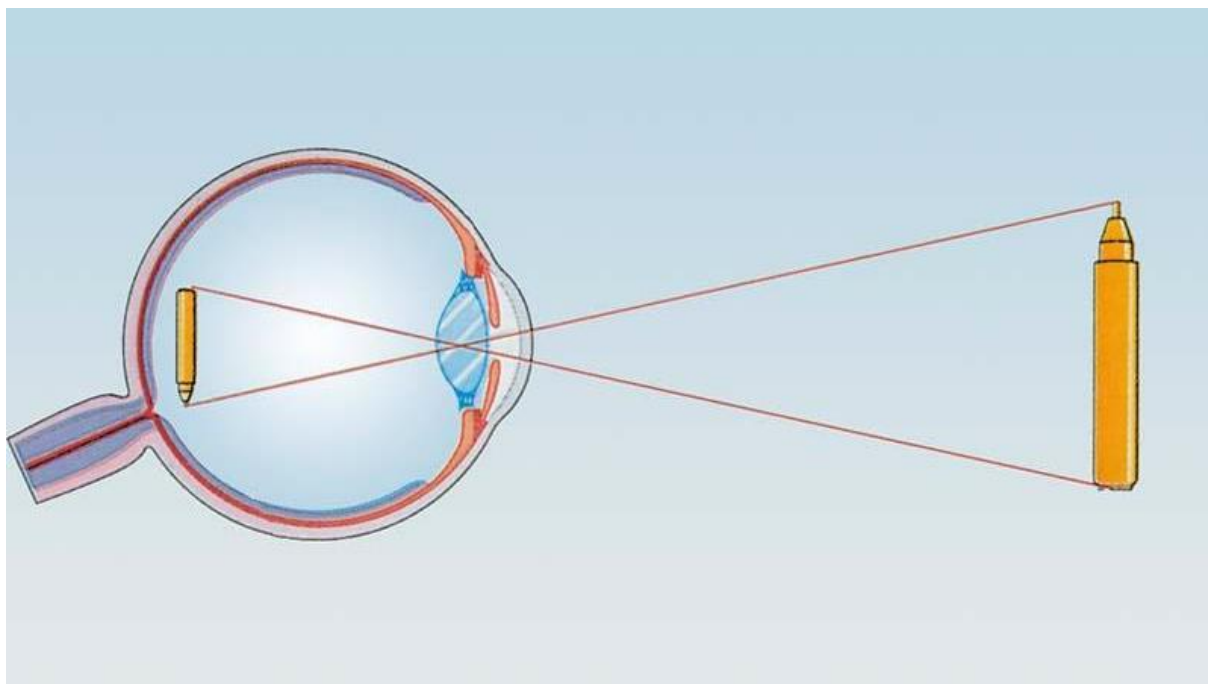
Donesite zaključak.



Slika 6. Lupa



Slika 7. svijeća



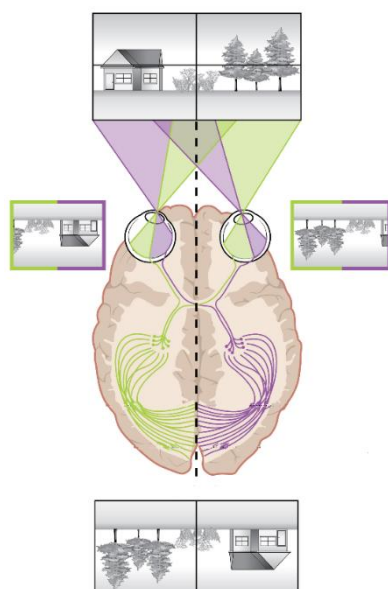
Slika 8. Nastajanje slike u oku

Daroviti učenici mogu dodatno istražiti kako se [lome zrake svjetlosti u oku](#) (Fizika Optika, Leće).

Slika koja je nastala u oku umanjena je i obrnuta. Takva slika je realna.

Podražaj iz oka odlazi vidnim živcem u centar za vid u mozgu.

Pošto imamo 2 dva oka, binokularan vid u mozgu se spajaju dvije slike i nastaje trodimenzionalna slika.



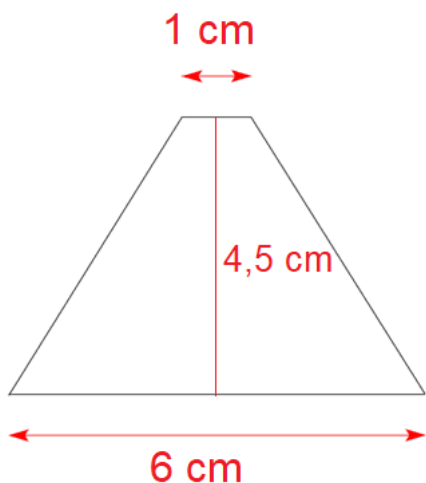
Slika 9. Nastajanje 3D slike u mozgu

Izradite 3D slike – holograme

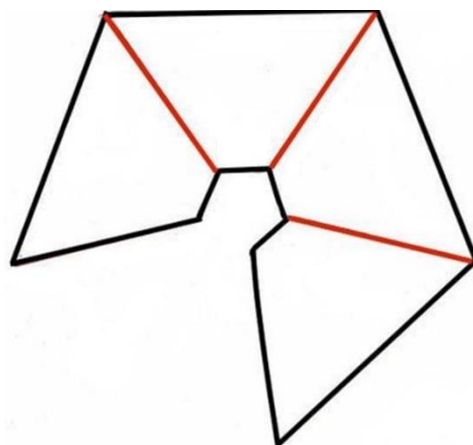
Pomoću plastike i pametnog telefona izraditi projektor za holograme.

Potreban materijal: Milimetarski papir, prozirnica (grafofolija), olovka, vododotporni flomaster, ravnalo, selotejp, škare, pametni telefon.

Na milimetarski papir nacrtajte shemu, te je precrtajte na plastiku (4 komada). Izrežite i sve četiri stranice polijepite selotejpom.



Slika 10. Jednakokračni trapez



Slika 11. Spajanje jednakokračnih trapeza

[Video upute](#) za izradu projektora za holograme.



Slika 12. Projektor za holograme



Na pametni telefon instalirajte aplikaciju [Vyomy 3D Hologram Projector](#).

Pokrenite video i postavite projektor za holograme na pametni telefon.

BAKTERIOFAG – U KAKVOJ SU VEZI PROJEKTOR ZA HOLOGRAME I BAKTERIOFAG

Projektor za holograme ima oblik krnje piramide. Postoji li u prirodi organizam koji ima oblik piramide?



Slika 13. Bakteriofag



Slika 14. Bakteriofag

Bakteriofagi su virusi koji napadaju bakterije.



Slika 15. Bakteriofagi napadaju bakteriju

Proučite [tekst o bakteriofagima](#) i navedite gdje se bakteriofagi upotrebljavaju.

Da bi bakteriofag mogao funkcionirati mora biti u živoj stanici. Kada dođe do stanice on ubrizgava svoj genetički materijal u stanicu i umnožava se.

[Video bakteriofag.](#)

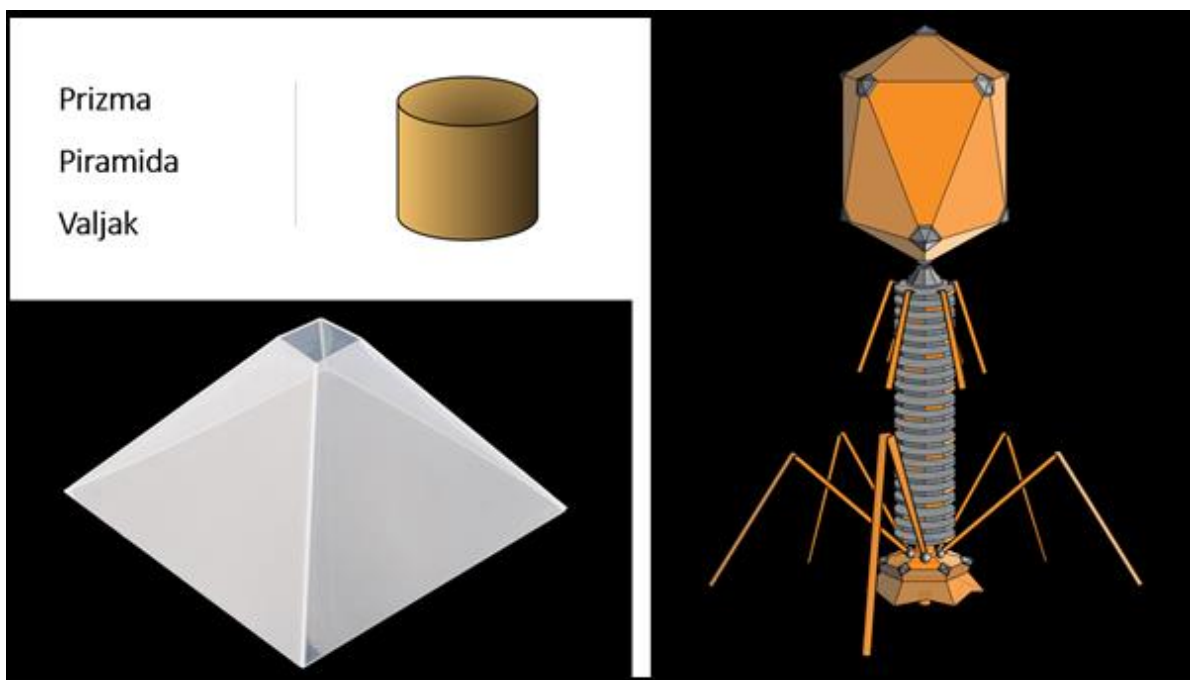
IZRADA MODELA BAKTERIOFAGA

Izradite model bakteriofaga.

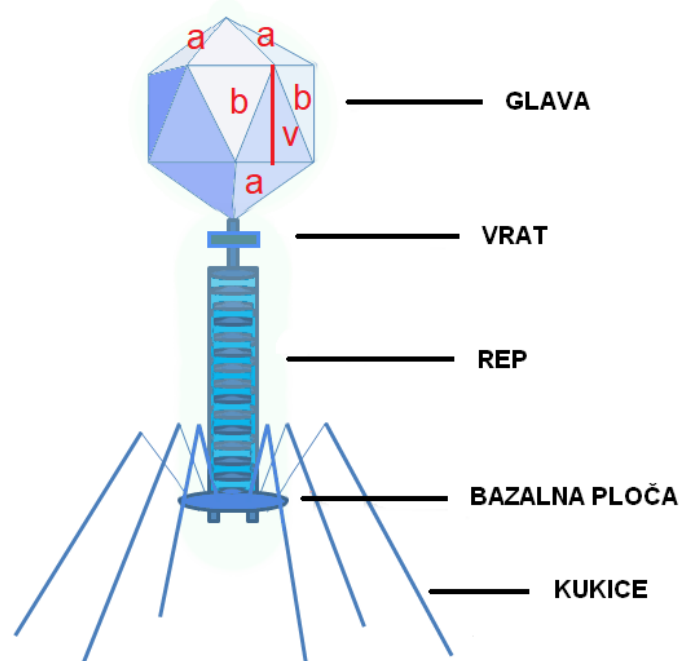
Pogledajte [video upute](#).

Potreban materijal: stiropor, skalpel, žica, ljepilo, papirnati ubrusi, tempere.

Proučite izgled bakteriofaga. Koja geometrijska tijela i likove pronalazite u njegovoj građi?



Slika 16. Geometrijska tijela koja pronalazimo u građi bakteriofaga



Slika 17. Građa bakteriofaga

MATEMATIČKI ZADATCI VEZANI UZ GRAĐU BAKTERIOFAGA

Pomoću mobilne aplikacije [Photomath](#) izračunaj sljedeće zadatke.

1. Zadatak

Glava bakteriofaga omeđena je sa 8 jednakokračnih i 8 jednakokraničnih trokuta. Ako su duljine stranica $a=2\text{nm}$, $b=3\text{nm}$, a duljina visine $v=2.83\text{nm}$, izračunajte oplošje glave bakteriofaga.

Provjerite rješenje



2. Zadatak

Rep bakteriofaga ima oblik valjka čija visina iznosi 5nm , a polumjer baze iznosi 0.7nm . Izračunajte volumen valjka.

Provjerite rješenje



3. Zadatak

Pod pretpostavkom da je bazalna ploča bakteriofaga krug čiji polumjer iznosi 1.3nm , izračunajte površinu bazalne ploče.

Provjerite rješenje



4. Zadatak

Bakteriofag ima 6 kukica koje oblikom podsjećaju na pravokutnike. Izračunajte približnu vrijednost površine svih kukica ako su duljine stranica manjeg pravoktnika 1.4nm i 0.2nm , a duljine stranica većega 5.6nm i 0.2nm .

Provjerite rješenje



Zadatak

Proučite izgled geometrijskog tijela pomoću pametnog telefona i 3 D modela – proširene stvarnosti u [Geogebra 3D Calculatoru](#).

Pronalaženje 3D rezultata i interakcija s njima.



Slika 18. 3 D model kugle - proširena stvarnost

3 D MODELI ŽIVOTINJA – PROŠIRENA STVARNOST

Proučite izgled životinje pomoću pametnog telefona i 3 D modela – proširene stvarnosti. Pronađite 3D rezultat i stupite u interakciju sa životinjom. Fotografirajte se. Fotografije objavite na online zidu [Padleta](#).



Slika 19. 3D modeli životinja – proširena stvarnost

SIMULACIJA BIOLOŠKIH PROCESA U VIRTUALNOJ STVARNOSTI – VR NAOČALE

Koristeći virtualne naočale proučite građu i način razmnožavanja [bakteriofaga](#).



Slika 20. VR naočale

Analitička rubrika za vrednovanje učeničkog pokusa

SASTAVNICE	RAZINE OSTVARENOSTI KRITERIJA		
	izvrsno	odgovarajuće	u razvoju
urednost radnog stola	Radni stol je uredan, odlično organiziran i pregledan.	Radni stol je uredan, no mogao bi biti bolje organiziran i pregledniji.	Radni stol je neuredan i/ili nedovoljno organiziran i pregledan.
spretnost rada	Spretnost rada s posuđem i aparaturom je velika.	Spretnost rada s posuđem i aparaturom je dobra.	Spretnost rada s posuđem i aparaturom mogla bi biti bolja.
oprema	Izabrani pribor i materijali prikladni su za izvođenje zadanog pokusa.	Izabrani pribor i materijali djelomično su prikladni za izvođenje zadanog pokusa.	Izabrani pribor i materijali nisu posve prikladni za izvođenje zadanog pokusa.
obrada podataka i prikaz rezultata	Rezultati su sistematično obrađeni te točno, jasno i kreativno prikazani (tablično, grafički i/ili slikovno).	Rezultati su dobro obrađeni, ali nisu jasno prikazani.	Rezultati nisu obrađeni, a prikaz je nejasan i/ili nepregledan i/ili nečitljiv.
obrazloženje pokusa	Obrazloženje pokusa je točno, jasno je napisano i proizlazi iz dobivenih rezultata.	Obrazloženje pokusa djelomično je točno. Ne proizlazi potpuno iz dobivenih rezultata.	Obrazloženje pokusa je netočno. Ne proizlazi iz dobivenih rezultata i/ili ih krivo tumači.

Analitička rubrika za vrednovanje istraživačkog pristupa

SASTAVNICE	RAZINE OSTVARENOSTI KRITERIJA		
	izvrsno	djelomično	potrebno uvježbati
opažanje i prikupljanje podataka	U zadanom vremenskom razdoblju prikuplja potrebne podatke. Služi se različitim osjetilima. Koristi dva ili više izvora.	U zadanom vremenskom razdoblju djelomično prikuplja podatke. Služi se različitim osjetilima. Koristi jedan izvor.	U zadanom vremenu prikuplja premalo podataka. Služi se osjetilima. Koristi jedan izvor.
prikazivanje dobivenih rezultata	Prikupljeni podatci su prikazani jasno i pregledno pomoću tablice, grafikona i/ili crteža.	Prikupljeni podatci su prikazani pomoću tablice, grafikona i/ili crteža, ali nisu u potpunosti pregledni.	Prikupljeni podatci su prikazani na nejasan i nepregledan način pomoću tablice, grafikona i/ili crteža.
donošenje zaključaka	Zaključak je jasno izrečen i temelji se na prikupljenim i prikazanim rezultatima.	Zaključak nije izrečen potpuno jasno, ali se naslućuje.	Dolazi do zaključka uz pomoć.

Analitička rubrika za vrednovanje rada s digitalnim alatima

SASTAVNICE	RAZINE OSTVARENOSTI KRITERIJA		
	izvrsno	djelomično	potrebno uvježbati
Rad sa mobilnom aplikacijom Vyomy 3D Hologram Projector	Samostalno instalira mobilnu aplikaciju, te vješto odabire predloške. Samostalno proicoira holograme.	Kod instaliranja i korištenja digitalnih alata potrebna je manja pomoć u sljedivosti.	Digitalne alate ne koristi samostalno. Često mu je potrebna pomoć.
Rad sa mobilnom aplikacijom Photomath	Samostalno instalira mobilnu aplikaciju, te vješto barata s njom.	Kod instaliranja i korištenja digitalnih alata potrebna je manja pomoć u sljedivosti.	Digitalne alate ne koristi samostalno. Često mu je potrebna pomoć.
Rad sa mobilnom aplikacijom Geogebra 3D Calculator	Samostalno instalira mobilnu aplikaciju, te vješto barata s njom.	Kod instaliranja i korištenja digitalnih alata potrebna je manja pomoć u sljedivosti.	Digitalne alate ne koristi samostalno. Često mu je potrebna pomoć.



Ovo djelo je ustupljeno pod Creative Commons licencom Imenovanje 4.0 međunarodna. Da biste vidjeli primjerak te licence, posjetite <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/> ili pošaljite pismo na Creative Commons, PO Box 1866, Mountain View, CA 94042, SAD.