



MINISTARSTVO ZNANOSTI  
I OBRAZOVANJA  
REPUBLIKE HRVATSKE



# DRŽAVNO NATJECANJE IZ BIOLOGIJE

2023.

4. skupina  
(2. razred SŠ)

Zaporka natjecatelja			
SUDIONIK NATJECANJA U	ZNANJU		
USPJEH NA NATJECANJU	Ukupan mogući broj bodova	Broj postignutih bodova	Postotak riješenosti
	50		
Potpisi članova povjerenstva			
1.			
2.			
3.			
Mjesto			Datum

**Napomena:**

Za rješavanje pismene zadaće imaš na raspolaganju **120 minuta**.

**Odgovori se upisuju isključivo na listu za odgovore.** Moraju biti napisani isključivo **plavom kemijskom olovkom**. Odgovori napisani grafitnom ili kemijskom olovkom koja se može brisati i odgovori koji nisu čitko i jasno napisani neće se uzimati u obzir pri bodovanju.

Odgovori se na listi **ne smiju** prepravljati ili brisati korektorom. **Ispravljani odgovori neće se bodovati.** Tijekom pisanja zadaće nije dopuštena uporaba mobitela ni napuštanje prostorije u kojoj se provodi natjecanje.

Pri rješavanju zadataka možeš upotrebljavati prazne prostore u zadaći, ali se te bilješke ni rješenja **neće bodovati**. Bodovat će se **isključivo rješenja upisana na listu za odgovore**.

**Ukupan broj bodova za pojedini zadatak naznačen je u polju uz svaki zadatak.**

**Ova se stranica pismene zadaće pričvršćuje uz listu za odgovore.**

## I. SKUPINA ZADATAKA

**Provedi praktični rad prema uputama, riješi zadatke te odgovori na postavljena pitanja. Pažljivo pročitaj cijeli zadatak prije nego što pristupiš praktičnome radu.**

PRAKTIČNI RAD		1. pitanje
<p><b>Pribor:</b> 3 plastične čaše, 3 drvena štapića, pinceta, Petrijeva zdjelica, destilirana voda, sol (NaCl), šećer (C<sub>12</sub>H<sub>22</sub>O<sub>11</sub>), ubrus, kriška pomela (<i>Citrus grandis</i>)</p> <p><b>KORAK 1.</b> Čaša A je prazna, u čaši B nalazi se šećer, a u čaši C nalazi se sol. Mase soli i šećera u čašama su jednake. Ulij vodu u svaku čašu do oznake. Sadržaj čaša promiješaj drvenim štapićem. Ponovi postupak nekoliko puta dok se sav šećer i sol ne otope.</p> <p><b>KORAK 2.</b> Iz dobivene kriške pomela koja se nalazi u Petrijevoj zdjelici pincetom ili prstima izdvoji 30 vezikula (nabubrenih stanica pulpe) – slika desno. U svaku čašu stavi po 10 cijelih, neoštećenih, pojedinačnih vezikula pulpe pomela. Sadržaj čaše lagano promiješaj drvenim štapićem pazeći da ne oštetiš vezikule pomela i na listi za odgovore <b>zabilježi opažanja</b>.</p> <p><b>KORAK 3.</b> Nakon 15 minuta sadržaj čaša ponovno oprezno promiješaj i na listi za odgovore <b>zabilježi opažanja</b>.</p>		11
1.	<p><b>1.1.</b> Na koje smo svojstvo vode djelovali pri miješanju sadržaja u čašama?</p> <p><b>1.2.</b> Koja čaša predstavlja kontrolnu skupinu?</p> <p><b>1.3.</b> Koji odgovor predstavlja točan odnos koncentracije otopljene tvari u čašama? Objasni svoj odgovor.</p> <p>a) <math>C_A &lt; C_B &lt; C_C</math>  b) <math>C_A &lt; C_C = C_B</math>  c) <math>C_B &lt; C_A &lt; C_C</math>  d) <math>C_C = C_B &lt; C_A</math>  e) <math>C_C &lt; C_A &lt; C_B</math></p> <p><b>1.4.</b> Strelicom (<math>\rightarrow</math> ili <math>\leftarrow</math>), na mjestu kvadratića, prikaži smjer kretanja vode između otopina u čaši i vezikula pomela.</p> <p>I. otopina u čaši A <input type="checkbox"/> vezikule pomela  II. otopina u čaši B <input type="checkbox"/> vezikule pomela  III. otopina u čaši C <input type="checkbox"/> vezikule pomela</p> <p><b>1.5.</b> Kako se naziva vrsta prijenosa tvari koja se dogodila između tekućina/otopina u čašama i vezikula pomela?</p>	



	<p><b>1.6.</b> U sljedećim rečenicama, u listi za odgovore, upiši kakva je toničnost u vezikulama pomela u različitim otopinama u čašama.</p> <p><b>I.</b> Vezikula pomela u čaši A je _____ u odnosu na tekućinu u čaši A.</p> <p><b>II.</b> Vezikula pomela u čaši B je _____ u odnosu na otopinu u čaši B.</p> <p><b>III.</b> Vezikula pomela u čaši C je _____ u odnosu na otopinu u čaši C.</p> <p><b>IV.</b> Otopina u čaši B je _____ u odnosu na otopinu u čaši C.</p> <p><b>V.</b> Citoplazma vezikule pomela u čaši A je _____ u odnosu na citoplazmu vezikule pomela u čaši B.</p> <p><b>VI.</b> Citoplazma vezikule pomela u čaši B je _____ u odnosu na citoplazmu vezikule pomela u čaši C.</p>	
--	---	--

## II. SKUPINA ZADATAKA

***U sljedećim zadacima pažljivo pročitaj uvodni tekst, promotri priložene slike, sheme ili grafičke prikaze te odgovore na postavljena pitanja upiši na listu za odgovore.***

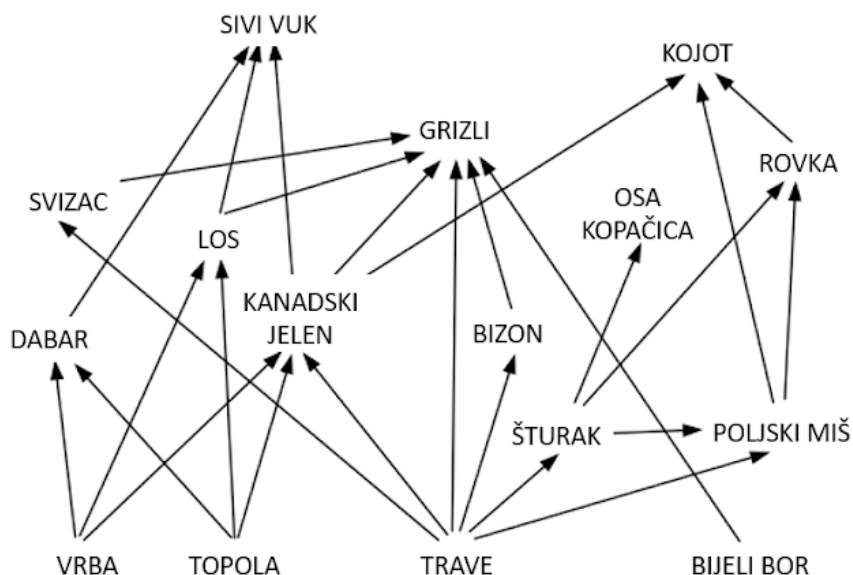
	Kladogram je vrsta evolucijskoga stabla, dendrograma, u kojemu možemo samo objasniti srodstvene odnose između vrsta, ali ne možemo objasniti starost. Prikazan je kladogram u kojemu se nalazi sedam vrsta označenih slovima i četiri podvrste označene slovom i brojem. Objašnjavajući priloženi dendrogram, riješi priložene zadatke.	2. pitanje
		11

2.	<p>A1 A2 B C D E1 E2 F G</p>	
		2.1. Vrste B, D, E i G poredaj prema stupnju srodnosti s vrstom C tako da

<p>počneš s vrstom koja ima najmanje zajedničkih obilježja do vrste koja ima najviše zajedničkih obilježja s vrstom C.</p> <p><b>2.2.</b> U kladogramu označi:</p> <p><b>I.</b> pretke vrsta za koje su prikazane podvrste (koristi se istim slovom kojim je označena pojedina podvrsta)</p> <p><b>II.</b> pretka svih vrsta slovom X</p> <p><b>III.</b> pretka vrsta B, C i D slovom Y</p> <p><b>IV.</b> pretka vrsta D i E slovom Z</p> <p><b>2.3.</b> Pretvori kladogram u kronogram koristeći se priloženim spoznajama.</p> <p>Kronogram je vrsta evolucijskoga stabla, dendrograma, u kojemu uz prikaz srodstvenih odnosa između vrsta možemo interpretirati starost jer uz stablo stoji vremenska skala, pa duljine grana označavaju starost/vrijeme. Nacrtaj kronogram koji uključuje samo vrste (bez podvrsta) ako znaš da je X živio prije 100 milijuna godina, Z prije 60 milijuna godina, Y prije 10 milijuna godina, a predak vrsta F i G prije 15 milijuna godina. Grane za koje nemaš datiranje prikaži iscrtkano.</p> <p><b>2.4.</b> Kad je najranije živio predak vrste A? Jednom rečenicom objasni svoj odgovor.</p> <p><b>2.5.</b> Koja je tvrdnja o dužini evolucijske linije točna?</p> <p>a) Sve vrste imaju jednako dugu razvojnu liniju jer potječu od pretka X.</p> <p>b) Vrsta E ima najdulju evolucijsku liniju jer se najranije odvojila od Z.</p> <p>c) Vrste F i G imaju najdulju razvojnu liniju jer su se najranije odvojile od X.</p> <p>d) Vrste A, B i C imaju najdulju razvojnu liniju jer su se najkasnije odvojile od Y.</p>	
---	--

Nacionalni park Yellowstone osnovan je 1872. godine. U godinama nakon njegova osnivanja posjetiteljima je bio dopušten lov na životinje u parku. To je posebno pogodilo populaciju sivoga vuka, koja je do 1926. godine bila potpuno istrijebljena. Slika prikazuje hranidbenu mrežu u parku.

3. pitanje  
9,5

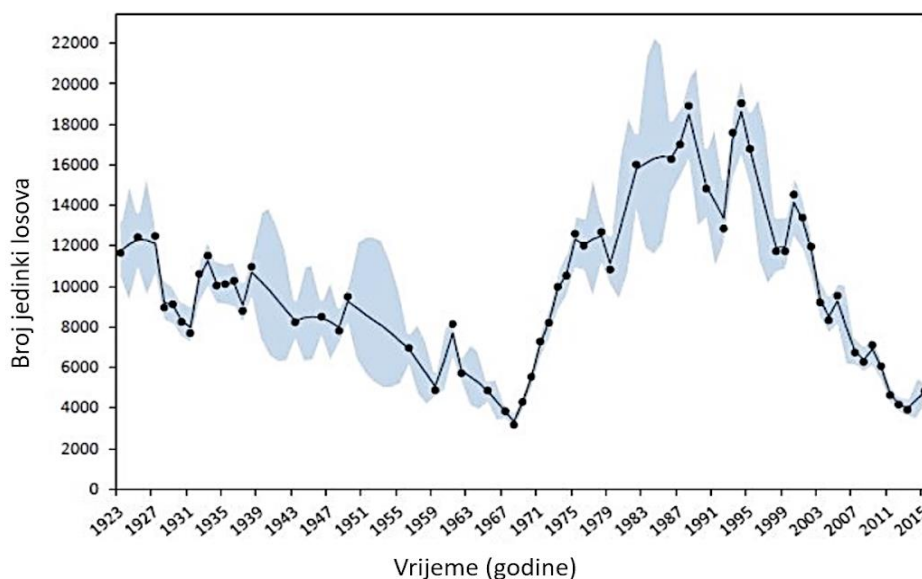


3.1. Imenuj biotički odnos između sivoga vuka i kojota. Objasni zašto se istrijebljenjem vukova povećala populacija kojota.

3.

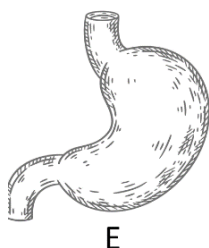
3.2. Nakon istrijebljenja sivih vukova u parku se povećala populacija losova koji su postali omiljeni plijen lovaca. Zbog nagloga smanjenja broja jedinki i pritiska javnosti zabranjen je lov na te životinje.

Na temelju grafikona brojnosti populacije losova od 1923. do 2015. godine zaključi kad je zabranjen lov na te životinje u Nacionalnome parku Yellowstone. Jednom rečenicom objasni svoj odgovor.

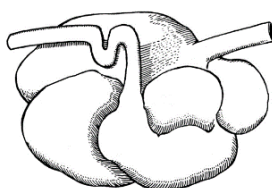


Izvor: <https://www.nps.gov/yell/learn/ys-24-1-the-challenge-of-understanding-northern-yellowstone-elk-dynamics-after->

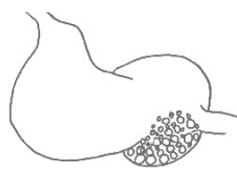
**3.3.** Losovi su preživači koji se hrane mladima trave, lišćem vrbe i topole, a zimi korom drveta i otpalim orasima sa šumskoga drveća.



E



F



G

**I.** Kojim je slovom označen želudac losa?

**II.** Imenuj polisaharid iz biljne hrane kojeg razgrađuju mikroorganizmi u želudcu preživača, ali ne i oni iz želudca predatora.

**3.4.** Nakon istrebljenja vukova primijećeno je da je između 1930. i 1950. godine periodično, usporedno s rastom broja losova u Nacionalnome parku Yellowstone, opadao broj dabrova. Koji je mogao biti razlog smanjenju broja jedinka dabrova? Svoj odgovor poveži s interspecijskim odnosom dabar – los.

**3.5.** Zbog istrebljenja vukova i degradacije ekosustava Nacionalnoga parka Yellowstone uprava je 1995. godine odlučila ponovno unijeti sive vukove. Diljem Sjeverne Amerike prikupljeno je 37 jedinka i pušteno u Park. Zašto je važno da su prikupljene jedinke vuka bile iz više različitih populacija, a ne samo iz jedne?

**3.6.** Istraživanja su pokazala da je od 46 jezera u Nacionalnome parku Yellowstone njih 8 klasificirano kao hipereutrofno zbog antropogenoga utjecaja. Opiši pojam eutrofikacije i objasni zašto ona negativno utječe na vodene životinje. Svoj odgovor poveži s fotosintezom, razlagačima i otopljenim kisikom.

**4.1.** Životinje u svojim metaboličkim procesima između ostaloga proizvode amonijak, ureju ili mokraćnu kiselinu. Imenuj dvije skupine organskih molekula tijekom čijega metabolizma nastaju ti spojevi.

**4.2.** U kakvome okolišu žive vodene životinje koje izlučuju velike količine razrijeđenoga urina?

**4.3.** Većina kopnenih člankonožaca, gmazovi i ptice izlučuju mokraćnu kiselinu s izmetom. Za to im je potrebno znatno manje vode nego životinjama koje izlučuju ureju. S kojim je svojstvom mokraćne kiseline povezan takav način izlučivanja?

**4.4.** U početnome dijelu nefrona u sisavaca nastaje primarni filtrat koji sadržava glukozu i aminokiseline koje su prijeko potrebne organizmu. Imenuj proces kojim se te tvari, kao i višak izlučene vode, vraćaju u krvotok.

**4.5.** Jedan je od znakova dijabetesa kod čovjeka izlučivanje velike količine urina koji sadržava glukozu. Povećana količina vode u mokraći posljedica je

4. pitanje  
**18,5**

povećane koncentracije glukoze u krvi. Objasni fizikalni mehanizam kojim povišena koncentracija glukoze u krvi povećava količinu vode u njoj.

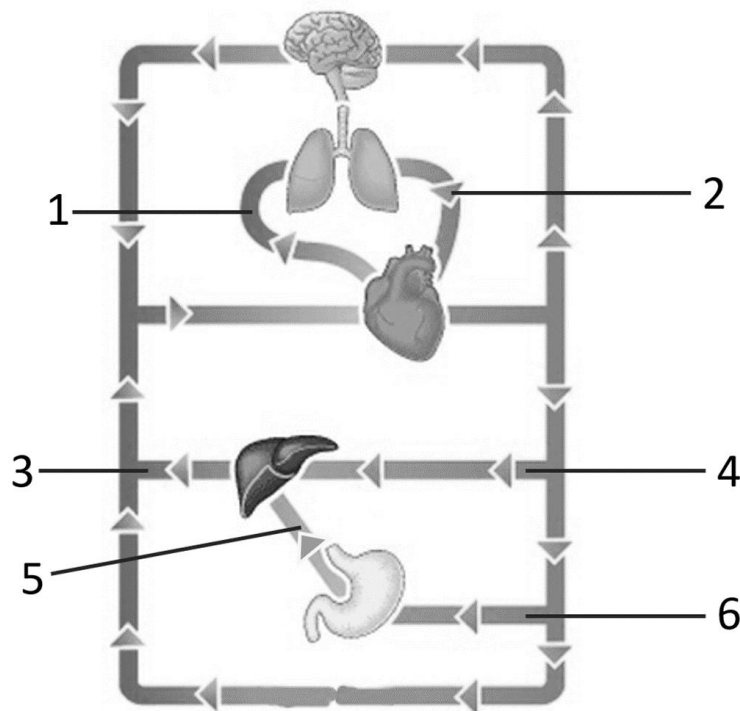
**4.6.** Postoji nekoliko tipova dijabetesa s obzirom na uzrok.

**I.** Najčešći je uzrok dijabetesa uništenje endokrinih stanica gušterače. Objasni zašto kolaps tih stanica prouzročuje povećanje količine glukoze u krvi dijabetičara.

**II.** Koji tip dijabetesa prikazuje slika? Opiši koji je uzrok toga poremećaja i kako se nadzire taj tip dijabetesa.



**4.7.** Slika prikazuje shemu cirkulacije krvi u ljudskome tijelu.



**I.** Kojim je brojem označena vena u kojoj će koncentracija glukoze u krvi nakon probave škroba najprije biti povećana?

**II.** U koji organ odlazi krv venom iz prethodnoga zadatka? Navedi produkt toga organa koji sudjeluje u probavi lipida u dvanaesniku.

**III.** Kojim su brojevima na slici označene vene, a kojima arterije?

	<p><b>4.8.</b> Jedna je od uloga krvi u životinja prijenos plinova tijelom. Znakovima <math>&gt;</math> ili <math>&lt;</math> na mjestu kvadratića odredi odnos parcijalnih tlakova plinova između pojedinih mjesta u tijelu.</p> <p>I. <math>p(\text{ugljikova dioksida})</math> u kapilari <input type="checkbox"/> <math>p(\text{ugljikova dioksida})</math> u plućnome mjehuriću (<b>prije izmjene plinova</b>)</p> <p>II. <math>p(\text{kisika})</math> u tjelesnoj stanici <input type="checkbox"/> <math>p(\text{kisika})</math> u kapilari (<b>prije izmjene plinova</b>)</p> <p>III. <math>p(\text{ugljikova dioksida})</math> u tjelesnoj stanici <input type="checkbox"/> <math>p(\text{ugljikova dioksida})</math> u plućnome mjehuriću</p> <p>IV. <math>p(\text{ugljikova dioksida})</math> u plućnoj veni <input type="checkbox"/> <math>p(\text{ugljikova dioksida})</math> u plućnoj arteriji</p> <p>V. <math>p(\text{kisika})</math> u aorti <input type="checkbox"/> <math>p(\text{kisika})</math> u gornjoj šupljnoj veni</p> <p><b>4.9.</b> Pri ubrzanome disanju dolazi do povećanoga izlučivanja ugljikova dioksida iz tijela. Objasni kako smanjena količina ugljikova dioksida u krvi utječe na pH-vrijednost krvi.</p>	
--	---	--