

DOS naziva **Matematika u plućima**

prati međupredmetne sadržaje biologije, kemije, matematike, fizike, glazbene kulture i informatike za učenike 7. razreda. Predviđene se aktivnosti mogu ostvariti u predviđenom slijedu, ali funkcioniраju i zasebno. Ukoliko se aktivnosti odvijaju prema predloženom scenariju za njih je potrebno 13 školskih sati.

Ishodi:

BIO OŠ A.7.1.

Uspoređuje različite veličine u živome svijetu te objašnjava princip građe živih bića
BIO OŠ A.7.2.

Povezuje usložnjavanje građe s razvojem novih svojstava u različitim organizama

BIO OŠ B.7.1.

Uspoređuje osnovne životne funkcije pripadnika različitih skupina živoga svijeta

BIO OŠ B.7.3.

Stavlja u odnos prilagodbe živih bića i životne uvjete

BIO OŠ D.7.1.

Primjenjuje osnovna načela znanstvene metodologije i objašnjava dobivene rezultate

BIO OŠ D.7.2.

Objašnjava važnost i utjecaj bioloških otkrića na svakodnevni život

KEM OŠ D.7.2. Primjenjuje matematička znanja i vještine.

ikt A.3.2.

Učenik se samostalno koristi raznim uređajima i programima.

ikt B.3.1.

Učenik samostalno komunicira s poznatim osobama u sigurnome digitalnom okružju.

ikt B.3.2.

Učenik samostalno surađuje s poznatim osobama u sigurnome digitalnom okružju.

MAT OŠ A.7.2.

Opisuje i primjenjuje znanstveni zapis broja.

MAT OŠ A.7.3.

Primjenjuje različite zapise racionalnih brojeva.

MAT OŠ A.7.5.

Primjenjuje računanje s racionalnim brojevima.

MAT OŠ B.7.2.

Rješava i primjenjuje linearnu jednadžbu.

MAT OŠ C.7.1.

Crta i konstruira mnogokute i koristi se njima pri stvaranju složenijih geometrijskih motiva.

MAT OŠ D.7.3.

Odabire strategije za računanje opsega i površine mnogokuta.

MAT OŠ D.7.4.

Računa i primjenjuje opseg i površinu kruga i njegovih dijelova.

MAT OŠ D.7.5.

Odabire i preračunava odgovarajuće mjerne jedinice.

Aktivnosti učenika i učitelja

AKTIVNOSTI UČITELJA	AKTIVNOSTI UČENIKA
Kroz heuristički razgovor pojašnjava razvoj sustava organa za disanje tijekom evolucije.	Sudjeluju u razgovoru
Uz video animaciju objašnjava proces disanja	Prate video animaciju o procesu disanja
Kroz razgovor ponavlja s učenicima dijelove kruga i kružnice s naglaskom na polumjer i promjer te u raspravi s učenicima podatke povezuje s presjekom plućnih mjehurića (kugle).	Sudjeluju u razgovoru
Podjela u skupine	Izvlače kartice sa životnjama i raspoređuju se u skupine prema životinji koju su izabrali na slici
Daje upute za 1. aktivnost - modeliranje plućnog mjehurića (kugle), te mjerena i provjeravanja sa mobilnom aplikacijom Photomath.	Modeliraju plućne mjehuriće (kugle) od plastelina, mјere polumjer i izračunavaju promjer. Provjeravaju račun sa mobilnom aplikacijom Photomath.
Daje upute za rješavanje zadataka	Rješavaju zadatke
Daje upute za 2. aktivnost - Izračunavanje površine presjeka pluća kod vodozemaca, gmazova i sisavaca	Izračunavaju površinu presjeka pluća
Analiza dobivenih rezultata	Uspoređuju dobivene rezultate
Daje upute za 3. Aktivnost - Izrada Pitagorinog stabla	Izrađuju Pitagorino stablo
Organiziranje razredne izložbe – galerije slika Pitagorinog stabla	Postavljaju slike Pitagorinog stabla
Daje upute za vršnjačko vrednovanje	Vršnjačko vrednovanje

Uvod

Većina živih bića treba kisik za život. Takvi organizmi se zovu aerobni organizmi. Kisik im je potreban za stvaranje energije. Kisik mora doći u svaku stanicu tijela. U stanci, u mitohondrijima kisik se spaja s hranom te se pri ovom procesu oslobađa energija. Uz energiju se oslobađa ugljikov dioksid i voda. To je ugljikov dioksid koji izdišemo. Ovaj proces zove se stanično disanje ili oksidacija.



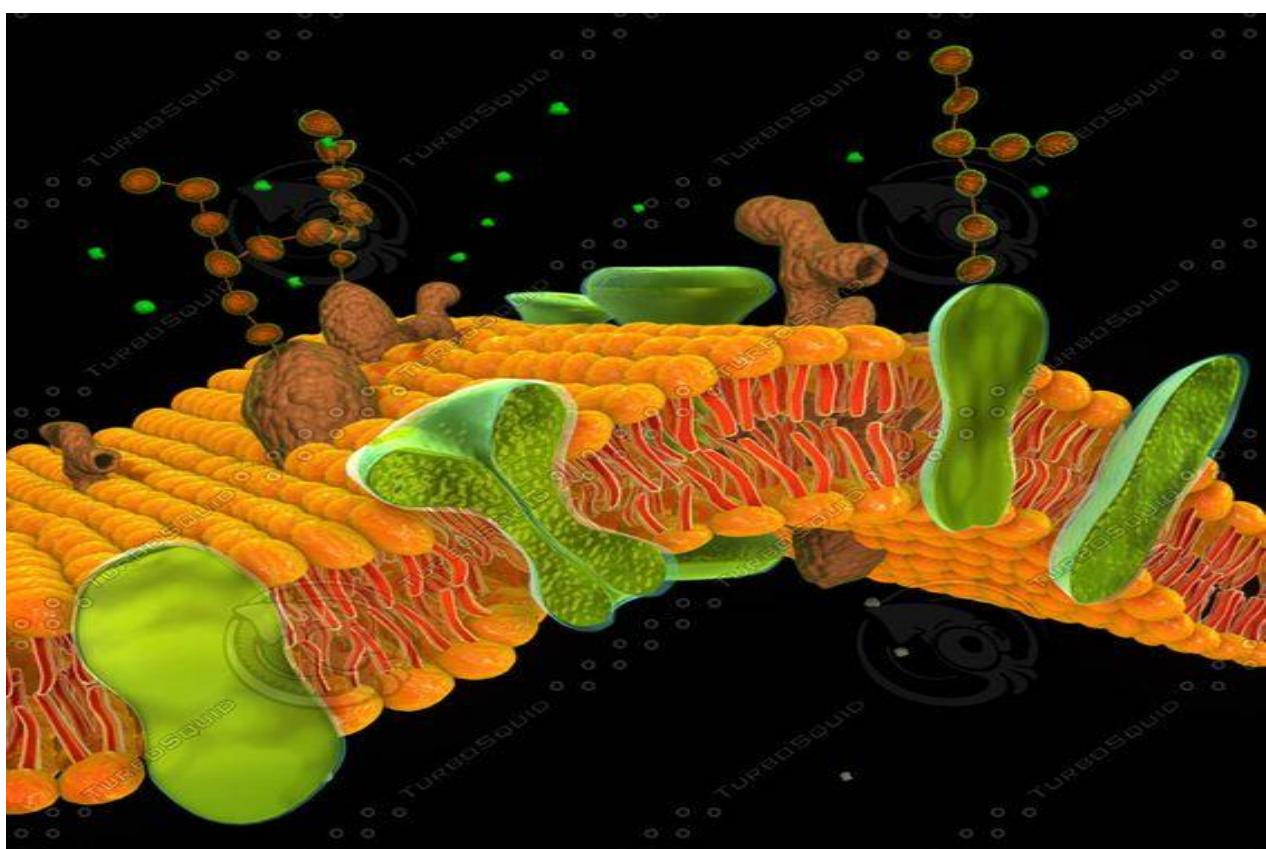
Slika 1. Mitochondrij

Kako se život na Zemlji razvijao i organizmi postajali sve složeniji tako su se razvijali i organi za disanje.

Neki najjednostavniji organizmi koji su građeni od samo jedne stanice (papučice, amebe, vodenbuhe) kisik primaju preko stanične membrane. Kisik u njihovu stanicu ulazi procesom difuzije. Isto tako ugljikov dioksid procesom difuzije izlazi iz stanice van.



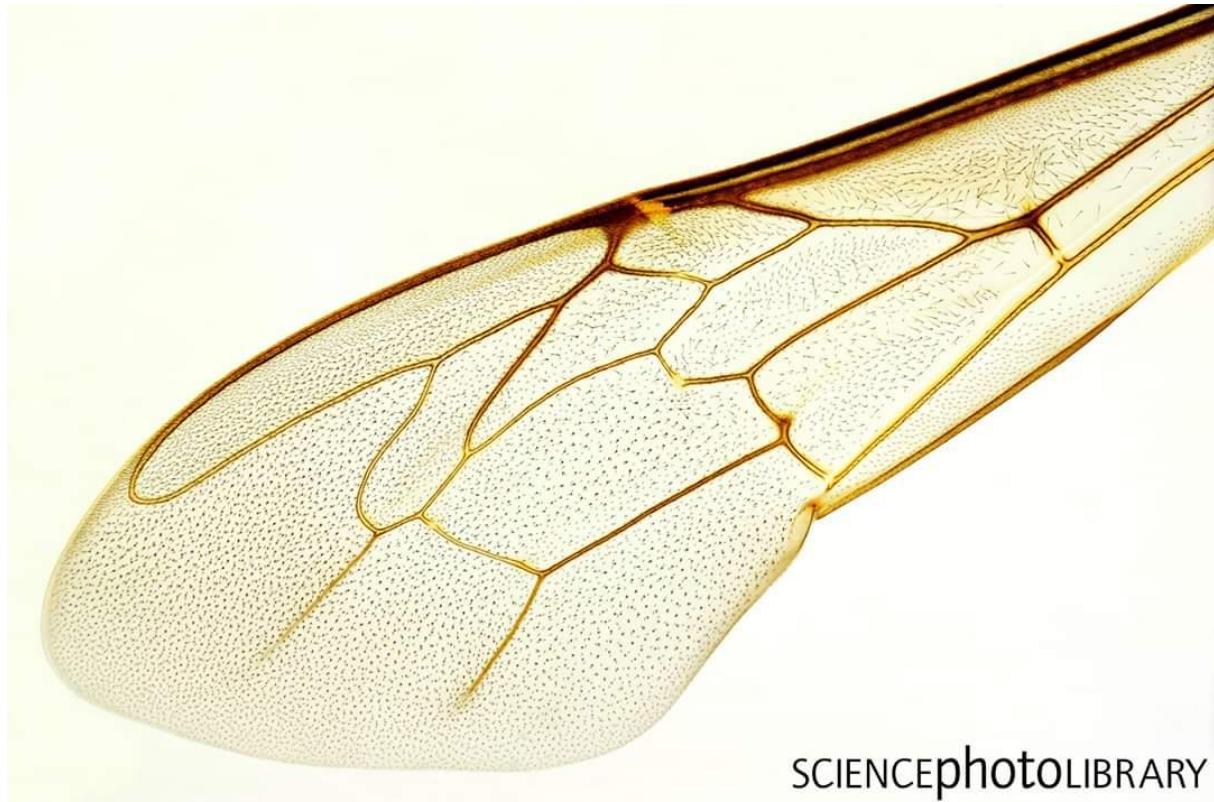
Slika 2. Vodenbuha



Slika 3. Stanična membrana

Najjednostavnije građeni beskralježnjaci kao što su spužve, žarnjaci i kolutičavci plinove izmjenjuju preko površine tijela.

Člankonošci (kukci i pauci) imaju po tijelu male tanke cjevčice kroz koje izmjenjuju plinove. Te cjevčice zovu se uzdušnice.



Slika 4. Uzdušnice na krilima kukaca

Kralježnjaci koji žive u vodi (ribe) imaju škrge preko kojih se izmjenjuju kisik i ugljikov dioksid otopljeni u vodi.

Kopneni kralježnjaci (vodozemci, gmazovi, ptice i sisavci) imaju pluća.

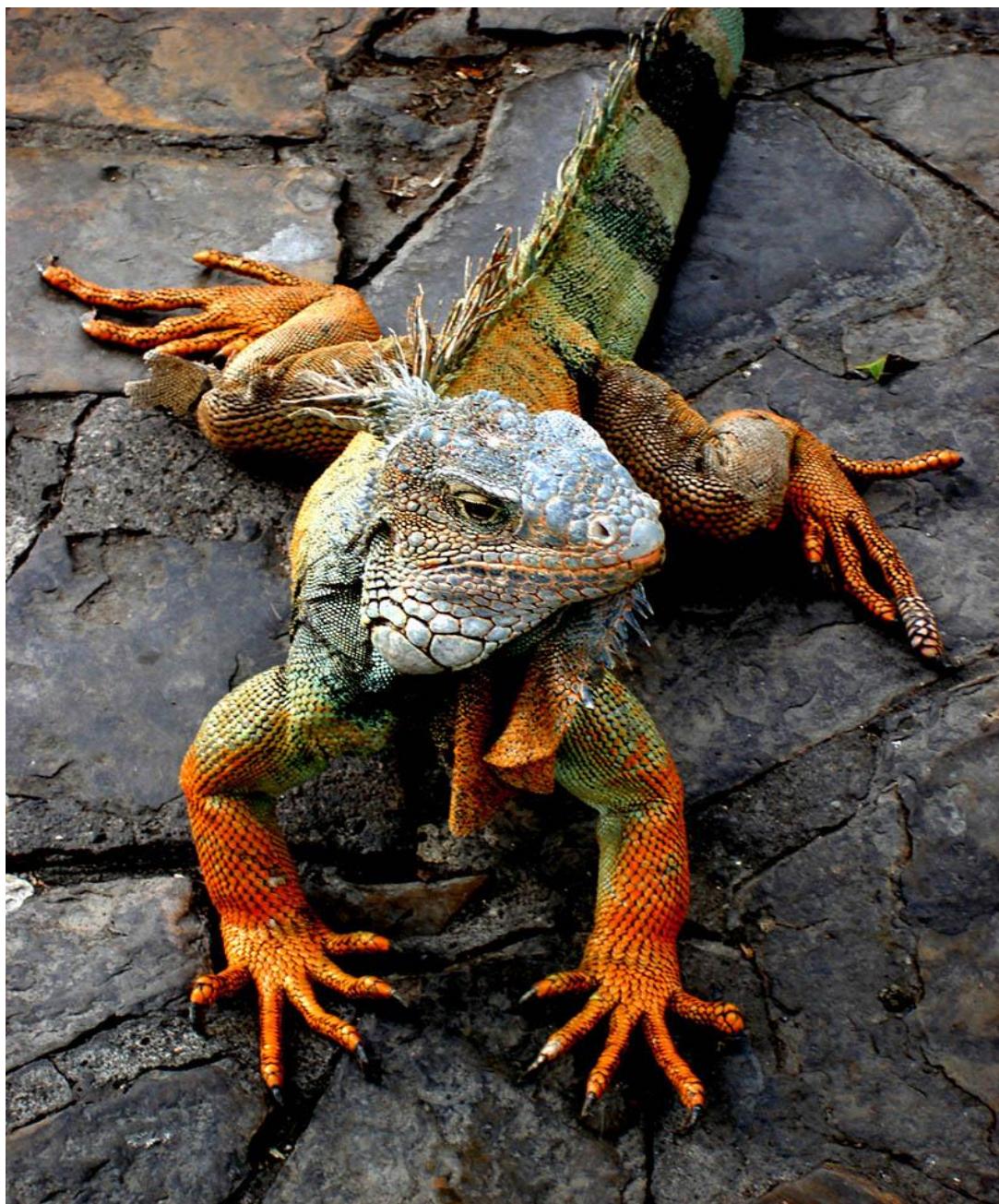
Preduvjet za razvoj tijela i veću aktivnost organizma je razvoj učinkovitog dišnog sustava.

Vodozemci su organizmi koji nisu u potpunosti prilagođeni životu na kopnu. Žive na vlažnim staništima i vezani su uz vodu. Od kopnenih kralježnjaka imaju najmanja pluća. Pluća im imaju najmanje plućnih mjehurića. Zbog toga izmjenjuju plinove i kožom. Zbog ovakve građe pluća i opskrbe tijela kisikom, tj. stvaranja energije njihova tjelesna temperatura je promjenjiva i ovisi o temperaturi okoliša.



Slika 5. Žaba – vodozemac

Gmazovi su prvi prave kopnene životinje, tj. kralježnjaci koji su u potpunosti prilagođeni životu na kopnu. Njihova pluća su nešto veća nego kod vodozemaca. Plućni mjehurići su većeg promjera, ali njihova tjelesna temperatura je isto promjenjiva.



Slika 6. Iguana – gmaz

Ptice imaju veliku površinu pluća. Imaju velik broj plućnih mjehurića što im omogućava održavanje stalne tjelesne temperature. Kao prilagodbu za let ptice u šupljim kostima imaju i zračne vrećice koje su ispunjene zrakom i čine pticu lakšom.



Slika 7. Jasreb – ptica

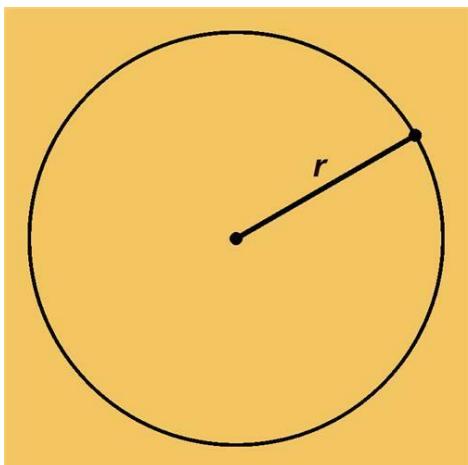
Sisavci kao najrazvijenija skupina kopnenih kralježnjaka imaju najveću površinu pluća.



Slika 8. Medvjed - sisavac

S učenicima u frontalnom razgovoru ponoviti proces disanja i razvoj organa za disanje kroz evoluciju.

Ponoviti i dijelove kruga i kružnice s naglaskom na polumjer i promjer te u raspravi s učenicima podatke povezati s presjekom plućnih mjehurića (kugle).



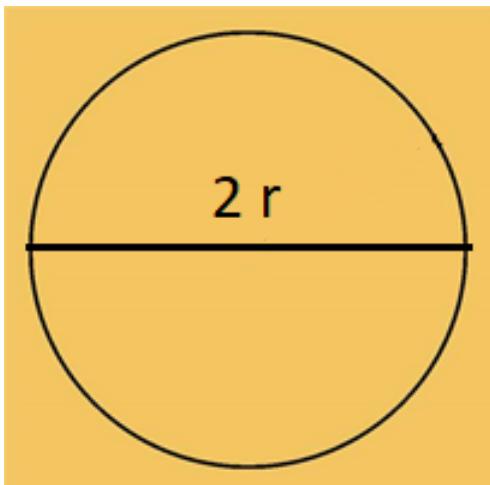
Površina kruga

$$P = r^2 \pi$$

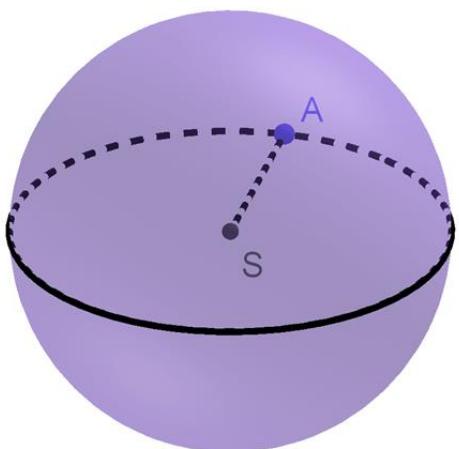
r – polumjer

$$\pi = 3.14$$

Slika 9. Polumjer



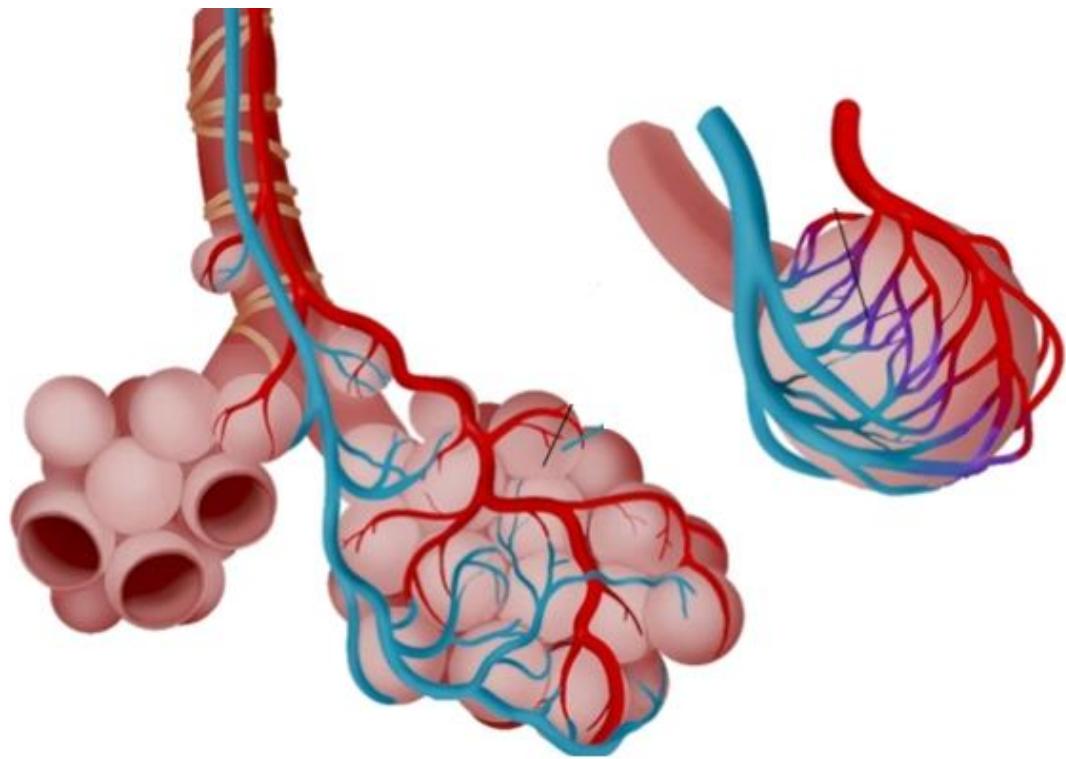
Slika 10. Promjer



Volumen kugle

$$V = \frac{4}{3} \pi r^3$$

Slika 11. Kugla



Slika 12. Plućni mjehurići

Učenike podijeliti u šest skupina na način da izvuku sličice životinja različitih skupina kralježnjaka (preporuka je da se pripremi tri različite sličice, tako da dvije skupine rade isto zbog kvalitetnije usporedbe). Svaka skupina učenika radi isti zadatak ali za različitu skupinu životinja.



Slika 13. Slike različitih skupina kralježnjaka za podjelu u skupine

1. Aktivnost

Svaki učenik u skupini treba izraditi od plastelina model plućnih mjehurića (oblik kugle), te napraviti skalpelom presjek modelirane kugle.

Svatko neka izvrši potrebna mjerena, te podatke upiše u tablicu.

Učenici rješenja provjeravaju pomoću mobilne aplikacije [Photomath](#).

Tablica za unos podataka

Polumjer	Kvadrat polumjera	Promjer

1. Zadatak

Izračunaj kolika je površina presjeka jednog plućnog mjehurića

Promjer plućnog mjehurića je 0,3 mm. Radijus jednog plućnog mjehurića iznosi 0.15 mm

Izračunaj kolika je površina presjeka jednog plućnog mjehurića.

Provjeri rješenje



2. Zadatak

Izračunaj broj plućnih mjehurića u plućima čovjeka

Ukupna površina plućnih mjehurića u plućima iznosi 70 m^2 . Površina jednog plućnog mjehurića iznosi 0.07065 mm^2 . Izračunaj koliko plućnih mjehurića ima u ovim plućima.

Provjeri rješenje



3. Zadatak

Izračunaj koliko je puta ukupna površina plućnih mjehurića veća od površine kože čovjeka

Unutarnja površina svih plućnih mjehurića iznosi između 70 m^2 .

Površina kože odraslog čovjeka iznosi oko 2 m^2 .

Koliko je puta ukupna površina plućnog mjehurića veća od površine kože?

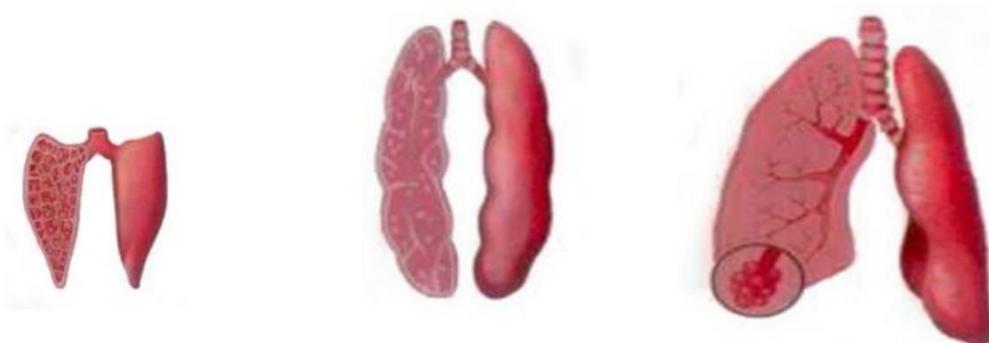
Provjeri rješenje



2. Aktivnost

Izračunaj površinu presjeka pluća

Svaka skupina dobiva pluća različite skupine životinja (vodozemca, gmaza, ptice i sisavca)



Slika 14. Pluća vodozemaca, gmazova i sisavaca

Prozirnicu stavite na milimetarski papir i prebrojite kvadratiće kako bi izračunali površinu presjeka pluća.

Neki kvadratići su potpuno unutar rubova stanice pa ih zovemo unutarnjim kvadratićima.

0,25 cm²



$$0,5 \text{ cm} \times 0,5 \text{ cm} = 0,25 \text{ cm}^2$$

Neki kvadratići dijelom strše izvan površine stanice.

Brojimo samo one koji su više od polovice na stanicu, zovemo ih rubnim kvadratićima.

Izbrojimo koliko je ukupno unutarnjih i rubnih kvadratića.

Npr. Tijelo ima 120 kvadratića.

Pomnožimo površinu jednog kvadratića s ukupnim brojem kvadratića.

$$A = 0,25 \text{ cm}^2 \times 120 = 30 \text{ cm}^2$$

Preporuka: podijeliti crtež na četiri dijela (u timu je četiri učenika) tako da svaki učenik prebroji dio kvadratića koji odgovaraju dijelu crteža koji on prebrojava. Učenici objedinjuju podatke zbrajanjem dobivenih podataka.

Za ponavljanje kviz

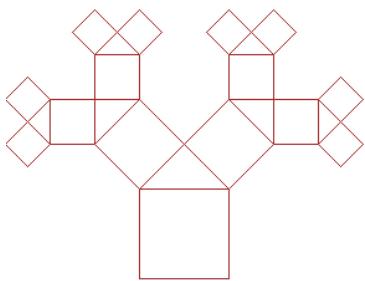


3. Aktivnost

Izrada Pitagorinog stabla

Izradite Pitagorino stablo tako da složite i zlijepite pravokutne trokute i kvadrate. Pri slaganju vodite računa o tome da lijepite tako da je duljina stranice kvadrata jednaka duljini stranice trokuta. Na čega vas podsjeća Pitagorino stablo? Svoj odgovor i fotografiju Pitagorinog stabla objavite na online zidu [Padleta](#).

Padlet



Slika 15. Pitagorino stablo

ZAVRŠNA AKTIVNOST

Organiziranje razredne izložbe – galerije slika Pitagorinog stabla

Vršnjačko vrednovanje prema tablici

Čekirajte uratke skupina prema sastavnicama

Skupina	Vizualni dojam (+/-)	Točnost (+/-)	Urednost (+/-)

Tijekom izložbe radova učenici slušaju pjesmu o broju π

<https://www.youtube.com/watch?v=3HRkKznJoZA&feature=youtu.be>

Zadatak za darovite učenike

Na internetu pretražite podatke o broju π i izračunajte volumen plućnog mjehurića čovjeka i žabe prema uputama koje slijede.

Izračunaj volumen plućnog mjehurića čovjeka i žabe

Ako je radijus plućnog mjehurića čovjeka 0.15 mm. Izračunaj volumen tog plućnog mjehurića. (volumen kugle).

Provjeri rješenje



Radijus plućnog mjehurića žabe je 10 puta veći od radijusa plućnog mjehurića čovjeka. Izračunaj koliki je volumen plućnog mjehurića žabe ako je radijus plućnog mjehurića čovjeka 0.15 mm.

Provjeri rješenje



Zadatak za darovite učenike

Izradi Pitagorino stablo u programu dinamičke geometrije [GeoGebra](#).

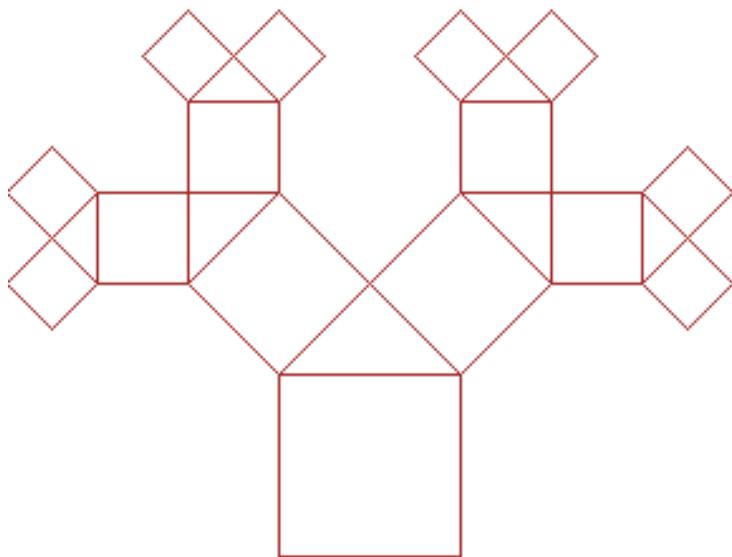
Video upute za konstrukciju Pitagorinog stabla

<https://www.youtube.com/watch?v=QQQ7WNHHCgc>



Zadatak za učenike s teškoćama u razvoju

Trokute oboji jednom, a kvadrate drugom bojom.



Slika 16. Pitagorino stablo

Analitička rubrika za vrednovanje učeničkog praktičnog rada

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.
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 praktičnog rada je točno, jasno je napisano i proizlazi iz dobivenih rezultata.	Obrazloženje praktičnog rada djelomično je točno. Ne proizlazi potpuno iz dobivenih rezultata.	Obrazloženje praktičnog rada je netočno. Ne proizlazi iz dobivenih rezultata i/ili ih krivo tumači.

Rubrika za vrednovanje

SASTAVNICE	RAZINE OSTVARENOSTI KRITERIJA		
	DA	NE	DJELOMIČNO
Samostalno koristi program dinamičke geometrije GeoGebra.			
Gotovi uradak (Pitagorino stablo) je vizualno dojmljiv i matematički potkrijepljen.			
Samostalno pretražuje podatke na internetu (vrijednost broja π)			
Pronađene podatke znanstveno uobičjuje u formi eseja koja je razumljiva vršnjačkom diseminiranju			