



MINISTARSTVO ZNANOSTI  
I OBRAZOVANJA  
REPUBLIKE HRVATSKE



# DRŽAVNO NATJECANJE IZ BIOLOGIJE

2020.

4. skupina  
(2. razred SŠ)

|                                      |                           |                         |                      |
|--------------------------------------|---------------------------|-------------------------|----------------------|
| Zaporka natjecatelja                 |                           |                         |                      |
| SUDIONIK NATJECANJA U:<br>(zaokruži) | ZNANJU                    | ISTRAŽIVAČKOM PROJEKTU  |                      |
| 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 **120 minuta**.

**Odgovori se upisuju isključivo na Listu 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 niti odgovori koji nisu čitko i jasno napisani.

Odgovori na Listi **ne smiju** se prepravljati ili brisati korektorom. **Ispravljeni 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 stranica pisane zadaće pričvršćuje se 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.**

|    |   |                                      |
|----|---|--------------------------------------|
| 1. | <p>Filogenetsko stablo prikazuje srodstvene odnose između vrsta A, B, C, D, E, F i G te pruža nekoliko različitih mogućnosti podjela na rodove. Koja od mogućnosti je sigurno NETOČNA?</p> <div><div><div><div><div>A</div><div>B</div></div><div><div>C</div><div>D</div></div></div><div><div><div>E</div><div>F</div></div><div><div>G</div></div></div></div></div> <div><div>a) 1. rod: AB, 2. rod: CD, 3. rod: EFG</div><div>b) 1. rod: ABC, 2. rod: DE, 3. rod: FG</div><div>c) 1. rod: AB, 2. rod: CDE, 3. rod: FG</div><div>d) 1. rod: A, 2. rod: BCDE, 3. rod: FG</div><div>e) 1. rod: ABCD, 2. rod: EFG</div></div>                                  | <div>1. pitanje</div> <div>1,5</div> |
|    |   |                                      |
| 2. | <p>Zašto će morski pas lakše preživjeti produženo razdoblje bez hrane nego dupin podjednake veličine?</p> <div><div>a) Morski pas održava višu bazalnu metaboličku aktivnost.</div><div>b) Morski pas brže metabolizira uskladištenu energiju nego dupin.</div><div>c) Morski pas koristi više energije po kg tjelesne mase nego dupin.</div><div>d) Morski pas bolje upija Sunčevu energiju površinom tijela nego dupin.</div><div>e) Morski pas ulaže mnogo manje energije u regulaciju temperature nego dupin.</div></div>   | <div>2. pitanje</div> <div>1,5</div> |
|    |   |                                      |
| 3. | <p>Pojam Batesove mimikrije opisuje prilagodbu kojom neka neotrovna vrsta vanjskim izgledom oponaša neku otrovnu vrstu. Koji od čimbenika će poboljšati preživljavanje vrste koja posjeduje ovu prilagodbu?</p> <div><div>Q. otrovna vrsta je češće na staništu nego oponašajuća neotrovna</div><div>X. otrovna vrsta živi na istom staništu kao i oponašajuća neotrovna</div><div>Y. otrovna vrsta je u kompeticiji za hranu s neotrovnom oponašajućom</div><div>Z. otrovna vrsta je intenzivno jarko i svijetlo obojena</div></div> <div><div>a) Q i X</div><div>b) Q, X i Y</div><div>c) Q, X i Z</div><div>d) X, Y i Z</div><div>e) Q, X, Y i Z</div></div> | <div>3. pitanje</div> <div>1,5</div> |
|    |   |                                      |

|    |   |            |
|----|---|------------|
| 4. | U kojoj skupini kralježnjaka krv iz respiratornih organa teče direktno u tjelesna tkiva zaobilazeći srce? | 4. pitanje |
|    |   | 1,5        |
|    | a) ribe<br>b) vodozemci<br>c) gmazovi<br>d) ptice<br>e) sisavci   |            |

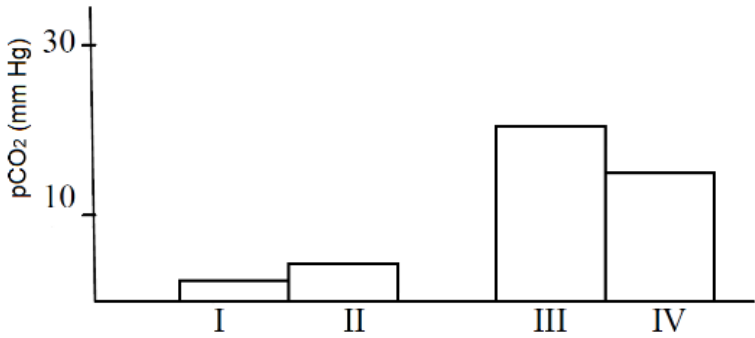
## II. SKUPINA ZADATAKA

**Odredi točnost tvrdnji. Ako je tvrdnja točna, upiši redosljedno 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.

|   |                                       |                          |                             |            |
|---|---------------------------------------|--------------------------|-----------------------------|------------|
| Tablica prikazuje tjelesnu masu i dnevni unos hrane kod nekoliko odabranih životinjskih vrsta.                            |                                       |                          |                             | 5. pitanje |
|   |                                       |                          |                             | 3          |
|   | Životinja                             | Prosječna masa životinje | Prosječni dnevni unos hrane |            |
|   | Crni medvjed, <i>Ursus americanus</i> | 135 kg                   | 3,9 kg                      |            |
|   | Rovka, <i>Sorex cinereus</i>          | 5 g                      | 13 g                        |            |
|   | Golub, <i>Columba livia</i>           | 300 g                    | 100 g                       |            |
|   | Konj, <i>Equus caballus</i>           | 500 kg                   | 12 kg                       |            |
| a) Što je masa životinje manja, metabolizam je brži.  |                                       |                          |                             |            |
| b) Što je masa životinje veća, to je veća potreba za energijom po jedinici tjelesne mase što dovodi do većeg unosa hrane. |                                       |                          |                             |            |
| c) Sisavci imaju veću potrebu za energijom po jedinici tjelesne mase nego ptice.  |                                       |                          |                             |            |
| d) Potreba za hranom po jedinici tjelesne mase raste kako se brzina metabolizma povećava.                                 |                                       |                          |                             |            |
| e) Što je masa životinje veća to se više topline gubi preko površine tijela.  |                                       |                          |                             |            |

|    |   |  |            |
|----|---|--|------------|
| 6. | Disanje u zraku ima određene prednosti u odnosu na disanje u vodi.                                      |  | 6. pitanje |
|    |   |  | 2          |
|    | a) Kako je zrak rjeđi od vode, manje se energije ulaže za prolazak zraka preko respiracijskih površina. |  |            |
|    | b) Kisik brže difundira kroz zrak nego kroz vodu.   |  |            |
|    | c) Kisik iz zraka u tijelo ulazi pasivnom difuzijom, a iz vode aktivnim transportom.                    |  |            |

|    |  |  |            |
|----|--|--|------------|
| 7. | Prikazan je parcijalni tlak ugljikovog dioksida ( $p\text{CO}_2$ ) u tjelesnim tekućinama četiri životinje (I, II, III i IV) u stanju mirovanja. |  | 7. pitanje |
|    |  |  | 2          |
|    |    |  |            |
|    | a) Životinje I i II su vodeni, dok su životinje III i IV kopneni organizmi.  |  |            |
|    | b) Koncentracija bikarbonatnih iona u tjelesnim tekućinama III i IV bit će veća od one u I i II.   |  |            |

c) Stopa metabolizma životinja III i IV vjerojatno će biti viša od stope metabolizma životinja I i II.

8.

U proizvodnji alkohola važnu ulogu imaju kvašćeve gljivice. Proces alkoholnog vrenja kvasaca ovisi o različitim čimbenicima što se može istražiti jednostavnim pokusom. Za izvođenje pokusa pripremljen je set od 4 epruvete, a u svakoj se nalazilo 0,3 g svježeg kvasca i 50 mL otopine glukoze određenog pH i temperature kao što je prikazano u tablici.

|             | temperatura (° C) | pH |
|-------------|-------------------|----|
| epruveta 1. | 10                | 7  |
| epruveta 2. | 70                | 7  |
| epruveta 3. | 35                | 4  |
| epruveta 4. | 10                | 9  |
| epruveta 5. | 35                | 7  |

Na temelju pokusa mogu se postaviti dvije hipoteze. Prva hipoteza glasi: „*Temperatura utječe na alkoholno vrenje*“. Druga hipoteza glasi: „*pH vrijednost utječe na alkoholno vrenje*“. Koristeći se podacima iz tablice odredi točnost tvrdnji.

a) Uspoređivanjem epruveta 3 i 4 moguće je testirati drugu hipotezu.

b) Kontrolna varijabla u opisanom pokusu je samo pH otopine glukoze.

c) Zavisna varijabla koja se testira u pokusu je brzina alkoholnog vrenja.

8. pitanje

2

b) Kontrolna varijabla u opisanom pokusu je samo pH otopine glukoze.

c) Zavisna varijabla koja se testira u pokusu je brzina alkoholnog vrenja.

### III. SKUPINA ZADATAKA

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

|            |  |   |            |          |
|------------|--|---|------------|----------|
|            | <p>Vrsta <i>Erythronium dens-canis</i> (pasji zub) je biljka proljetnica koja raste u našim krajevima. Sjemenke su joj sitne s relativno velikim privjescima ispunjenim hranjivim masnim tvarima koji se nazivaju elaiosomi.</p> <div data-bbox="542 515 1015 976" data-label="Image"></div> <p>Sjemenke se rasprostranjuju tako da samo <u>padnu iz cvijeta na tlo</u> (<b>primarna rasprostranjenost</b>) ili ih <u>moгу prenosi ti životinje</u> (<b>sekundarna rasprostranjenost</b>). Potencijalni prenositelji sjemenki su mravi i glodavci. U istraživanju <b>sekundarne rasprostranjenosti</b> sjemenki uz pomoć životinja korišten je postupak opisan u nastavku.</p> <p><b>9. Postupak:</b></p> <p>Četiri skupine sjemenki položene su na kutovima kvadrata stranica duljine 1 m na sljedeći način:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. skupina: 25 sjemenki izloženo je na tlu (prostor 15 x 15 cm),</li><li>2. skupina: 25 sjemenki položeno je <u>na metalnu ploču</u> (15 x 15 cm) čiji je rub s gornje strane premazan ljepilom u širini od 1 cm,</li><li>3. skupina: 25 sjemenki položeno je na tlo <u>ispod metalne ploče</u> (15 x 15 cm),</li><li>4. skupina: 25 sjemenki položeno je na tlo <u>ispod metalne ploče</u> (15 x 15 cm) čiji je rub s donje strane premazan ljepilom u širini od 1 cm.</li></ol> <p>Uzorci sa sve četiri prethodno opisane skupine sjemenki postavljeni su na dvije različite postaje:</p> <p><b>postaja 1</b> - zasjenjeno, šumsko stanište i</p> <p><b>postaja 2</b> - otvoreno osunčano stanište.</p> <p>Vrijeme izloženosti sjemenki bilo je 12 sati.</p> <p><b>Rezultati:</b></p> <p>Tablica prikazuje postotke odnesenih sjemenki iz četiri različite skupine sjemenki na dvije istraživačke plohe.</p> | <table><tr><td>9. pitanje</td></tr><tr><td><b>5</b></td></tr></table> | 9. pitanje | <b>5</b> |
| 9. pitanje |  |   |            |          |
| <b>5</b>   |  |   |            |          |

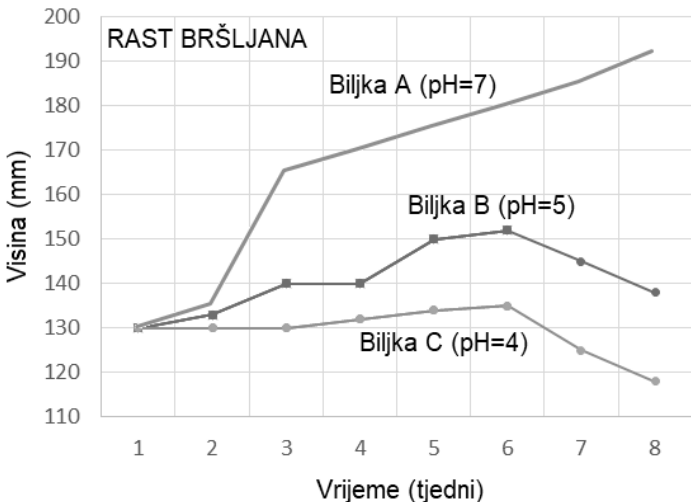
| Pokusne skupine sjemenki | Istraživačke plohe                 |                                 |
|--------------------------|------------------------------------|---------------------------------|
|                          | postaja 1<br>(zasjenjeno stanište) | postaja 2<br>(otvoreni prostor) |
| 1. skupina               | 12 %                               | 23 %                            |
| 2. skupina               | 0 %                                | 0 %                             |
| 3. skupina               | 4 %                                | 38 %                            |
| 4. skupina               | 0 %                                | 0 %                             |

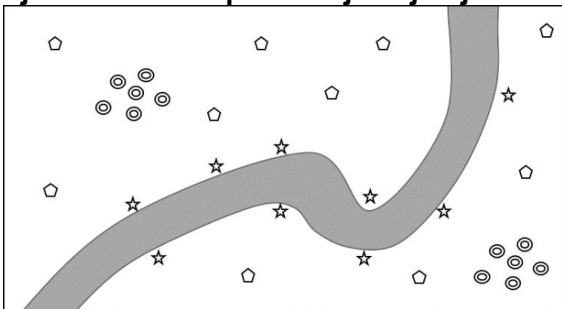
**I. Uz pomoć opisanog istraživanja sekundarnog rasprostranjivanja te podataka iz tablice izvedeni su zaključci. Odredi koje su od navedenih tvrdnji točne (T), a koje netočne (N).**

|  |  |
|--|--|
| a) Na otvorenom prostoru sjemenke se više rasprostranjuju životinjama.                         |  |
| b) Rubovi ploča premazani ljepilom onemogućuju rasprostranjenje samo mravima.                  |  |
| c) Više sjemenki će se rasprostirati na primaran nego sekundaran način.                        |  |
| d) Brojnost životinja veća je na otvorenom prostoru nego na zasjenjenom staništu.              |  |
| e) Skupine sjemenki 2. i 4. su kontrolne skupine u istraživanju sekundarne rasprostranjenosti. |  |

**II. Rezultate istraživanja sekundarnog rasprostranjenja prikaži grafički u Listi za odgovore.**

|     |   |             |
|-----|---|-------------|
| 10. | <p><b>Slika prikazuje kruženje ugljikovog dioksida u prirodi. Prouči sliku i odgovori na pitanja.</b></p> <pre> graph TD     A[ugljikov dioksid u zraku] --&gt; B[ugljikovi spojevi u fosilnim gorivima]     B --&gt; C[ugljikovi spojevi u biljkama]     C --&gt; D[ugljikovi spojevi u mrtvim organizmima]     D --&gt; E[ugljikovi spojevi u životinjama]     E --&gt; F[ugljikovi spojevi u biljkama]     F --&gt; G[ugljikovi spojevi u mrtvim organizmima]     G --&gt; H[ugljikovi spojevi u fosilnim gorivima]     H --&gt; A     </pre> <p>I. Imenuj proces koji je na slici označen slovom A.</p> <p>II. Navedi skupinu organizama koja je odgovorna za proces označen slovom D na slici.</p> <p>III. Kojim slovom je označena fotosinteza?</p> <p>IV. Koja dva slova označavaju stanično disanje?</p> <p>V. Objasni kako povećanje koncentracije ugljikovog dioksida u atmosferi utječe na uvjete u okolišu.</p> | 10. pitanje |
|     |   | 6           |

|     |  |             |
|-----|--|-------------|
| 11. | <p>Učenici su u okviru nastave biologije istraživali rast bršljana tijekom određenog vremenskog razdoblja u različitim uvjetima. Promotri graf proizašao temeljem rezultata provedenog istraživanja i odgovori na postavljena pitanja.</p>  <p>I. Kako glasi hipoteza postavljena prije početka samog istraživanja?</p> <p>II. Što je nezavisna varijabla u istraživanju, a što zavisna varijabla?</p> <p>III. Koji su uvjeti morali biti zadovoljeni kako bi provedeno istraživanje i rezultati proizašli iz njega bili objektivni? Navedi barem dva uvjeta!</p> <p>IV. Koji zaključak proizlazi iz rezultata pokusa prikazanih na slici?</p> | 11. pitanje |
|     |  | 4           |

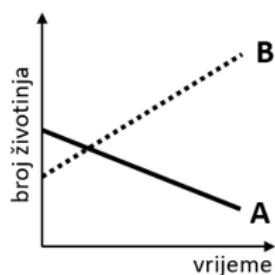
|     |   |                         |
|-----|---|-------------------------|
|     | <p>Skica prikazuje područje uz rijeku koje je botaničarka Zorana istraživala i pronašla tri vrste biljaka nakon rasprostranjenja njihova sjemena.</p>   | 12. pitanje<br><b>2</b> |
| 12. | <p>Pogledaj tri vrste sjemena koje prikazuje slika.</p>  <p>Izvori slika sjemenki: pixabay.com, needpix.com</p> <p>Koja od oznaka sa slike odgovara kojoj vrsti sjemena? Na Listu za odgovore uz svaku oznaku upiši odgovarajuće slovo.</p> <p>Dielomično riješen zadatak ne donosi bodove.</p> |                         |

|   |   |   |  |             |   |  |   |  |
|---|---|---|--|-------------|---|--|---|--|
| <p><b>Dracunculus mediensis</b> ili gvinejski crv jedan je od najvećih poznatih oblića. Raširen je u slatkovodnim područjima Azije i srednje Afrike. Uzrokuje bolest drakunkulijazu. Ličinke gvinejskog crva nalaze se u slatkoj vodi gdje ih progutaju račići roda <i>Cyclops</i>. U račiću ličinke gvinejskog crva tijekom 14 dana dosegnu infektivnu fazu. Nakon tog razdoblja čovjek se zarazi pijući vodu u kojoj se nalazi zaraženi račić iz roda <i>Cyclops</i>. Račić se razgradi u želucu čovjeka, a ličinke migriraju kroz stijenku probavila u trbušnu šupljinu te sazrijevaju u odrasle jedinke (ženka je duljine tijela 70 do 120 cm, a mužjak 15 do 40 cm). Mužjak i ženka se razmnožavaju u tkivima nakon čega mužjak ugrine, a ženka migrira u potkožno tkivo čovjeka, najčešće u donje udove, gdje luči tvar koja stanjuje kožu. Godinu dana nakon infekcije, na površini kože nastaje čir. Kada čir pukne, ženka polako izlazi kroz otvor rane što uzrokuje izuzetnu bol i nelagodu. Kako bi smanjio nelagodu, čovjek uranja zahvaćeni dio tijela u vodu, a pri dodiru sa slatkom vodom, tisuće ličinkica se oslobađa u vodu.</p> |   | <table><tr><td>13. pitanje</td></tr><tr><td>5</td></tr></table> |  | 13. pitanje | 5   |  |   |  |
| 13. pitanje   |   |   |  |             |   |  |   |  |
| 5   |   |   |  |             |   |  |   |  |
| 13.   | <p>I. Poredaj događaje točnim redoslijedom tako da na Listi za odgovore upišeš slijed odgovarajućih brojeva počevši od broja 1.</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. čovjek pije vodu sa zaraženim račićima</li><li>2. ženka stvara čir na površini kože</li><li>3. račić <i>Cyclops sp.</i> konzumira ličinke</li><li>4. oplođena ženka putuje do potkožnog tkiva</li><li>5. ličinke se oslobađaju u vodu</li><li>6. oplodnja u trbušnoj šupljini</li><li>7. ličinke <i>D. mediensis</i> sazrijevaju do odrasle faze</li></ol> |   |  |             |   |  |   |  |
|   | <p>II. Odredi točnost tvrdnji.</p>  |   |  |             |   |  |   |  |
|   | <table><tr><td>a) Kod vrste gvinejskog crva nalazimo spolni dimorfizam.</td><td></td></tr><tr><td>b) Oplodnja je unutrašnja jer se zbiva unutar ljudskog organizma.</td><td></td></tr><tr><td>c) U životnom ciklusu gvinejskog crva potrebna su dva domadara.</td><td></td></tr></table>  |   | a) Kod vrste gvinejskog crva nalazimo spolni dimorfizam. |             | b) Oplodnja je unutrašnja jer se zbiva unutar ljudskog organizma. |  | c) U životnom ciklusu gvinejskog crva potrebna su dva domadara. |  |
|   | a) Kod vrste gvinejskog crva nalazimo spolni dimorfizam.  |   |  |             |   |  |   |  |
|   | b) Oplodnja je unutrašnja jer se zbiva unutar ljudskog organizma.   |   |  |             |   |  |   |  |
| c) U životnom ciklusu gvinejskog crva potrebna su dva domadara.   |   |   |  |             |   |  |   |  |
| <p>III. U zadnjih dvadeset godina drastično se smanjio broj oboljelih. Pretpostavi koje su aktivnosti smanjile učestalost ove bolesti u zahvaćenim područjima.</p>  |   |   |  |             |   |  |   |  |
|   |   |   |  |             |   |  |   |  |

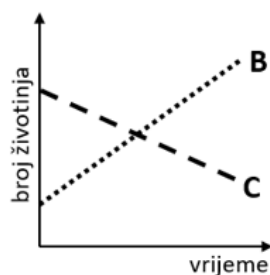
Učenica je stavila tri vrste životinja A, B i C u tri vivarija prema rasporedu iz donje tablice. U vivarijima su bile prisutne biljke vrste X, ali samo je jedna vrsta životinje bila biljojed.

| Vivarij | Vrste |
|---------|-------|
| 1       | A i B |
| 2       | B i C |
| 3       | A i C |

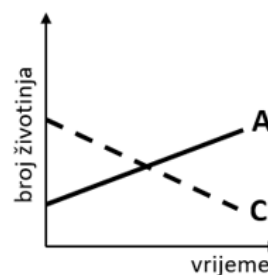
Tijekom dva tjedna učenica je brojala jedinice svake vrste životinja, ali nije opazila mrtve životinje. Na temelju bilježenih podataka je skicirala dijagrame za svaki vivarij.



Vivarij 1



Vivarij 2



Vivarij 3

I. Na Listi za odgovore u pravokutnike upiši slova koja predstavljaju određenu vrstu tako da dobiješ hranidbeni lanac koji prikazuje hranidbene odnose između ovih vrsta. Djelomično riješen zadatak ne donosi bodove.

II. Pretpostavimo da je nakon ovog eksperimenta učenica iz vivarija broj 1 uklonila biljke te je tijekom narednih mjesec dana opazala i bilježila promjene. Objasni što očekujemo da se dogodilo s organizmima A i B nakon mjesec dana tako da uzmeš u obzir odnos između ove dvije vrste.

14.