



ŽUPANIJSKO NATJECANJE IZ BIOLOGIJE 2025.

4. skupina
(2. razred SŠ)

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

Napomena:

Za rješavanje pisane zadaće imate na raspolaganju **90 minuta**.

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

Odgovori u obrascu **ne smiju** se prepravljati ili brisati korektorom. **Ispravljeni odgovori neće biti vrednovani.**

Za vrijeme pisanja zadaće nije dopuštena upotreba mobitela ni napuštanje prostorije u kojoj se provodi natjecanje.

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

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

Ova stranica pisane zadaće pričvršćuje se uz obrazac za odgovore.

I. SKUPINA ZADATAKA

U obrazac za odgovore upišite na odgovarajuće mjesto slovo JEDNOGA točnog odgovora. Ako je upisano više odgovora, zadatak NE donosi bodove.

1.	Koja tvrdnja točno uspoređuje mrežasti (difuzni) i centralizirani živčani sustav?	1. pitanje
	A. Centralizirani živčani sustav postoji samo u kopnenih organizama. B. Difuzni se sustav pojavljuje samo u kralježnjaka, a centralizirani samo u beskralježnjaka. C. Difuzni sustav omogućuje brže reakcije organizma na podražaje od centraliziranog sustava. D. Difuzni se sustav sastoji od mozga i kralježnične moždine, dok je centralizirani raspršen po cijelom tijelu. E. Difuzni sustav nema središnji centar upravljanja, dok centralizirani ima kompleksne nakupine živčanih stanica.	1
2.	Koji organizam od navedenih ima najjednostavnija osjetila u obliku dvije nakupine fotoreceptora u ocelama?	2. pitanje
	A. lignja B. virnjak C. bumbar D. tarantula E. trakavica	1
3.	Koji odgovor točno navodi slijed protoka u malom optoku krvi čovjeka počevši s dotokom krvi u srce?	3. pitanje
	A. gornja i donja šuplja vena – desna pretkljetka – desna klijetka – plućna vena – pluća – plućne arterije B. gornja i donja šuplja vena – lijeva pretkljetka – lijeva klijetka – plućna arterija – pluća – plućne vene C. gornja i donja šuplja vena – desna pretkljetka – desna klijetka – plućna arterija – pluća – plućne vene D. plućne vene – desna pretkljetka – desna klijetka – plućna arterija – pluća – gornja i donja šuplja vena E. plućne vene – lijeva pretkljetka – lijeva klijetka – plućna arterija – pluća – gornja i donja šuplja vena	1,5

4.	Koja tvrdnja točno objašnjava povezanost vlažnosti zraka i intenziteta transpiracije biljaka u uvjetima stalne vlažnosti tla, temperature i vjetra?	4. pitanje
	A. Povećana vlaga zraka smanjuje transpiraciju zbog veće razlike u vodnom potencijalu lista i zraka. B. Povećana vlaga zraka povećava transpiraciju zbog manje razlike u vodnom potencijalu lista i zraka. C. Smanjena vlaga zraka smanjuje transpiraciju zbog veće razlike u vodnom potencijalu lista i zraka. D. Smanjena vlaga zraka povećava transpiraciju zbog veće razlike u vodnom potencijalu lista i zraka. E. Smanjena vlaga zraka smanjuje transpiraciju zbog manje razlike u vodnom potencijalu lista i zraka.	1,5

II. SKUPINA ZADATAKA

U obrazac za odgovore upišite slova DVAJU točnih odgovora. Djelomično točno riješen zadatak također donosi bodove. Ako je upisano više od dva odgovora, zadatak NE donosi bodove.

5.	Koje dvije funkcije kože od navedenih imaju ključnu ulogu u održavanju homeostaze u sisavaca?	5. pitanje
	A. zaštita od UV zračenja stvaranjem melanina B. izlučivanje štetnih tvari uglavnom putem lojnica C. regulacija tjelesne temperature znojenjem i širenjem krvnih žila D. održavanje ravnoteže vode u organizmu apsorpcijom vode iz okoliša E. regulacija tjelesne temperature smanjivanjem gubitka topline preko dlake	2

6.	Koji procesi i prilagodbe omogućuju učinkovitu izmjenu plinova u alveolama u čovjeka?	6. pitanje
	A. tanka i propusna barijera između alveola i arterija B. tanka i propusna barijera između alveola i kapilara C. mala površina alveola koja rezultira povećanjem učinkovitosti difuzije D. velika površina alveola koja rezultira povećanjem učinkovitosti difuzije E. velika površina alveola koja rezultira smanjenjem učinkovitosti difuzije	2

7.	Koje su uloge zalistaka u srcu čovjeka?	7. pitanje
	A. reguliraju prijenos kisika unutar srčanog mišića B. osiguravaju dvosmjerni tok krvi iz pretkljetke u kljetke C. osiguravaju jednosmjerni tok krvi iz pretkljetke u kljetke D. povećavaju tlak unutar kljetke prije izbacivanja krvi u arterije E. sprječavaju povratni tok krvi prema pretkljetkama i kljetkama	2

III. SKUPINA ZADATAKA

Navedene organizme i pojmove poredajte točnim redoslijedom tako da u Obrazac za odgovore uz zadatak upišete niz odgovarajućih brojeva počevši s 1.

8.	Poredajte navedene organizme prema porastu strukturne složenosti živčanoga sustava koristeći se brojevima od 1 do 5. Organizam s najjednostavnijim živčanim sustavom označite brojem 1.	<table border="1"> <tr> <td>8. pitanje</td> </tr> <tr> <td>2</td> </tr> </table>	8. pitanje	2
	8. pitanje			
2				
<p>_____ pčela medarica</p> <p>_____ crvena moruzgva</p> <p>_____ gujavica</p> <p>_____ nilski krokodil</p> <p>_____ potočna pastrva</p>				

9.	Poredajte navedene dijelove nefrona u čovjeka prema kronološkom slijedu filtracije krvi i nastajanja mokraće koristeći se brojevima od 1 do 5. Početni dio u kronološkom slijedu označite brojem 1.	<table border="1"> <tr> <td>9. pitanje</td> </tr> <tr> <td>2</td> </tr> </table>	9. pitanje	2
	9. pitanje			
2				
<p>_____ distalni kanalić</p> <p>_____ Bowmanova čahura</p> <p>_____ Henleova petlja</p> <p>_____ sabirni kanalić</p> <p>_____ proksimalni kanalić</p>				

IV. SKUPINA ZADATAKA

Odredite točnost tvrdnji. Ako je tvrdnja točna, upišite redosljedno na odgovarajuće mjesto u obrazac za odgovore slovo T, a ako nije točna, slovo N. Ako je uz istu tvrdnju upisano i slovo T i slovo N, zadatak NE donosi bodove. Djelomično točno riješen zadatak također donosi bodove.

10.

Promotrite sliku na kojoj su dva tipa krvnih žila, označena slovima A i B, s prikazanim crvenim krvnim stanicama u njima.

The diagram illustrates two types of blood vessels. Vessel A is a straight tube with a thick wall and many red blood cells. Vessel B is a branching structure with a thinner wall and fewer red blood cells.

Created in BioRender.com bio

Odredite točnost navedenih tvrdnji o prikazanim krvnim žilama.

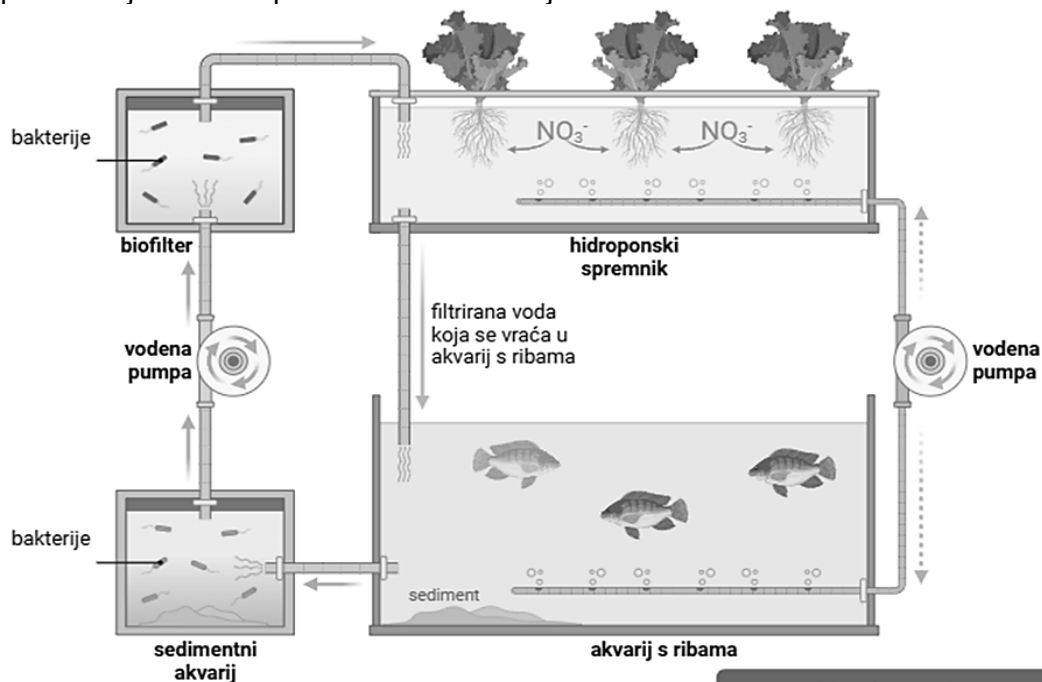
A.	Građa žile označene slovom A upućuje na arteriju jer ima deblje stijenke, što omogućuje podnošenje visokog krvnog tlaka.	
B.	Građa žile označene slovom B upućuje na kapilare jer omogućuju prolazak crvenih krvnih stanica kroz tanke stijenke, koje služe za izmjenu tvari.	
C.	Crvene krvne stanice prikazane u žili označenoj slovom A kreću se brže nego u žili označenoj slovom B zbog većeg krvnog tlaka.	
D.	Stijenka žile označene slovom A ima više glatkog mišićnog tkiva nego stijenka žile označene slovom B , što omogućuje učinkovitiju regulaciju protoka krvi.	
E.	Širi lumen u žili označenoj slovom B pomaže u smanjenju krvnog tlaka i omogućuje neometan povratak krvi iz udova prema srcu bez pomoći mišićnih kontrakcija.	

10. pitanje
3

V. SKUPINA ZADATAKA

U sljedećim zadacima pažljivo pročitajte uvodni tekst i promotrite priloge te odgovore na postavljena pitanja upišite u obrazac za odgovore. Broj bodova naveden je uz svaki zadatak. Djelomično točno riješen zadatak također donosi bodove.

Promotrite sliku koja prikazuje spoj akvaponike gdje se uzgoj riba i biljaka zbiva u međusobno povezanim ekosustavima. Ovaj kružni sustav ilustrira održivu proizvodnju hrane i optimalno iskorištavanje resursa.



11. pitanje

11

11.

11.1. Odredite točnost navedenih tvrdnji. Ako je tvrdnja točna, upišite redosljedno na odgovarajuće mjesto u obrazac za odgovore slovo **T**, a ako nije točna, slovo **N**.

A.	Bakterije u biofilteru razgrađuju amonijak, kojeg izlučuju bakterije iz sedimentnog akvarija i pretvaraju ga u nitrata koji su hranjivi za biljke.	
B.	Sedimentni akvarij služi ponajprije za hvatanje nitrata iz vode i vraćanje u akvarij s ribama.	
C.	Voda iz hidroponskog spremnika koja se vraća u akvarij obogaćena je kisikom.	
D.	Biljke u hidroponskom spremniku mogu izravno apsorbirati nitritne ione iz vode kao glavni izvor dušika za rast.	

11.2. Koja je glavna uloga bakterija u biofilteru u prikazanom sustavu? Jedan je odgovor točan.

- A. vodu obogaćuju kisikom za potrebe biljaka
- B. pretvaraju amonijak u nitrata procesom nitrifikacije
- C. smanjuju pH-vrijednost vode kako bi održale kiselu sredinu za biljke
- D. razgrađuju anorganske tvari u vodi koje su primarni uzrok zamućenosti vode
- E. pomažu u razgradnji korijenja biljaka u hidroponskom spremniku koje više ne rastu

- 11.3.** Koja je važnost sedimentnog akvarija u prikazanom sustavu? Jedan je odgovor točan.
- A. obogaćuje vodu hranjivim tvarima iz sedimenta
 - B. apsorbira višak kisika iz vode kako bi spriječio štetu ribama
 - C. održava stalnu razinu pH-vrijednosti potrebnu za biljke i ribe
 - D. proizvodi dodatne nitrata za biljke u hidroponskom spremniku
 - E. smanjuje zamućenost vode tako što uklanja krute čestice u vodi
- 11.4.** Kako biljke u hidroponskom spremniku pridonose zdravlju sustava? Jedan je odgovor točan.
- A. Biljke izravno oksigeniraju vodu putem listova.
 - B. Vodu obogaćuju hranjivim tvarima što pomaže ribama.
 - C. Održavaju stalnu temperaturu vode hladeći površinu sustava.
 - D. Izlučuju amonijak u vodu čime povećavaju pH-vrijednost vode.
 - E. Smanjuju koncentraciju NO_3^- iona u vodi pa sprječavaju njihov toksični utjecaj.
- 11.5.** Koja je moguća posljedica za ribe u slučaju duljeg prestanka rada vodene pumpe u prikazanom sustavu? Jedan je odgovor točan.
- A. Smanjila bi se razina otopljenog kisika u vodi što bi uzrokovalo gušenje riba.
 - B. Biofilter bi prestao razgrađivati nitrata, čime bi sustav postao previše kiseo.
 - C. Hidroponski spremnik prestao bi filtrirati vodu, ali ne bi bilo posljedica za ribe.
 - D. Strujanje vode smanjilo bi se pa bi ribe trošile manje energije za održavanje položaja u vodi.
 - E. Povećana koncentracija štetnih tvari u vodi uzrokovala bi manju potrebu za izlučivanjem mokraće.
- 11.6.** Promotrite tablicu koja prikazuje masene koncentracije različitih spojeva u vodi na različitim dijelovima sustava prikazanog na slici (akvarij s ribama, sedimentni akvarij, biofilter i hidroponski spremnik).

Dio sustava	$\gamma(\text{NH}_3)$ (mg/L)	$\gamma(\text{NO}_2^-)$ ($\mu\text{g/mL}$)	$\gamma(\text{NO}_3^-)$ ($\mu\text{g/mL}$)	$\gamma(\text{O}_2)$ (mg/L)
Akvarij s ribama	2,5	0,3	1,0	6,0
Sedimentni akvarij	2,0	0,4	2,0	5,5
Biofilter	0,5	1,5	8,0	6,5
Hidroponski spremnik	0,2	0,2	6,0	7,0

- 11.6.1.** Koji je spoj od navedenih i u kojem dijelu sustava prisutan u najvećoj koncentraciji i zašto? Jedan je odgovor točan.
- A. nitritni ioni u biofilteru zbog pretvorbe iz nitrata i amonijaka
 - B. nitratni ioni u biofilteru zbog pretvorbe iz amonijaka i nitrita
 - C. amonijak u akvariju s ribama zbog pojačanog izlučivanja mokraće
 - D. kisik u hidroponskom spremniku zbog pojačanog izlučivanja kisika
 - E. amonijak u sedimentnom akvariju zbog pojačane bakterijske aktivnosti

11.6.2. Kako masena koncentracija kisika varira u sustavu i zašto? Jedan je odgovor točan.

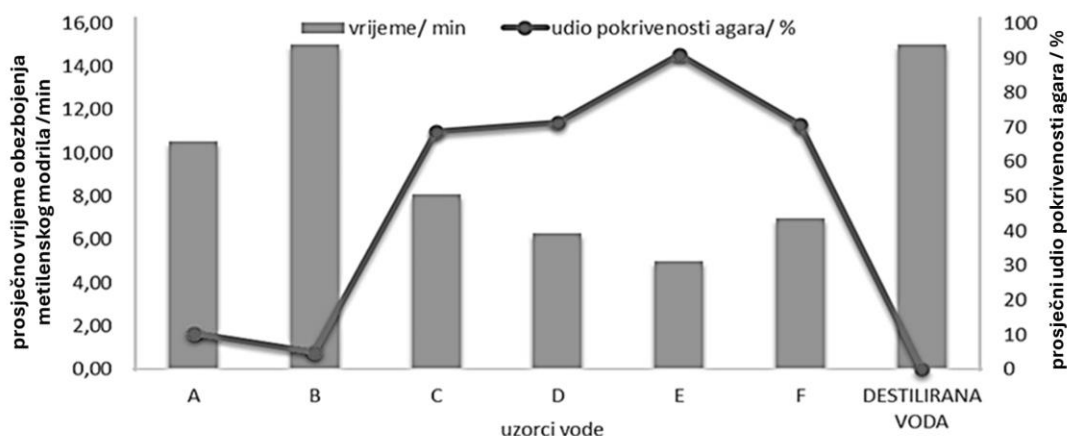
- A. Koncentracija je najveća u hidroponskom spremniku zbog fotosinteze biljaka.
- B. Koncentracija je najmanja u akvariju s ribama jer ribe troše kisik za disanje.
- C. Koncentracija je najveća u sedimentnom akvariju zbog dodatne oksigenacije kroz otpad.
- D. Koncentracija se smanjuje u biofilteru zbog povećane aktivnosti anerobnih bakterija.
- E. Koncentracija je konstantna u cijelom sustavu jer pumpa održava istu razinu kisika.

Promotrite sliku koja prikazuje rezultate istraživanja reduktaza testom. Taj test temelji se na brzini kojom bakterije reduciranjem uklanjaju plavu boju metilenskog modrila. Na slici je prikazana ovisnost prosječnog vremena obezbojenja metilenskog modrila te prosječnog udjela pokrivenosti hranidbene podloge (agara), na kojima se uzgajaju bakterije, o različitim uzorcima vode označenih slovima od **A** do **F**.

12. pitanje

7

12.



12.1. Navedite sve zavisne varijable opisanoga istraživanja.

12.2. Kojim je slovom označen uzorak koji pokazuje najizraženiju povezanost visokog udjela pokrivenosti agara i kraćeg vremena obezbojenja?

12.3. Kojim je slovom označen uzorak vode koji je najviše kontaminiran mikroorganizmima opasnim za zdravlje? Obrazložite svoj odgovor koristeći se prikazanim podatcima.

Odgovor:

Obrazloženje:

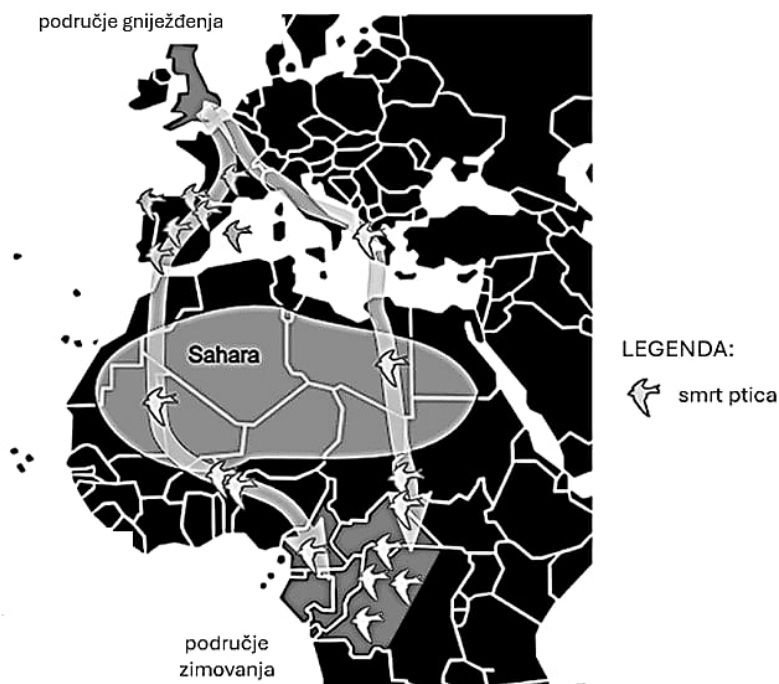
	<p>12.4. Koji je najvjerojatniji razlog za rezultate uzorka označenog slovom A, koji predstavlja morsku vodu, u odnosu na ostale uzorke? Jedan je odgovor točan.</p> <ul style="list-style-type: none"> A. Uzorak ima dovoljno bakterija da uzrokuju znatnu redukciju metilenskog modrila. B. Uzorak sadržava i druge mikroorganizme, poput planktona, koji su ubrzali obezbojenje. C. Uzorak ne sadržava bakterije koje bi uzrokovale oksidaciju metilenskog modrila. D. Morska voda sadržava i druge mikroorganizme, poput planktona, koji su pridonijeli pokrivenosti agara. E. Uzorak sadržava veći broj bakterija od ostalih uzoraka, što uzrokuje veliku pokrivenost agara i obezbojenje metilenskog modrila. <p>12.5. Izuzmemo li utjecaj ostalih organizama, koja tvrdnja točno opisuje odnos između vremena obezbojenja metilenskog modrila i udjela pokrivenosti hranidbene podloge bakterijama? Jedan je odgovor točan.</p> <ul style="list-style-type: none"> A. Dulje vrijeme obezbojenja metilenskog modrila uvijek znači bolju kvalitetu vode, bez obzira na broj bakterija. B. Odnos između vremena obezbojenja i broja bakterija nije jasan i ne može se odrediti iz prikazanih podataka. C. Kraće vrijeme obezbojenja metilenskog modrila povezano je s većim brojem bakterija, što upućuje na lošiju kvalitetu vode. D. Veći udio pokrivenosti hranidbene podloge bakterijama povezan je s duljim vremenom obezbojenja, što znači da bakterije usporavaju proces redukcije boje. E. Uzorci s većim udjelom pokrivenosti hranidbene podloge bakterijama pokazuju kraće vrijeme obezbojenja metilenskog modrila, što upućuje na manju prisutnost mikroorganizama. 	
--	---	--

Otok Velika Britanija ključna je točka za selidbu ptica, koje dolaze čak iz Kanade i Južne Afrike, zahvaljujući blagoj klimi i dobro očuvanim staništima. Kukavice (*Cuculus canorus*) jedna su od selidbenih vrsta čija se populacija smanjila u posljednjim godinama. Zbog toga su mnogim kukavicama pričvršćeni geolokatori i praćene su tijekom nekoliko godina.

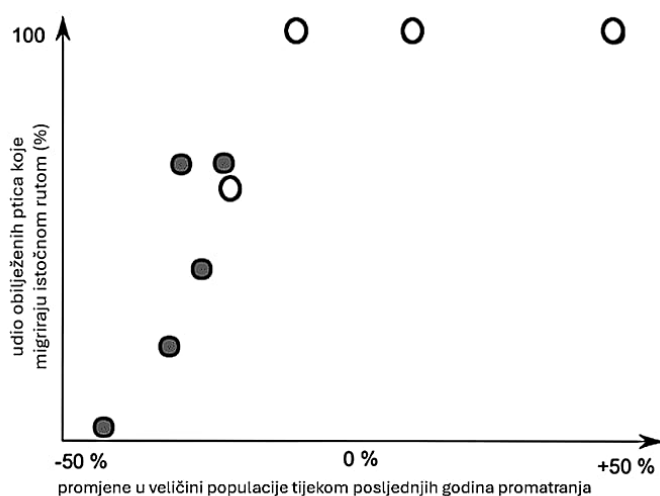
Rute jesenske selidbe kukavica prikazane su na slici 1. Otprilike se jednak broj ptica koristio istočnim i zapadnim smjerom kroz Afriku. Na slici su označene točke na kojima su praćene ptice uginule.

Promjene u veličini populacije kukavica u različitim regijama Velike Britanije prikazane su na slici 2.

13.



Slika 1. Migracija ptica.



LEGENDA:
 ŠKOTSKA POPULACIJA
 ENGLESKA POPULACIJA

Slika 2. Promjene u veličini populacije kukavica.

13.1. Odredite točnost navedenih tvrdnji. Ako je tvrdnja točna, upišite redosljedno na odgovarajuće mjesto u obrazac za odgovore slovo **T**, a ako nije točna, slovo **N**.

A.	Ekološki uvjeti za ptice koje migriraju zapadnom rutom promijenili su se posljednjih godina.	
B.	Prelazak pustinje Sahare najveći je izazov za selidbene kukavice.	
C.	Stope smrtnosti tijekom migracije imaju važan utjecaj na veličinu populacija kukavica u različitim dijelovima Britanije.	
D.	Veću vjerojatnost preživljavanja imaju kukavice koje odaberu istočnu turu.	
E.	Ptice iz Engleske s većom vjerojatnosti odabiru zapadni put.	

13.2. Koja prilagodba dišnog sustava omogućuje kukavicama da prelete velike udaljenosti tijekom migracije? Jedan je odgovor točan.

- A. manji broj bronhija za uštedu energije pri letu
- B. povećana veličina pluća za veći kapacitet kisika
- C. smanjena veličina srca kako bi se smanjila potrošnja kisika
- D. prisutnost zračnih vrećica koje omogućuju učinkovitiji protok zraka kroz pluća
- E. relativno manji ukupni volumen pluća u usporedbi s pticama stanaricama slične veličine tijela

13.3. Koja se promjena u probavnom sustavu kukavice događa kao priprema za migraciju iz Afrike prema Engleskoj? Jedan je odgovor točan.

- A. smanjenje veličine želudca za bržu probavu hrane
- B. smanjenje apetita kako bi se tijelo oslobodilo viška mase za dulje letove
- C. povećanje proizvodnje probavnih enzima za učinkovitije iskorištavanje hrane
- D. promjena vrste hrane koju kukavica konzumira kako bi smanjila masu tijela
- E. povećanje lučenja želučane kiseline za učinkovitiju probavu ugljikohidrata

13.4. Koja od navedenih prilagodbi dišnog sustava pomaže kukavicama u smanjenju umora tijekom dugih letova prema Engleskoj? Jedan je odgovor točan.

- A. razvijen sustav za smanjeno izlučivanje ugljikova(IV) oksida iz krvi
- B. smanjenje broja crvenih krvnih stanica kako bi se smanjila viskoznost krvi
- C. velik broj crvenih krvnih stanica u krvi za manju učinkovitost prijenosa plinova
- D. sposobnost preusmjerenja ugljikova(IV) oksida iz pluća izravno u mišiće tijekom leta
- E. učinkovit dišni sustav s jednosmjernim protokom zraka, što omogućuje konstantnu izmjenu plinova čak i tijekom izdaha

14.1. Promotrite tablicu s usporedbom prilagodbi probavnoga sustava različitih životinja. U svakom retku upišite + ako životinja posjeduje određenu prilagodbu ili upišite – ako ne posjeduje. U posljednjem stupcu, ako vrsta ima trenicu, volju ili kloaku (nečisnicu), napišite konkretno koju/-e prilagodbu/-e od navedenih ima taj organizam, a ako nema tu prilagodbu, upišite –.

Organizam	Višedjelni želudac	Oštri zubi različita oblika (u jednom redu po čeljusti) za kidanje mesa	Specifične prilagodbe za prehranu (trenica, volja, kloaka)
A. govedo			
B. lav			
C. čovjek			
D. divlja patka			
E. sipa			
F. pastrva			

14.2. Poredajte organizme označene slovima **A, B, C i F** iz prethodnoga zadatka prema porastu apsolutne duljine probavila počevši s organizmom najkraćega probavila. U odgovoru se koristite slovima kojima su organizmi označeni.

14.3. Koje prilagodbe od navedenih omogućuju biljojedima probavu teško probavljivih biljnih tvari poput celuloze? Jedan je odgovor točan.

- A. Oštri zubi za kidanje i rezanje biljne hrane.
- B. Često izlučivanje sline bogate enzimima koji započinju probavu celuloze.
- C. Prisutnost simbionata u probavnom sustavu koji pomažu u razgradnji celuloze.
- D. Proizvodnja probavnih enzima koji razgrađuju celulozu bez pomoći mikroorganizama.
- E. Kratak probavni trakt s visokom koncentracijom želučane kiseline za razgradnju celuloze.

14.4. Kako prilagodbe morskih grabežljivih riba omogućuju uspješnu prehranu u morskom okolišu? Jedan je odgovor točan.

- A. Imaju široke i ravne čeljusti za mljevenje biljaka.
- B. Imaju kljunaste čeljusti kojima melju hranu prije gutanja.
- C. Imaju dug probavni trakt s mikroorganizmima koji pomažu u probavi mesa.
- D. Imaju kratka crijeva i oštire zube za kidanje mesa i gutanje plijena u komadima.
- E. Imaju slabo razvijenu jetru zbog velikog udjela masnoća i štetnih tvari u hrani.