



MINISTARSTVO ZNANOSTI  
I OBRAZOVANJA  
REPUBLIKE HRVATSKE



Hrvatsko biološko društvo  
Societas biologorum croatica

# DRŽAVNO NATJECANJE IZ BIOLOGIJE

2019.

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 pisane zadaće imate na raspolaganju **120 minuta**.

**Odgovori se upisuju isključivo na Listu za odgovore.** Odgovori moraju biti napisani isključivo **plavom ili crnom kemijskom olovkom**. Oni napisani grafitnom ili kemijskom olovkom koja se može brisati, neće se uzimati u obzir pri bodovanju, kao niti odgovori koji nisu čitko i jasno napisani.

Odgovori na Listi **ne smiju** se prepravljati ili brisati korektorom. **Ispravljani odgovori neće biti vrednovani.**

Za vrijeme pisanja zadaće nije dopuštena uporaba mobitela, niti napuštanje prostorije u kojoj se provodi natjecanje.

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

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

**Ova se stranica pisane zadaće pričvršćuje uz Listu za odgovore.**

## I. SKUPINA ZADATAKA

**Na Listi za odgovore upiši na odgovarajuće mjesto slovo JEDNOG točnog odgovora. Ako je upisano više odgovora, zadatak NE donosi bodove.**

<b>1.</b>	<p><b>Vrsta komarca prijenosnika malarije živi u šumi zajedno s dvije različite vrste majmuna, X i Y. Vrsta X je imuna na plazmodij, ali vrsta Y nije. Navedeni komarac izvor je hrane za određenu pticu u šumi. Ako su sve ptice iznenada ubili lovci, koja od sljedećih tvrdnji točno opisuje posljedicu ovog događaja?</b></p> <p>a) Povećana stopa smrtnosti vrste X.  b) Povećana stopa smrtnosti vrste Y.  c) Povećana stopa smrtnosti komarca malaričara.  d) Nema povećane smrtnosti niti vrste X, niti vrste Y.</p>	1. pitanje
		<b>1</b>

<b>2.</b>	<p><b>U svaku od četiri zatvorene epruvete (I – IV) stavljeno je 20 mušica. Epruvete I i II djelomično su omotane folijom radi zaštite od izlaganja svjetlosti. Epruvete III i IV nisu omotane folijom. Brojevi unutar svake epruvete pokusa 1 i 2 pokazuju raspodjelu mušica odmah nakon izlaganja crvenoj i plavoj svjetlosti. Koja od sljedećih tvrdnji o pokusima NIJE točna?</b></p> <div style="text-align: center;"> <p><b>Pokus 1</b></p> <p>Crvena svjetlost</p> <p><b>Pokus 2</b></p> <p>Plava svjetlost</p> </div> <p>a) Pokusima se testira reakcija mušica na crvenu i plavu svjetlost i gravitaciju.  b) Epruvete II i IV služe kao kontrole za promjenu svjetlosti.  c) Pokus 1 pokazuje da mušice reagiraju na gravitaciju, ali ne i na crvenu svjetlost.  d) Mušice reagiraju na plavu svjetlost, ali ne reagiraju na crvenu svjetlost.</p>	2. pitanje
		<b>1,5</b>

3.	Kod koje skupine gametofit nije slobodno živuća jedinka već se nalazi zatvoren u spori na tijelu sporofita?	3. pitanje
	a) Golosjemenjače. b) Papratnjače. c) Golosjemenjače i papratnjače. d) Mahovine.	1

4.	Koja je tvrdnja točna?	4. pitanje
	a) Spolne stanice planinskog vodenjaka i obične preslice nastaju mejozom.	1
	b) Oplođena jajna stanica planinskog vodenjaka i obične preslice prolazi brazdanje.	
	c) Razvoj embrija planinskog vodenjaka i obične preslice odvija se na kopnu.	
	d) Oplodnja kod planinskog vodenjaka i obične preslice nije moguća bez vode.	

## II. SKUPINA ZADATAKA

**Odredi točnost tvrdnji. Ako je tvrdnja točna, upiši redoslijedno na odgovarajuće mjesto u Listi 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.**

5.	<p>Za razmnožavanje i rast stanica kvasca potrebna je energija koju dobivaju iz različitih šećera. Učenici jedne škole napravili su pokus kojim su željeli istražiti kojim se šećerima kvasci najviše hrane. Istraživani šećeri navedeni su u tablici. Za provođenje pokusa učenici su pripremili vodenu kupelj (temperature 37 °C) u koju su stavili pripremljene epruvete. Svaka epruveta sadržavala je 2 mL 5%-tne otopine šećera i 2 mL otopine kvasca. Intenzitet disanja utvrđen je CO<sub>2</sub> senzorom.</p>	5. pitanje													
		3													
	<table><tr><th>Istraživani šećer</th><th>Intenzitet disanja (ppm/min)</th></tr><tr><td>Glukoza</td><td>823,44</td></tr><tr><td>Saharoza</td><td>812,55</td></tr><tr><td>Fruktoza</td><td>568,15</td></tr><tr><td>Laktoza</td><td>75,52</td></tr><tr><td>Voda (kontrola)</td><td>65,54</td></tr></table>	Istraživani šećer	Intenzitet disanja (ppm/min)	Glukoza	823,44	Saharoza	812,55	Fruktoza	568,15	Laktoza	75,52	Voda (kontrola)	65,54		
	Istraživani šećer	Intenzitet disanja (ppm/min)													
	Glukoza	823,44													
	Saharoza	812,55													
	Fruktoza	568,15													
	Laktoza	75,52													
	Voda (kontrola)	65,54													
	Svi šećeri navedeni u tablici pripadaju skupini oligosaharida.	T	N												
Kvasac će prilikom razgradnje fruktoze osloboditi više energije nego prilikom razgradnje saharoze.	T	N													
Kvasac nema odgovarajuće enzime potrebne za razgradnju laktoze.	T	N													
Prilikom provođenja pokusa mjerena je količina CO <sub>2</sub> kojeg kvasci koriste za proces fermentacije.	T	N													

6.	<p>Morske vidre hrane se raznim vrstama ježinaca. Ako djelovanjem čovjeka dođe do uništenja morskog dna populacije ježinaca jako porastu. Ježinci, priljepci i morske cvjetnice (tzv. „morska trava“) mogu zajedno boraviti na istom staništu. Na pokusnoj površini morskog dna na umjetan su način kontrolirane populacije ježinaca i priljepaka te je mjerena pokrivenost dna morskim cvjetnicama u različitim pokusnim uvjetima prikazanim na slici. Promotri sliku i odredi jesu li navedene tvrdnje točne (T) ili netočne (N).</p>		6. pitanje
			3
	<p>The graph plots 'Pokrivenost morskim cvjetnicama %' (Coverage by marine plants %) on the y-axis (0 to 100) against 'Vrijeme/mjeseci' (Time/months) on the x-axis (0 to 18). Four data series are shown: 'nema ježinaca ni priljepaka' (blue solid line) rises to ~95%; 'samo priljepci' (green solid line) rises to ~85%; 'samo ježinci' (red solid line) remains near 0%; 'ježinci i priljepci' (black dashed line) remains near 0%.</p>		
	Morski ježinci pomažu oporavku morskih cvjetnica.	T N	
	Priljepci utječu na rast morskih cvjetnica kada su i ježinci prisutni na staništu.	T N	
	Morske cvjetnice sporije će rasti u prisustvu ježinaca nego u prisustvu priljepaka.	T N	
	Porastom broja morskih vidri raste primarna produkcija u moru.	T N	

### III. SKUPINA ZADATAKA

***U zadatcima pažljivo slijedi navedene upute. Pročitaj priloženi tekst, promotri slike, sheme ili grafičke prikaze, a gdje je navedeno izvedi zadane praktične radove. Odgovore na postavljena pitanja upiši na Listu za odgovore.***

Smatra se da fosil izumrle vrste otkrivene u sjevernoj Indiji nazvane *Indohyus major*, dijeli zajedničkog pretka sa skupinom današnjih kitova koji uključuju kitove usane i kitove zubane (dupine).



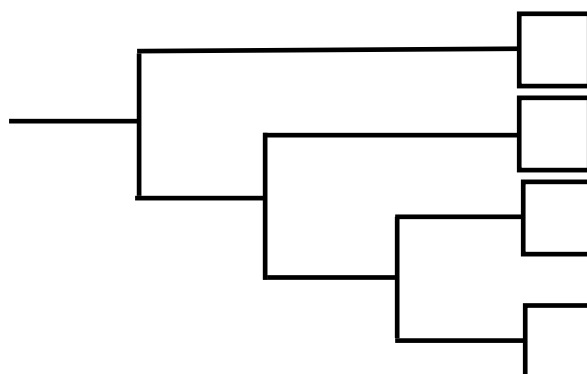
Dugo vremena znanstvenici su smatrali da su kitovi srodni skupini kopnenih sisavaca koji su svrstani u skupinu parnoprstaša, a ona uključuje vodenkonje i svinje. Naziv parnoprstaši odnosi se na građu njihovih stopala, odnosno papaka. Kako bi utvrdili evolucijsku povezanost između *I. major* i živućih životinja znanstvenici su pomno proučavali njihove kosti i skelet.

Životinja	Stopalo	Kosti udova	Kosti unutrašnjeg uha
kitovi	parnoprstaši	debele	debele
divlje svinje	parnoprstaši	tanke	tanke
vodenkonji	parnoprstaši	debele	tanke
<i>I. major</i>	parnoprstaši	debele	debele

Temeljem tih informacija i podataka danih u tablici koja slijedi, završi dijagram tako da on ukazuje na evolucijsku povezanost sljedećih životinja:

- A. kitovi
- B. divlje svinje
- C. vodenkonji
- D. *I. major*

Upiši odgovarajuća slova (od A do D) u odgovarajuće kućice.



7. pitanje

3

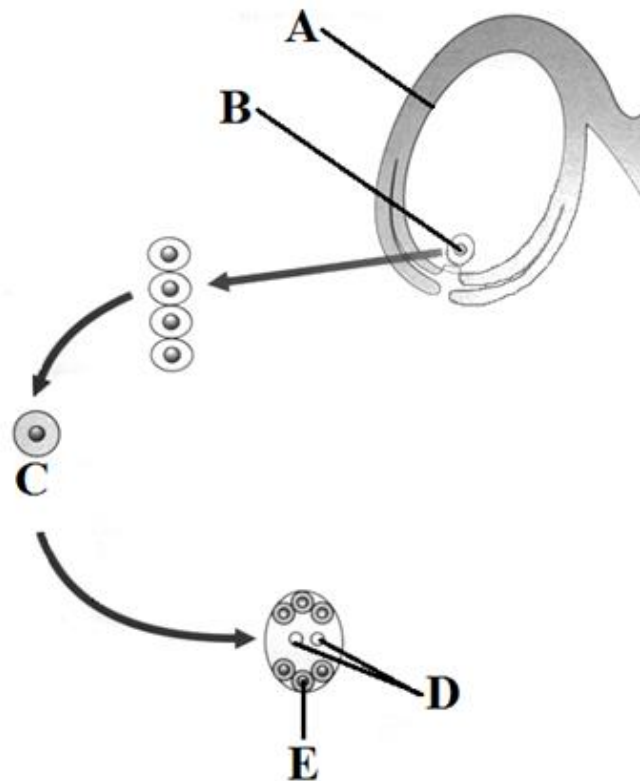
	<b>Građa srca i krvotok pojedinih skupina kralježnjaka međusobno se razlikuju. Rješavanjem sljedećih zadataka izvedi zaključke o prilagodbama pojedinih skupina kralježnjaka na životne uvjete.</b>	<div>8. pitanje</div> <div>8</div>
8.	<p><b>A.</b> Slike prikazuju građu srca i krvotok pojedinih skupina kralježnjaka.</p> <div data-bbox="255 425 1260 873"> </div> <p>Svakoj slici pridruži jedan od ponuđenih opisa tako da opis odgovara obilježju životinje s tako građenim srcem. Dva su ponuđena opisa suvišna.</p> <p>A) Arterijska krv u tkiva odlazi iz pretkljetke srca.  B) Krv teče neposredno iz respiratornih organa u tjelesna tkiva.  C) Krvotok omogućuje bolju opskrbu stanica kisikom.  D) Arterije prenose isključivo krv koja je obogaćena kisikom.  E) Dolazi do značajnog miješanja arterijske i venske krvi u srcu.  F) Arterijska i venska krv se u srcu neznatno miješaju.</p> <p><b>B.</b> Kako se krvotok toplokrvnih kopnenih kralježnjaka prilagođava zimskim temperaturama?</p> <p><b>C.</b> Koji su evolucijski napredak u građi srca postigli krokodili u odnosu na ostale gmazove?</p> <p><b>D.</b> Kako se naziva krvna žila prikazana strelicom na slici 3?</p> <p><b>E.</b> Što se događa s pH krvne plazme za vrijeme duljega boravka dupina ispod površine vode? Objasni svoj odgovor.</p>	
	<p><b>F.</b> Zašto žaba ima promjenjivu tjelesnu temperaturu? Odaberi točnu tvrdnju.</p> <p>a) Jer se na kopnu temperatura mijenja brže nego u vodi.  b) Hrani se isključivo kukcima koji su siromašni energijom.  c) Staničnim disanjem ne oslobađa se dovoljna količina energije.  d) Zbog premalog omjera površine i volumena gubi previše topline.</p>	

9.	<p><b>Paličnjaci izgledaju kao male žive grančice. U zadnje vrijeme dosta je ljudi zainteresirano za ove životinje i drže ih kao kućne ljubimce. Promotri građu tijela paličnjaka i odgovori na postavljena pitanja.</b></p>	<div>9. pitanje</div> <div>9</div>
	<p><b>A. Pribor i materijal:</b> „terarij“ s paličnjacima, jaja paličnjaka, plastična pinceta, povećalo, papirnati ubrus.</p> <p><b>Tijek rada:</b>  <b>Korak 1.</b> Promotri odraslog paličnjaka u „terariju“.  Makni gazu s otvora terarija i pažljivo izvadi paličnjaka na papirnati ubrus. Pritom se možeš poslužiti plastičnom pincetom.</p> <p><b>PAZI! Vrlo nježno izvadi paličnjaka iz terarija da ga ne zgnječiš!</b></p> <p><b>Korak 2.</b> Promotri građu tijela paličnjaka okom i povećalom.  <b>a)</b> Kojoj skupini člankonožaca pripada paličnjak? Navedi dva obilježja na temelju kojih to zaključuješ.  <b>b)</b> Nacrtaj paličnjaka u predviđenom prostoru na Listi za odgovore te označi i imenuj sve vidljive dijelove tijela.</p>	
	<p><b>B.</b> Promotri usne organe paličnjaka pomoću povećala. Koja slika, A, B, C ili D prikazuje građu njegovih usnih organa? <b>Objasni</b> svoj odabir.</p> <div data-bbox="263 907 1204 1344"> </div>	
	<p><b>C.</b> Povećalom promotri oči paličnjaka. Opiši građu oka. Kakva je slika koja nastaje u takvom oku?  <b>Korak 3.</b> Nakon promatranja, pažljivo vrati paličnjaka u „terarij“, pokrij „terarij“ gazom i učvrsti je gumicom.</p>	
	<p><b>D.</b> Kao što je već spomenuto, paličnjaci izgledaju poput grančica. Kako nazivamo takvu sposobnost prilagodbe uvjetima okoliša?</p>	
	<p><b>E.</b> Prilikom presvlačenja paličnjaci ugibaju ako u terariju nema dovoljno vlage. Koji ih polisaharid štiti od isušivanja?</p>	
	<p><b>F.</b> Promotri „terarij“ sa svim životnim stadijima paličnjaka i odgovori na pitanja.  <b>a)</b> Kako se naziva oblik preobrazbe svojstven paličnjacima? <b>Objasni</b> svoj odgovor.  <b>b)</b> Poznato je da u ženki nekih vrsta paličnjaka izostaje redukcijska dioba i one ležu neoplođena jajašca. Iz tih neoplođenih jajašaca razvijaju se nove ženke.  I. Kako nazivamo oblik razmnožavanja gdje se nova jedinka razvija iz neoplođene jajne stanice?  II. Koji broj kromosoma nalazimo u tjelesnim stanicama ženki paličnjaka koje su se razvile iz neoplođenih jajašaca?</p>	

10.	<b>Promotri grančicu biljke s listovima kojom se paličnjaci hrane i odgovori na postavljena pitanja.</b>	<div>10. pitanje</div> <div>5,5</div>
	<b>A. Pribor i materijal:</b> list biljke iz terarija s paličnjakom <b>Tijek rada:</b> <b>Korak 1.</b> Izvadi grančicu s lišćem biljke iz terarija te je pažljivo promotri. Kojoj skupini kritosjemenjača pripada biljka koju promatraš? Navedi obilježje na temelju kojega to zaključuješ.	
	<b>B.</b> Promotri sliku koja prikazuje poprečni presjek lista i odgovori na pitanja. <div data-bbox="411 465 1125 1025" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="247 1086 1220 1198" data-label="List-Group"> <p>a) Kojim su slovom označene stanice koje reguliraju stupanj transpiracije?</p> <p>b) Navedi uloge strukture koja je označena slovom G.</p> <p>c) Koju vrstu tkiva izgrađuju stanice označene slovom B?</p> </div>	



- C.** Na sljedećoj slici su prikazani procesi koji se odvijaju unutar sjemenog zametka kritosjemenjača. Promotri sliku i odgovori na pitanja.



- a) Imenuj strukture označene slovima A i C.  
b) Kojom oznakom označavamo broj kromosoma koje nalazimo u strukturi označenoj slovom B?  
c) Kojom diobom nastaje struktura označena slovom C?  
d) Što će nastati nakon oplodnje jedne spermalne stanice i strukture označene slovom D?  
e) Kojom oznakom označavamo broj kromosoma koje nalazimo u strukturi koja će nastati oplodnjom druge spermalne stanice i strukture označene slovom E?

11.	<b>Promotri plod kruške i plod šljive, pažljivo napravi praktični zadatak i odgovori na postavljena pitanja.</b>		11. pitanje
			7
	A.	<b>Pribor i materijal:</b> plod kruške, plod šljive, nožić, papirnati ubrus <b>Tijek rada:</b> <b>Korak 1.</b> Napravi poprečni prerez oba ploda pazeći pri tome da se ne porežeš. <b>a)</b> Odredi broj sjemenki u plodu kruške i plodu šljive. <b>b)</b> Kojoj vrsti ploda (koštunica, boba, jezgričast plod, tobolac, mahuna, orah, roška i oraščić) pripada plod kruške, a kojoj šljiva? <b>c)</b> Navedi dva organska spoja korisna u prehrani čovjeka koje sadržavaju plodovi kruške i jabuke. <b>d)</b> Kada jedemo usplođe kruške pod zubima osjećamo zrnca. O čemu se radi? <b>e)</b> Plod kruške može se razviti i partenokarpijom. Mogu li se plodovi kruške dobiveni partenokarpijom koristiti za njezino rasprostranjivanje. Objasni odgovor.	
	B.	U sljedećem zadatku poveži pojmove koji se odnose na tipove rasprostranjivanja plodova u kritosjemenjača. a) rasprostranjivanje pticama                      1-hidrohorija b) rasprostranjivanje vodom                      2-antropohorija c) rasprostranjivanje čovjekom                      3-ornitohorija d) rasprostranjivanje vjetrom                      4-anemohorija	
	C.	Nacrtaj poprečni prerez ploda kruške u predviđenom prostoru na Listi za odgovore te označi i imenuj njegove dijelove.	

12.	Znanstvenici su domaće koze hranili sjemenkama divlje vrste <i>Mimosa luisiana</i> i iz peleta izmeta izolirali neprobavljene sjemenke. Grafički su prikazani dobiveni rezultati. Promotri rezultate i odgovori na pitanja.		12. pitanje																						
	<table><thead><tr><th>Vrijeme nakon unosa u probavu (h)</th><th>% pronađenih sjemenki</th></tr></thead><tbody><tr><td>8</td><td>0.5</td></tr><tr><td>16</td><td>5.0</td></tr><tr><td>24</td><td>9.5</td></tr><tr><td>32</td><td>6.0</td></tr><tr><td>40</td><td>3.5</td></tr><tr><td>48</td><td>1.0</td></tr><tr><td>56</td><td>0.5</td></tr><tr><td>64</td><td>0.2</td></tr><tr><td>72</td><td>0.5</td></tr><tr><td>80</td><td>0.1</td></tr></tbody></table>		Vrijeme nakon unosa u probavu (h)	% pronađenih sjemenki	8	0.5	16	5.0	24	9.5	32	6.0	40	3.5	48	1.0	56	0.5	64	0.2	72	0.5	80	0.1	7
	Vrijeme nakon unosa u probavu (h)	% pronađenih sjemenki																							
8	0.5																								
16	5.0																								
24	9.5																								
32	6.0																								
40	3.5																								
48	1.0																								
56	0.5																								
64	0.2																								
72	0.5																								
80	0.1																								
A.	Navedi jednu hipotezu koja bi se mogla testirati provedenim istraživanjem.																								
B.	Navedi barem jednu zavisnu i jednu nezavisnu varijablu koje bi mogle postojati u provedenom istraživanju. a) Zavisna varijabla: b) Nezavisna varijabla:																								
C.	Znanstvenici su htjeli nastaviti pokus kojim bi istražili vjerojatnost klijanja sjemenki koje su prošle probavni sustav koza. Razmisli i predloži kako bi se mogao postaviti takav pokus. a) Hipoteza: b) Zavisna varijabla: c) Nezavisna varijabla: d) Odredi što bi bila kontrolna skupina. e) Predloži koliko bi sjemenki trebalo za svaki uzorak. f) Kada bi prekinuli pokus i zaključili da su sjemenke klijave?																								