

ŽUPANIJSKO NATJECANJE IZ BIOLOGIJE

2026.

3. kategorija
(1. razred SŠ)

Zaporka natjecatelja			
USPJEH NA NATJECANJU	Ukupan mogući broj bodova	Broj postignutih bodova	Postotak riješenosti
	40		
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 **kemijskom olovkom ili tintom plave boje**. 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 za odgovore **ne smiju** se prepravljati ni brisati korektorom. **Ispravljani odgovori neće biti vrednovani.**

Za vrijeme pisanja zadaće nije dopuštena uporaba mobitela niti napuštanje prostorije u kojoj se provodi natjecanje. Tijekom rješavanja pisanih zadaća u učionici nije dopuštena nazočnost mentora učenika.

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 Obrascu za odgovore**.

Ukupni 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 JEDNOG točnog odgovora. Ako je upisano više odgovora, zadatak NE donosi bodove.

1.	U kojemu su nizu ispravno navedeni članovi hranidbenoga lanca prema porastu raspoložive energije unutar tog lanca?	bodovi
	<ul style="list-style-type: none"> A. orao – merkat – mrav – akacija B. mrav – merkat – akacija – orao C. akacija – merkat – orao – mrav D. akacija – mrav – merkat – orao E. merkat – orao – mrav – akacija 	1
2.	Što od navedenog NIJE točno za cvjetanje voda u jezerskim ekosustavima?	bodovi
	<ul style="list-style-type: none"> A. Cvjetanje voda onemogućuje fotosintezu algi koje žive pri dnu jezera. B. Izlivanje umjetnih gnojiva u jezero pospješuje cvjetanje voda. C. U umjetnim jezerima ne može doći do cvjetanja vode. D. Cvjetanjem voda smanjuje se količina otopljenog kisika u jezeru. E. Smanjen protok vode pogoduje razvoju fitoplanktona i pojavi cvjetanja vode u jezerima. 	1
3.	Koji od navedenih parova organizama pokazuju najmanju međusobnu srodnost?	bodovi
	<ul style="list-style-type: none"> A. dupin i morski pas B. vrabac i šišmiš C. žaba i gušterica D. šaran i orada E. zec i klokan 	1
4.	Što je točno za eufotičnu zonu pelagijala?	bodovi
	<ul style="list-style-type: none"> A. Promjenjiva sumporača dio je zajednice koja naseljava ovu zonu. B. Većina primarne proizvodnje u ovoj zoni zbiva se zahvaljujući fitoplanktonu. C. U ovoj zoni nalazimo organizme prilagođene na potpun nedostatak svjetla. D. Bakalar provodi cijeli život u eufotičnoj zoni pelagijala jer se hrani isključivo fitoplanktonom. E. Vertikalne migracije nektona zbivaju se neovisno o raspodjeli fitoplanktona jer nekton primarno reagira na svjetlosne uvjete. 	1
5.	Koja od navedenih životinjskih vrsta ima najviši temperaturni ekološki maksimum?	bodovi
	<ul style="list-style-type: none"> A. afrički slon B. crveni klokan C. divokoza D. gušter agama E. los 	1

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.

6.	Koji su od ponuđenih parova organizama u kompeticiji za prehrambene resurse u svom staništu?	bodovi
	<ul style="list-style-type: none"> A. čaplja i jastreb B. pastrva i šaran C. tuna i dupin D. medonosna pčela i bumbar E. jaguar i leopard 	2

7.	Nakon intenzivne gnojidbe mineralnim gnojivima povećava se koncentracija nitrata u tlu. Nakon obilnih oborina dolazi do ispiranja nitrata u podzemne vode. Koje tvrdnje točno opisuju posljedice gnojidbe i ispiranja nitrata?	bodovi
	<ul style="list-style-type: none"> A. Ispiranje nitrata u podzemne vode izravna je posljedica procesa denitrifikacije koji se zbiva u aerobnim uvjetima tla. B. U uvjetima povećane dostupnosti nitrata smanjuje se potreba za uspostavom simbioze biljaka s nitrofikacijskim bakterijama. C. Ispiranje nitrata u vodena tijela smanjuje razinu eutrofikacije. D. Dugotrajna gnojidba dušičnim gnojivima nužno povećava brzinu biološke fiksacije dušika u tlu zbog veće dostupnosti supstrata. E. Povećana koncentracija nitrata u tlu može dovesti do smanjenja brojnosti bakterija koje vežu atmosferski dušik. 	2

8.	Različiti organizmi imaju prilagodbe koje omogućuju preživljavanje u okolišu s izraženim temperaturnim razlikama. Koje su dvije tvrdnje točne?	bodovi
	<ul style="list-style-type: none"> A. Polarni medvjed i carski pingvin održavaju stalnu tjelesnu temperaturu isključivo zahvaljujući velikoj tjelesnoj masi, dok potkožno masno tkivo i gusto perje imaju zanemariv utjecaj na smanjenje gubitka topline. B. Deva i zelena gušterica reguliraju tjelesnu temperaturu pomoću istih fizioloških mehanizama, ali se razlikuju po uspješnosti regulacije tjelesne temperature zbog razlika u masi i građi tijela. C. Zelena gušterica nema stalnu tjelesnu temperaturu, već se oslanja na specifična ponašanja poput izlaganja Sunčevu zračenju i sklanjanja u hlad, čime posredno regulira tjelesnu temperaturu. D. Carski pingvin tijekom boravka na kopnu gubi veću količinu topline nego u vodi jer perje u vodenom mediju sprječava izmjenu topline s okolišem. E. Deva može podnijeti velike oscilacije tjelesne temperature tijekom dana, čime smanjuje potrebu za aktivnim hlađenjem i gubitak vode iz organizma. 	2

9.	<p>Biolozi su u jezeru istraživali raspodjelu organizama s obzirom na položaj u vodenom stupcu. Uočeno je da se sastav zajednica postupno mijenja s povećanjem dubine. Koji se abiotički čimbenici nužno mijenjaju s dubinom vode i time izravno utječu na vertikalnu raspodjelu organizama u jezeru?</p> <p>A. intenzitet svjetlosti B. koncentracija soli C. koncentracija otopljenog kisika D. prisutnost predatora E. kompeticija među vrstama</p>	bodovi
		2

III. SKUPINA ZADATAKA

Odredite točnost tvrdnji. Ako je tvrdnja točna, upišite redoslijedom 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.	<p>Bakterija <i>Vibrio fischeri</i> nastanjuje specijalizirane svjetlosne organe u plaštu havajske lignje (<i>Euprymna scolopes</i>). Bakterije bioluminiscencijom lignji omogućuju kamuflažu tijekom noćnog plivanja i lova, a lignja bakterijama osigurava zaštitu i stalni dotok hranjivih tvari. Lignja svaki dan izbacuje dio bakterija natrag u more i zamjenjuje ih novima.</p>		bodovi
			3
	10.1.	Unatoč bliskom suživotu, lignja i bakterija ne mogu se svrstati ni u jednu zajedničku sistematsku kategoriju živog svijeta.	
	10.2.	Uklanjanje bakterija iz svjetlosnog organa lignje dugoročno bi moglo uzrokovati selekcijski pritisak koji bi mogao dovesti do razvoja alternativnog oblika kamuflaže.	
	10.3.	Bakterije lignji povećavaju šansu za preživljavanje, ali to ne utječe znatnije na ekosustav jer struktura hranidbenih mreža u morima ovisi isključivo o brojnosti vrsta.	
	10.4.	Ovaj primjer pokazuje da ekološka povezanost organizama ne mora odražavati njihovu blisku srodnost.	
10.5.	Suživot lignje i bakterije ne može se smatrati pravim primjerom mutualizma jer lignja svaki dan izbacuje dio bakterija iz svjetlosnog organa.		

11.	<p>Slatkovodni planktonski račić, <i>Daphnia magna</i>, vrlo je čest modelni organizam u biologiji. Provedeno je istraživanje u kojemu je pet jedinki vrste <i>D. magna</i> bilo izloženo utjecaju energetske piće, pet jedinki utjecaju piva, a pet jedinki utjecaju aerirane vode tijekom 10 minuta. Jedinke su zatim prenesene na predmetnicu te je pod mikroskopom mjereno broj otkucaja srca svake jedinke zasebno tijekom 60 sekundi.</p> <p>Tablica 1. Broj otkucaja srca <i>D. magna</i> tijekom 60 sekundi nakon izlaganja različitim pićima</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">uzorak</th> <th colspan="3">broj otkucaja srca (60 s)</th> </tr> <tr> <th>aerirana voda</th> <th>energetsko piće</th> <th>pivo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>246</td> <td>276</td> <td>180</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>240</td> <td>276</td> <td>186</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>228</td> <td>282</td> <td>174</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>228</td> <td>282</td> <td>168</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>240</td> <td>294</td> <td>180</td> </tr> </tbody> </table>		uzorak	broj otkucaja srca (60 s)			aerirana voda	energetsko piće	pivo	1	246	276	180	2	240	276	186	3	228	282	174	4	228	282	168	5	240	294	180	<table border="1"> <tr> <td>bodovi</td> </tr> <tr> <td>3</td> </tr> </table>	bodovi	3
	uzorak	broj otkucaja srca (60 s)																														
		aerirana voda	energetsko piće	pivo																												
	1	246	276	180																												
	2	240	276	186																												
	3	228	282	174																												
4	228	282	168																													
5	240	294	180																													
bodovi																																
3																																
11.1.	Vrsta pića kojemu su jedinke izložene predstavlja zavisnu varijablu.																															
11.2.	Replikativni uzorci u istraživanju nisu važni za procjenu pouzdanosti eksperimenta jer svaka jedinka daje individualan odgovor na izloženost vanjskom utjecaju.																															
11.3.	Premještanje jedinki na predmetnicu prije mjerenja broja otkucaja srca nije dio eksperimentalnog dizajna jer nema utjecaj na prikupljene podatke.																															
11.4.	Iz podataka se može uočiti da energetska pića povećava frekvenciju srčanih kontrakcija u odnosu na kontrolnu skupinu, ali bez statističke analize nije moguće potvrditi značajnost razlike.																															
11.5.	Različite jedinke unutar iste eksperimentalne skupine čine replikativne uzorke, koji omogućuju procjenu raspona fizioloških odgovora na izlaganje istoj vrsti pića.																															

12.	Domaća mačka mase 4 kg ima površinu tijela 0,24 m² i u mirovanju troši 40 J energije. Polarni medvjed mase 400 kg ima površinu tijela 3,0 m² i u mirovanju troši 1600 J energije.		bodovi
			3
	12.1.	Polarni medvjed ima veću ukupnu površinu tijela pa je izmjena topline njegova tijela s okolinom veća zbog čega mu je metabolička potrošnja po kilogramu mase veća nego kod mačke.	
	12.2.	Iz izračuna metaboličke potrošnje proizlazi da mačka troši više energije po jedinici mase jer po istoj jedinici mase intenzivnije razmjenjuje toplinu s okolinom.	
	12.3.	Budući da polarni medvjed ima veću masu, njegova metabolička potrošnja po kilogramu mase mora biti veća kako bi održao stalnu tjelesnu temperaturu.	
	12.4.	Iz danih podataka proizlazi da obje životinje troše približno jednaku količinu energije po kilogramu mase jer su obje vrste homeotermne.	
12.5.	Budući da mačka ima manju ukupnu površinu tijela, troši manje energije po kilogramu mase od polarnog medvjeda.		

13.	Graf prikazuje ovisnost brojnosti jedinki vrsta A i B o intenzitetu svjetlosti (luks) na nekom staništu.		bodovi																																				
			3																																				
	<table border="1"> <caption>Data points from the graph</caption> <thead> <tr> <th>intenzitet svjetlosti / lux</th> <th>brojnost jedinki (VRSTA A)</th> <th>brojnost jedinki (VRSTA B)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>10</td><td>5</td><td>10</td></tr> <tr><td>20</td><td>10</td><td>14</td></tr> <tr><td>30</td><td>14</td><td>15</td></tr> <tr><td>40</td><td>18</td><td>13</td></tr> <tr><td>50</td><td>20</td><td>10</td></tr> <tr><td>60</td><td>20</td><td>6</td></tr> <tr><td>70</td><td>15</td><td>2</td></tr> <tr><td>80</td><td>10</td><td>0</td></tr> <tr><td>90</td><td>5</td><td>0</td></tr> <tr><td>100</td><td>0</td><td>0</td></tr> </tbody> </table>			intenzitet svjetlosti / lux	brojnost jedinki (VRSTA A)	brojnost jedinki (VRSTA B)	0	0	0	10	5	10	20	10	14	30	14	15	40	18	13	50	20	10	60	20	6	70	15	2	80	10	0	90	5	0	100	0	0
	intenzitet svjetlosti / lux	brojnost jedinki (VRSTA A)	brojnost jedinki (VRSTA B)																																				
	0	0	0																																				
	10	5	10																																				
20	10	14																																					
30	14	15																																					
40	18	13																																					
50	20	10																																					
60	20	6																																					
70	15	2																																					
80	10	0																																					
90	5	0																																					
100	0	0																																					
13.1.	Vrsta A ima veću brojnost jedinki pri svim vrijednostima intenziteta svjetlosti u usporedbi s vrstom B .																																						
13.2.	Vrsta B ima širi optimalan raspon intenziteta svjetlosti od vrste A .																																						
13.3.	Vrsta B može preživjeti veće intenzitete svjetlosti od svog ekološkog maksimuma ako na staništu ima dovoljno hrane.																																						
13.4.	Pri niskom intenzitetu svjetlosti (do nekih 20 luksa) vrsta B ima nagliji porast brojnosti od vrste A .																																						
13.5.	Ako se u staništu poveća intenzitet svjetlosti na više od 30 luksa, kompeticija između vrsta A i B povećava se jer obje vrste tada postižu veću brojnost.																																						

IV. SKUPINA ZADATAKA

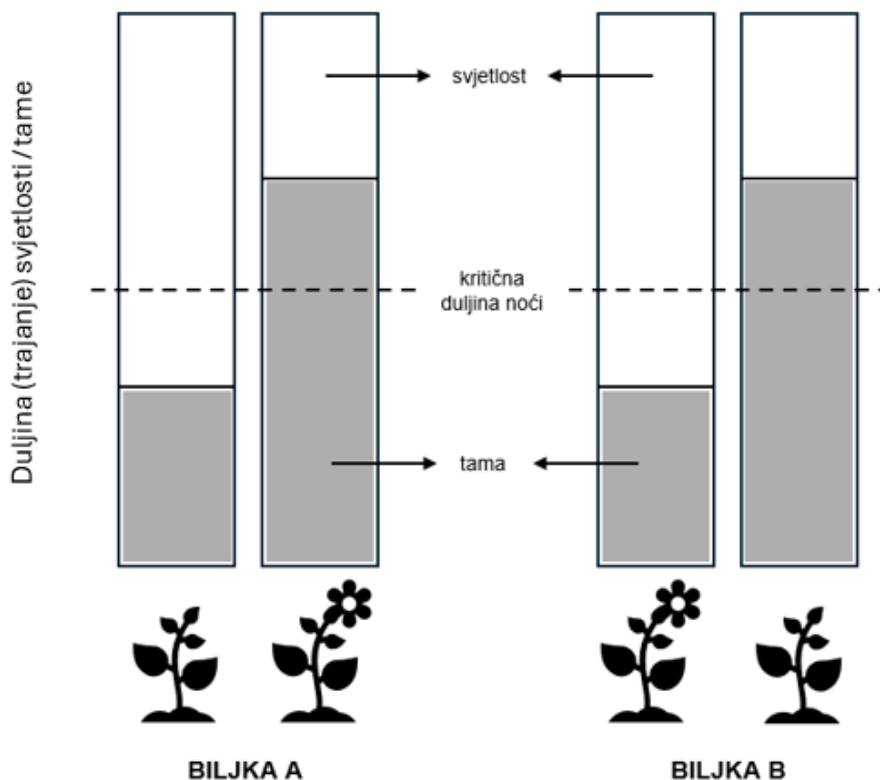
Navedene pojmove i događaje poredajte točnim redoslijedom, tako da u Obrascu za odgovore uz zadatak upišete niz odgovarajućih brojeva počevši s 1.

14.	Poredaj korake u znanstvenom istraživanju prema pravilnom redoslijedu tako da upišeš redne brojeve od 1 do 5.	bodovi
	<ul style="list-style-type: none"> A. provođenje dobro isplaniranog pokusa B. promatranje neobjašnjene pojave u prirodi C. prikupljanje dosadašnjih spoznaja iz dostupne literature D. oblikovanje hipoteze na temelju prethodnog znanja E. potvrda ili opovrgavanje postavljene hipoteze 	2
15.	Prije približno 66 milijuna godina na području današnjeg poluotoka Yucatán u Meksiku dogodio se udar velikog asteroida (krater Chicxulub). Energija udara bila je ekvivalentna eksploziji milijardu nuklearnih bombi te je uzrokovala snažne seizmičke valove, globalne požare i dugotrajne klimatske promjene. Na širem području udara kopnena su staništa bila potpuno uništena. Nakon stabilizacije uvjeta okoliša, na dijelovima kopna započela je obnova staništa procesom primarne sukcesije. Poredajte navedene skupine organizama prema redoslijedu pojavljivanja na poluotoku tako da upišete redne brojeve od 1 do 5.	bodovi
	<ul style="list-style-type: none"> A. heterotrofne bakterije tla B. lišajevi C. cijanobakterije D. papratnjače E. drvenaste sjemenjače 	2

V. SKUPINA ZADATAKA

U sljedećim zadacima pažljivo pročitajte uvodni tekst, promotrite priložene slike, sheme ili tablične prikaze te odgovore na postavljena pitanja upišite u Obrazac za odgovore.

Pozorno promotrite sliku koja prikazuje utjecaj trajanja svjetlosti i tame na cvjetanje biljaka A i B.



16.

16.1. Kojim je slovom označena biljka koja nakon izlaganja kratkim bljeskovima svjetlosti tijekom razdoblja tame cvjeta?

bodovi

1

16.2. Odredite točnost tvrdnji. Ako je tvrdnja točna, upišite redoslijedom na odgovarajuće mjesto u obrascu za odgovore slovo T, a ako nije točna, slovo N.

bodovi

2

A	Ako bi se biljka B uzgajala u uvjetima vrlo kratkog dana i duge neprekinute noći, cvjetanje bi izostalo.	
B	Produljenje dana bez skraćivanja noći ispod kritične duljine noći ne bi utjecalo na cvjetanje biljke A .	
C	Noć kraća od kritične duljine noći djeluje kao signal za cvjetanje biljke B .	
D	Uvođenje drugog kratkog bljeska svjetlosti tijekom iste noći ne bi promijenilo učinak prvog bljeska svjetlosti na cvjetanje biljke A .	

U dva različita vodena ekosustava ekolozi su pratili brojnost vrsta u četiri trofičke razine tijekom tri godine.

Promatrana su dva hranidbena lanca:

lanac **Z**: fitoplankton → zooplankton → grgeč → vidra

lanac **W**: fitoplankton → zooplankton → skuša → morski lav

Proučite tablicu i odgovorite na pitanja.

Tablica 2. Prosječna biomasa (g m^{-3}) pojedinih vrsta tijekom tri godine.

vrsta/ biomasa (g/m^2)	lanac Z			lanac W		
	1. godina	2. godina	3. godina	1. godina	2. godina	3. godina
fitoplankton	1000	999	1003	1000	997	1300
zooplankton	200	202	199	203	200	120
riba	50	50	49	50	49	80
vršni predator	10	10	9	10	10	–

17.1. Koja je vrsta iz lanca **W** u konkurenciji za hranu s haringom?

bodovi
1

17.2. Od svih navedenih populacija u hranidbenim lancima (**Z** i **W**), navedite populaciju organizama čiji članovi imaju najmanji omjer površine i volumena.

bodovi
1

17.3. Koja je točna uzročno-posljedična veza koja objašnjava promjene u lancu **W**? U Obrazac za odgovore upišite slovo ispred točnog odgovora.

bodovi
1

- A. Povećanje smrtnosti morskog lava smanjilo je biomasu skuše, što je dovelo do smanjenja biomase zooplanktona i smanjenja biomase fitoplanktona.
- B. Povećanje smrtnosti morskog lava smanjilo je biomasu fitoplanktona, što je uzrokovalo smanjenje biomase skuše.
- C. Povećanje smrtnosti morskog lava povećalo je biomasu skuša i posljedično smanjilo biomasu zooplanktona te povećalo biomasu fitoplanktona.
- D. Povećanje smrtnosti morskog lava nije imalo nikakav utjecaj na jedinke u pojedinoj trofičkoj razini morskog ekosustava.
- E. Povećanje smrtnosti morskog lava utjecalo je na promjenu biomase jedinki svih trofičkih razina jednako.

17.

17.4. Što je od navedenog točno za promatrane lance **W** i **Z**? U Obrazac za odgovore upišite slovo ispred točnog odgovora.

- A. Povećanje biomase skuša u lancu **W** u trećoj godini upućuje na to da se veći udio raspoložive energije uspješno prenosi na tu trofičku razinu.
- B. Lanac **W** pokazuje veću otpornost jer se biomasa svih trofičkih razina znatnije promijenila od prve do treće godine.
- C. Povećanje biomase fitoplanktona u lancu **W** može smanjiti dostupnost kisika u dubljim slojevima mora.
- D. Promjene biomase kroz vrijeme u lancu **Z** i lancu **W** nastale su isključivo zbog utjecaja abiotičkih čimbenika na članove tih lanaca.
- E. Uvođenje meduze u lanac **W** u trećoj godini stabiliziralo bi prijenos energije prema višim trofičkim razinama jer bi smanjenje biomase zooplanktona povećalo dostupnost energije za skušu.

bodovi

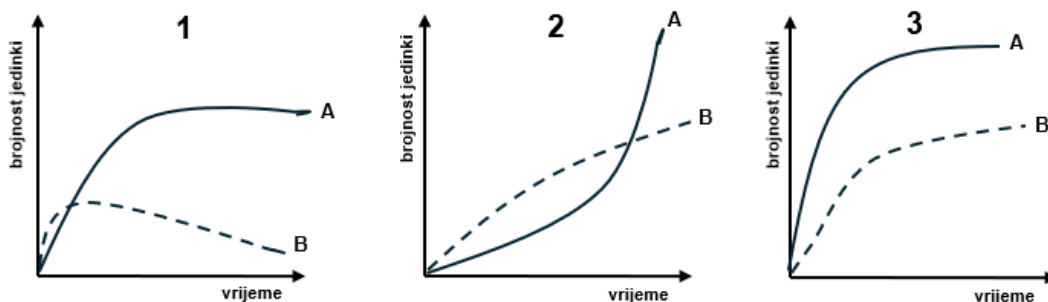
1

17.5. U hranidbenim lancima energija se postupno prenosi među trofičkim razinama pri čemu se na svakoj sljedećoj trofičkoj razini zadržava tek desetina energije s prethodne razine. Ako vidre u hranidbenom lancu **Z** raspolažu s $0,245 \text{ kcal m}^{-3} \text{ h}^{-1}$, kolika količina energije stoji na raspolaganju organizmima u zooplanktonu tog istog hranidbenog lanca? U Obrazac za odgovore upišite točan izračun s jedinicom.

bodovi

1

18. Na slici su prikazana tri različita grafička prikaza promjena brojnosti populacija dviju vrsta (**A** i **B**) koje žive na istom području tijekom duljeg vremenskog razdoblja. Pretpostavit ćemo da su resursi okoliša ograničeni.



18.1. Kojim je brojem označen grafički prikaz u kojemu se obje vrste koriste istim resursima te će s vremenom doći do izumiranja jedne od njih? U Obrazac za odgovore upišite broj koji označava odabrani grafički prikaz.

bodovi

1,5

18.2. Kojim je brojem označen grafički prikaz u kojemu **NE** dolazi do preklapanja ekoloških niša vrsta **A** i **B**? U Obrazac za odgovore upišite broj koji označava odabrani grafički prikaz.

bodovi

1,5