

DRŽAVNO NATJECANJE IZ BIOLOGIJE

2025.

3. skupina
(1. razred SŠ)

| | | | |
|------------------------------|---------------------------|-------------------------|----------------------|
| Zaporka natjecatelja | | | |
| SUDIONIČK NATJECANJE 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 u obrazac za odgovore. Trebaju 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**.

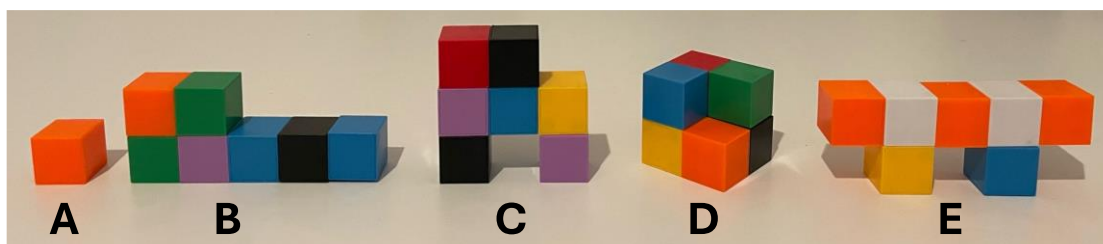
Ukupan broj bodova za pojedini zadatak naznačen je u polju uz svaki zadatak.

Ova stranica pisane zadaće pričvršćuje se uz obrazac za odgovore.

I. SKUPINA ZADATAKA

Pažljivo pročitajte navedene upute i prema njima provedite praktični rad. Rješenja zadataka upišite na listu za odgovore.

Praktični rad – Zašto je veličina važna: Na vašem se radnom mjestu nalazi sedam kockica. Od priloženih kockica složite geometrijska tijela prikazana na slici označena slovima od A do E. Za geometrijsko tijelo A dovoljna je jedna kockica, a za sva ostala geometrijska tijela potrebno je po 7 kockica. Geometrijska tijela koja trebate složiti predstavljaju hipotetske sisavce različitih veličina koje ubrajamo u isti rod.



1.1. Pomoću ravnala izmjerite organizme **A**, **B**, **C**, **D** i **E** te izračunajte njihova oplošja i volumene, a podatke upišite u tablicu u obrascu za odgovore.

| | Organizam A | Organizam B | Organizam C | Organizam D | Organizam E |
|----------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Oplošje (cm ²) | | | | | |
| Volumen (cm ³) | | | | | |

1.2. Navedite sva slova kojima su označeni organizmi koji imaju veći omjer oplošja i volumena u odnosu na organizam označen slovom **B**.

1.3. Kojim je slovom označen organizam koji će najbrže gubiti toplinu u hladnom staništu? Objasnite svoj odgovor s obzirom na podatke iz tablice u zadatku 1.1.

1.4. Zamislite tri sisavca koji imaju isti volumen tijela kao sisavac u obliku kocke označen slovom **A**, ali jedan je oblika kvadra, drugi oblika piramide, a treći oblika kugle. Koji će od tih četiriju sisavaca imati najmanji omjer oplošja naspram volumena?

1. pitanje

13

1.5. Promotrite sliku lisice na snijegu. Uzimajući u obzir oplošje i volumen njezina tijela, objasnite kako prikazani položaj lisice tijekom spavanja pomaže u očuvanju njezine tjelesne topline.



Izvor slike: <https://www.naturepl.com/blog/2023/01/30/top-10-ways-animals-stay-warm-in-cold-weather/>

1.6. Odredite točnost sljedećih tvrdnji. Ako je tvrdnja u potpunosti točna, upišite redoslijedno na odgovarajuće mjesto u obrascu za odgovore slovo **T**, a ako nije u potpunosti točna, upišite slovo **N**.

| | | |
|---------------|---|--|
| 1.6.1. | Morske životinje izložene su manjim temperaturnim promjenama okoliša u kojemu žive u odnosu na kopnene životinje jer voda ima manji specifični toplinski kapacitet u odnosu na zrak. | |
| 1.6.2. | Arktička lisica ima manje uške od pustinjske lisice jer joj se tako smanjuje oplošje uški kroz koju se gubi toplota. | |
| 1.6.3. | Poikilotermni organizmi povećanjem oplošja tijela, uz isti volumen, apsorbiraju veću količinu Sunčeve energije što im može omogućiti brže kretanje. | |
| 1.6.4. | Homeotermni pelagički organizmi koji nastanjuju hladna mora nemaju oblik kugle, iako bi takav oblik omogućio najmanji omjer oplošja i volumena tijela, jer oblik kugle nije hidrodinamičan. | |
| 1.6.5. | Planktonskim organizmima veliki omjer oplošja naspram volumena tijela olakšava lebdenje u stupcu vode. | |

II. SKUPINA ZADATAKA

U obrazac za odgovore upišite slovo jednog točnog odgovora. Ako je upisano više od jednog odgovora, zadatak NE donosi bodove.

| | | |
|----|---|------------|
| 2. | Koji od navedenih procesa izravno povećava udio molekula dušika u zraku? | 2. pitanje |
| | A. denitrifikacija B. nitrifikacija C. nitrofikacija D. respiracija E. transpiracija | 1 |
| 3. | Koje će od navedenih skupina riba s obzirom na prehranu i životni vijek biomagnifikacijom postići najveće koncentracije olova u tkivima? | 3. pitanje |
| | A. biljojedi kratkog životnog vijeka B. biljojedi dugog životnog vijeka C. svejedi dugog životnog vijeka D. mesojedi kratkog životnog vijeka E. mesojedi dugog životnog vijeka | 1 |
| 4. | Koji specifični uvjeti vladaju na tresetištima u odnosu na nizinske travnjake i kako takvi uvjeti utječu na biljke koje tamo žive? | 4. pitanje |
| | A. Razlaganje organskih tvari je sporije pa je u tlu manje dostupnih minerala za biljke. B. Razlaganje organskih tvari je sporije pa su biljkama dostupne u optimalnoj količini. C. Razlaganje mineralnih tvari je sporije pa je u tlu manje organskih tvari za biljke. D. Razlaganje organskih tvari je brže pa je u tlu više dostupnih minerala za biljke. E. Razlaganje mineralnih tvari je brže pa je u tlu više organskih tvari za biljke. | 1 |
| 5. | Koja od navedenih skupina organizama proizvodi ukupno najveću količinu molekulskog kisika na Zemlji? | 5. pitanje |
| | A. biljke B. zelene alge C. smeđe alge D. crvene alge E. cijanobakterije | 1 |
| 6. | Na kruženje kojih kemijskih elemenata izravno i znatno utječe proces izgaranja zemnog plina? | 6. pitanje |
| | A. vodika, dušika i kisika B. vodika, ugljika i dušika C. ugljika, fosfora i dušika D. ugljika, vodika i kisika E. ugljika, kisika i dušika | 1 |
| 7. | Koja od navedenih biljaka najbolje podnosi povećanu slanost tla? | 7. pitanje |
| | A. vrba B. jaglac C. kesten D. petrovac E. maslačak | 1 |

III. 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.

| | | |
|-----|---|-------------|
| 8. | Koje su od navedenih vrsta alohtone u kopnenim ekosustavima Republike Hrvatske? | 8. pitanje |
| | A. hrast lužnjak B. pitomi kesten C. divlji kesten D. obična jela E. bagrem | 2 |
| 9. | Koje od navedenih vrsta pripadaju ekosustavima s globalno najvećom bioraznolikošću? | 9. pitanje |
| | A. los B. vuk C. gorila D. jaguar E. carski pingvin | 2 |
| 10. | Koje od navedenih tvari, prisutnih u različitim dijelovima organizama, sadržavaju znatan udio fosfora i tako izravno sudjeluju u njegovu kruženju u biološkim sustavima? | 10. pitanje |
| | A. amonijak u mokraći miša B. celuloza u listovima bukve C. minerali u kostima brancina D. DNA u stanicama klijanca pšenice E. minerali u kućici puža vinogradnjaka | 2 |
| 11. | Što od navedenog NIJE potrebno kako bi sjemenka graha proklijala? | 11. pitanje |
| | A. kisik B. voda C. zemlja D. toplina E. svjetlost | 2 |
| 12. | Koje su od navedenih ptica staničnice? | 12. pitanje |
| | A. fazan B. čiopa C. slavuj D. vrabac E. lastavica | 2 |

IV. SKUPINA ZADATAKA

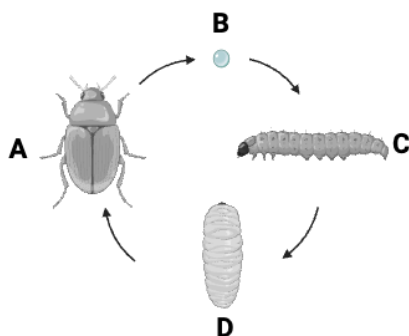
Odredite točnost tvrdnji. Ako je tvrdnja točna, upišite redosljedno na odgovarajuće mjesto u obrascu za odgovore slovo T, a ako nije točna, slovo N. Ako je uz istu tvrdnju upisano i slovo T i slovo N, zadatak NE donosi bodove. Djelomično točno riješen zadatak također donosi bodove.

| | | |
|-------|---|------------------------------|
| 13. | <p>Akvaponika je metoda koja omogućuje istodoban uzgoj riba i biljaka, primjerice salate, bez korištenja zemlje. U akvaponijskom sustavu ključnu ulogu imaju bakterije koje sudjeluju u ciklusu dušika. Sustav za akvaponiku, kao što je prikazano na slici, sastoji se od nekoliko akvarija u kojima se nalaze različiti organizmi, a ti su akvariji povezani sustavom za strujanje vode. Cjelovite strelice prikazuju smjer kretanja vode, dok iscrtkane strelice prikazuju smjer kretanja zraka u sustavu. Tvarima navedenima u akvarijima bakterije se koriste za svoje metaboličke procese. Također, na ulazu i izlazu svake cijevi nalazi se filter koji sprječava prolaz usitnjenih organskih tvari iz jednog akvarija u drugi, čime se održava čistoća sustava i sprječava onečišćenje vode u susjednim akvarijima. Proučite shematski prikaz akvaponijskog sustava i odredite točnost navedenih tvrdnji.</p> | 13. pitanje |
| | | 3 |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | Created in BioRender.com bio |
| 13.1. | Slovom A označene su bakterije koje provode proces amonifikacije. | |
| 13.2. | Slovom B označene su bakterije koje provode proces nitrifikacije. | |
| 13.3. | U korijenu salate nalaze se mutualističke bakterije koje provode proces nitrofikacije. | |
| 13.4. | Disanjem riba nastaje ugljikov dioksid koji otopljen u vodi dolazi do akvarija s biljkama koje ga zatim uzimaju iz vode i koriste se njime kao glavnim izvorom ugljika za proces fotosinteze. | |
| 13.5. | Salatu je moguće samostalno uzgojiti u vodi izvan prikazanog akvaponijskog sustava ako se u vodu dodaju samo nitrofikacijske bakterije. | |

V. SKUPINA ZADATAKA

U sljedećim zadacima pažljivo pročitajte uvodni tekst, promotrite priložene slike, sheme ili grafičke prikaze te odgovore na postavljena pitanja upišite u obrazac za odgovore. Broj bodova naveden je uz svaki zadatak.

Provedeno je istraživanje o utjecaju abiotičkih čimbenika na brzinu preobrazbe jedne vrste kornjaša tvrdokrilca prikazane na slici.



Created in BioRender.com bio

Istraživanje je provedeno na ukupno 200 ličinki koje su podijeljene u četiri skupine po 50 ličinki. Svaka skupina izložena je različitim abiotičkim uvjetima kako je prikazano u tablici.

| Skupina | Abiotički uvjeti |
|---------|---|
| 1. | temperatura 20 °C; prskanje vodom 1x tjedno |
| 2. | temperatura 20 °C; prskanje vodom 3x tjedno |
| 3. | temperatura 30 °C; prskanje vodom 1x tjedno |
| 4. | temperatura 30 °C; prskanje vodom 3x tjedno |

Sve skupine držane su u prozirnim plastičnim kutijama iste veličine izloženima dnevnoj svjetlosti. Podlogu u svim kutijama činila je zob, a sve skupine dodatno su hranjene visokoproteinskom hranom jedanput tjedno.

14.1. Ispunite tablicu tako da za svaku navedenu varijablu odredite predstavlja li nezavisnu, zavisnu ili kontrolnu varijablu u dijelu istraživanja u kojemu je proučavan utjecaj vlage na brzinu preobrazbe.

| | |
|-------------------|--|
| Svjetlost | |
| Hrana | |
| Vlaga | |
| Brzina preobrazbe | |

14.2. Koja je varijabla zavisna u dijelu istraživanja u kojemu je proučavan utjecaj temperature na brzinu preobrazbe?

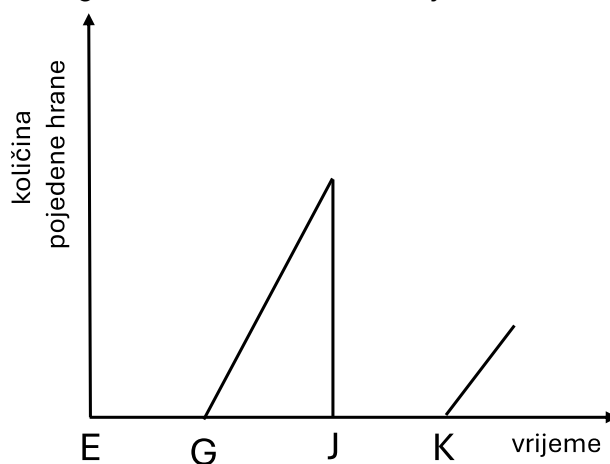
14. pitanje

8

14.3. Odredite točnost sljedećih tvrdnji o kornjašima prikazanim na slici.

| | | |
|----------------|--|--|
| 14.3.1. | Stadij označen slovom A održava stalnu tjelesnu temperaturu neovisno o temperaturi okoliša. | |
| 14.3.2. | Stadij označen slovom A diše plućima i potpuno je prilagođen životu na kopnu. | |
| 14.3.3. | Stadij označen slovom B nastao je vanjskom oplodnjom i sadržava 2n broj kromosoma. | |
| 14.3.4. | Stadij označen slovom C razmnožava se spolno, što povećava gensku raznolikost potomaka. | |
| 14.3.5. | Oblik preobrazbe u ove vrste kornjaša naziva se nepotpuna preobrazba. | |

14.4. Graf prikazuje količinu hrane koju pojedu različiti razvojni stadiji kornjaša prikazani na slici. Slovima **E**, **G**, **J** i **K** označeni su početci određenih stadija preobrazbe. Promotrite graf i odredite točnost tvrdnji.



| | | |
|----------------|--|--|
| 14.4.1. | Razvojni stadij kukca na slici označen slovom A na grafu je predstavljen dužinom omeđenom slovima E i G . | |
| 14.4.2. | U razvojnem stadiju koji je na grafu predstavljen dužinom omeđenom slovima E i G ne događaju se procesi izmjene tvari i energije. | |
| 14.4.3. | Točka označena slovom J označava kraj procesa preobrazbe. | |
| 14.4.4. | Jedinka u razvojnem stadiju koji je na grafu predstavljen dužinom omeđenom slovima J i K ne jede gotovu hranu iz okoliša, već se hrani autotrofno. | |
| 14.4.5. | Odrasli kukac jest razvojni stadij koji pojede najveću količinu hrane iz okoliša. | |

U istraživanju je analiziran udio žive u tkivima različitih vrsta riba. Analiziran je veći broj jedinki različite starosti i veličine. Pažljivo promotrite tablicu koja prikazuje srednju vrijednost udjela žive u uzorcima različitih vrsta riba.

| Vrsta ribe | Srednja vrijednost udjela žive ($\mu\text{g/kg}$) |
|------------|---|
| tuna | 143 |
| orada | 74 |
| sardina | 54 |
| skuša | 32 |
| šaran | 26 |
| pastrva | 15 |

(Prema: <https://veterina.com.hr/koncentracije-zive-u-razlicitim-vrstama-riba/>)

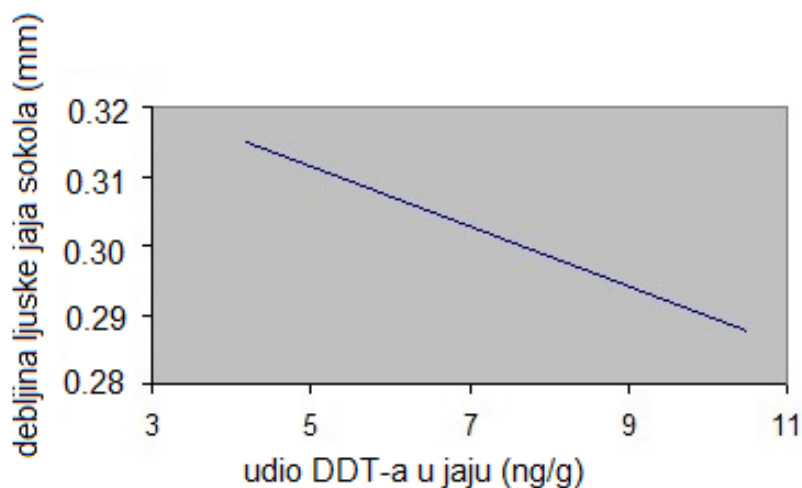
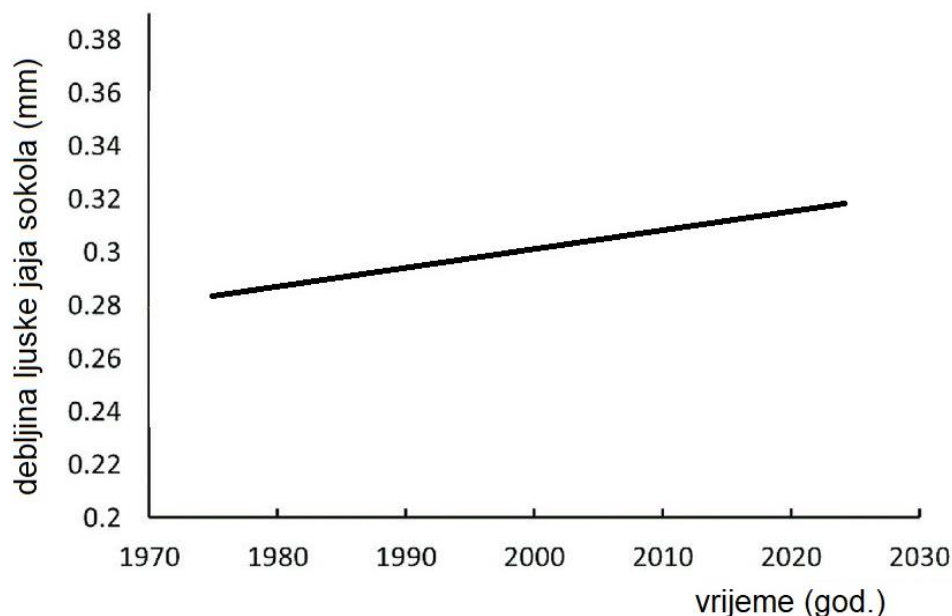
15.1. Odredite točnost tvrdnji vezanih uz provedeno istraživanje.

| | | |
|----------------|--|--|
| 15.1.1. | Nema razlike u prosječnom udjelu žive u istraživanim slatkovodnim vrstama u odnosu na morske vrste. | |
| 15.1.2. | Jedinke većih vrsta riba uvijek imaju veću srednju vrijednost udjela žive od jedinki manjih vrsta. | |
| 15.1.3. | U istraživanju su korištene samo ribe koštunjače. | |
| 15.1.4. | Jedinke najmanje morske vrste imaju najniže srednje vrijednosti udjela žive u odnosu na ostale istraživane morske vrste. | |
| 15.1.5. | Udio žive u svim istraživanim morskim vrstama manji je što je vrsta na nižoj trofičkoj razini. | |

15.2. Prema preporuci odgovorne institucije, najveća dopuštena masa unesene žive tijekom jednog tjedna jest 1,5 μg po kilogramu tjelesne mase čovjeka.

Osoba od 50 kg konzumira 500 g ribe tri puta tjedno. Koje sve od navedenih vrsta NE smije konzumirati u navedenoj količini jer će premašiti unos dopuštene mase žive?

DDT je insekticid čije je štetno djelovanje na različite skupine organizama dokazano istraživanjima. Zbog toksičnosti je upotreba DDT-a u većini razvijenih zemalja zabranjena, iako se u nekim južnoameričkim zemljama još uvijek upotrebljava u poljoprivredi i suzbijanju malarije. Pažljivo promotrite grafički prikaz promjene debljine ljuske jaja populacija sivih sokola na Grenlandu u posljednjih 50 godina i grafički prikaz promjene debljine ljuske jaja ovisno o koncentraciji DDT-a u jajetu.

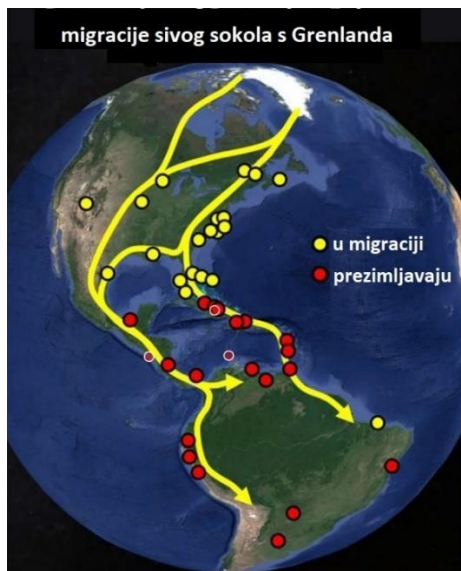


16.1. Na koju sistematsku skupinu organizama DDT ima najizraženiji učinak?

16.2. Koja je ljudska aktivnost uzrokovala prikazanu promjenu u debljini ljuske jaja sivih sokola od sredine 70-ih godina 20. stoljeća do danas, uzimajući u obzir informacije na grafičkim prikazima?

16.3. Kako DDT sprječava širenje malarije?

16.4. U srednjoeuropskim je populacijama sivog sokola promjena debljine ljuske jajeta prikazana na prvom grafu bila brža nego u grenlandskim populacijama. Pažljivo promotrite sliku koja prikazuje migracijske rute jedinki grenlandskih populacija sivog sokola.



16.4.1. Kako su prikazane migracije utjecale na koncentraciju DDT-a u jajetu i posljedičnu promjenu debljine ljuske jajeta grenlandskih populacija u odnosu na srednjoeuropske populacije? Što je uzrok takve promjene?

16.4.2. Navedite jedan razlog zašto sivi sokol ne migrira najkraćom zračnom linijom od Grenlanda do staništa u Južnoj Americi.