



Tekmovanje iz znanja biologije za Proteusovo nagrado za srednje šole

Šolsko leto 2025/2026, 21. januar 2026

Šolsko tekmovanje – 1. in 2. letnik

Drage tekmovalke, dragi tekmovalci!

Preden odgovorite na vprašanja, pozorno preberite ta navodila.

Pole z vprašanji ne odpirajte, dokler vam tega ne dovoli nadzorni učitelj.

Pred reševanjem nalog najprej vpišite svoje podatke v okvirček na zgornjem delu ocenjevalne pole.

*Pozorno preberite vsako vprašanje. **Odgovore vpisujte na ocenjevalno polo, saj se odgovori na poli z vprašanji ne bodo upoštevali.** Po poli z vprašanji lahko poljubno pišete.*

Pišite čitljivo. Če se zmotite, prečrtajte napačen odgovor in označite, kateri odgovor je pravilen. Če popravljavec ne bo mogel razbrati, kateri odgovor je označen kot pravilen, bo odgovor ovrednoten z 0 točkami.

Pišite s kemičnim svinčnikom ali nalivnim peresom, ostalih pisal in brisalca ni dovoljeno uporabljati.

Pri vsakem izbirnem vprašanju je pravilen en odgovor, ki je vreden 1 točko.

Vsako od vprašanj odprtega tipa je vredno 0,5 točke ali 1 točko, kar je razvidno tudi z ocenjevalne pole.

Zadnja naloga vsebuje 15 trditev. Pri vsaki je potrebno obkrožiti, ali je pravilna (P) ali nepravilna (N). Vsaka trditev je vredna 0,5 točke.

Vseh možnih točk je 46.

Čas reševanja je 60 minut. Ko nadzorni učitelj naznani, da je čas za reševanje nalog potekel, takoj odložite pisalo, ocenjevalno polo položite na rob klopi in počakate, da nadzorni učitelj pobere vse pole. ***Oddati je potrebno le ocenjevalno polo.***

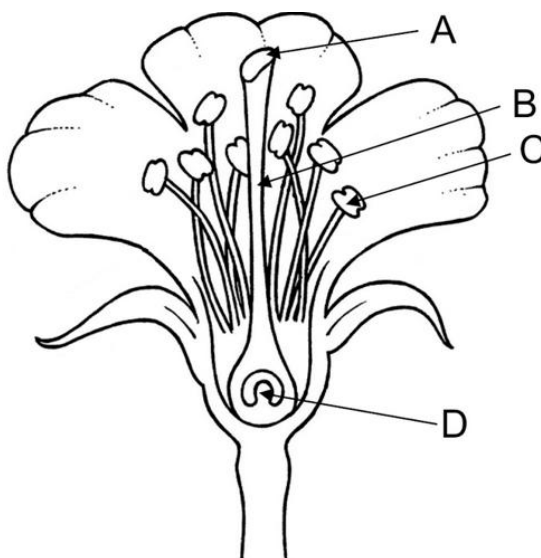
Želimo vam veliko uspeha pri reševanju!

1. Opraševanje je ključno za spolno razmnoževanje rastlin ter s tem za razvoj plodov in pridelavo hrane. Poznamo tri glavne načine opraševanja: opraševanje s pomočjo živali (žuželke, ptiči, netopirji), opraševanje z vetrom in opraševanje z vodo. Kaj je oprašitev?

- A Prenos peloda s pestičev na brazdo prašnika.
- B Prenos peloda s prašnikov na brazdo pestiča.
- C Prenos peloda s prašnikov v plodnico pestiča.
- D Prenos peloda s prašnikov enega cveta na prašnike drugega cveta.

2. Slika prikazuje cvet v vzdolžnem prerezu. S katero črko je na shemi cveta označeno mesto, kjer poteče oprašitev?

- A
- B
- C
- D



Vir slike: <http://tamaradavies17.blogspot.com/>, Pridobljeno: 20. 10. 2011

3. Žužkocvetke so rastline, ki jih oprašujejo žuželke. Zapisanih je osem trditev, vendar LE ŠTIRI med njimi veljajo za omenjene rastline. Izberite ustrezno kombinacijo odgovorov, ki vključuje samo pravilne trditve.

- a) Cvetni prah/pelod je suh.
- b) Cvetovi so neopazni, drobni, pogosto združeni v viseča socvetja.
- c) Izrazit vonj.
- d) Lepljive brazde pestičev.
- e) Lepljiv cvetni prah/pelod.
- f) Veliki, obarvani cvetovi.
- g) Pogosto izločajo nektar.
- h) Žuželke prenašajo njihova semena.

- A a, d, f, g
- B c, d, e, h
- C a, b, e, h
- D c, e, f, g

4. Po katerem vrstnem redu razvojnih stopenj poteka življenjski krog/ontogenetski razvoj čebel?

- A Jajčece, buba, odrasla žival.
- B Jajčece, buba, ličinka, odrasla žival.
- C Jajčece, ličinka, odrasla žival.
- D Jajčece, ličinka, buba, odrasla žival.

5. Katera je najožja sistematska kategorija, v katero spadajo čebela žagorožka, temnokrili čmrlj in rastlina navadni glavinec?

- A Domena.
- B Kraljestvo.
- C Deblo.
- D Razred.

6. Muhe trepetavke so med naštetimi najbolj sorodne

- A čebelam samotarkam.
- B komarjem.
- C osam.
- D mravljam.

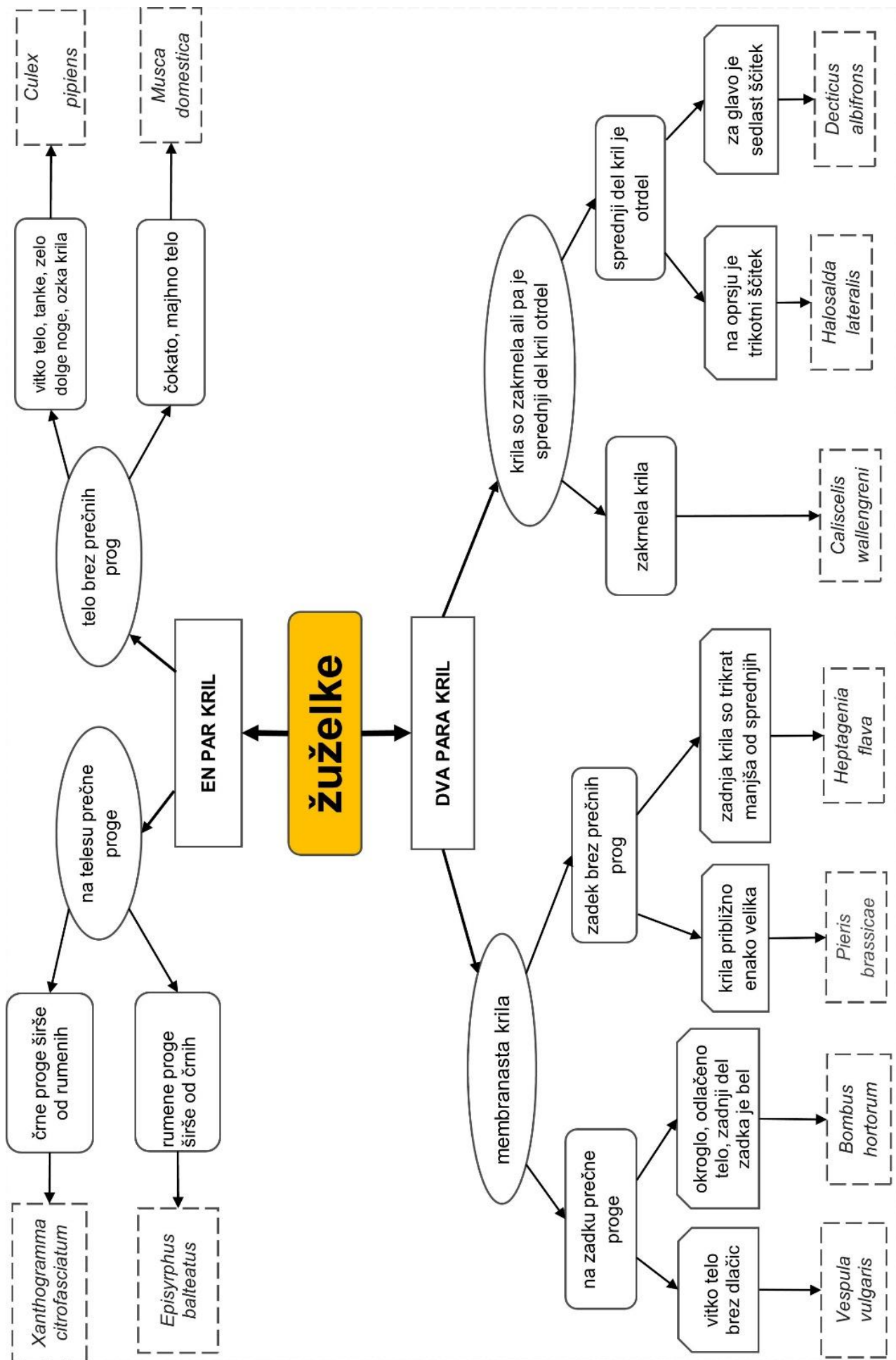
7. Za določanje vrst uporabljamo v biologiji različne vrste določevalnih ključev. Pri tej nalogi uporabite preprost shematski dihotomni (dvovejnati) ključ. Glavna značilnost dihotomnega ključa je, da uporabnik zmeraj izbira med dvema možnostima in izbere tisto, ki najbolj ustreza opisu osebk, ki ga določa. Na ta način z zaporednim izbiranjem ene od dveh lastnosti, določite vrsto.

S pomočjo preprostega shematskega dihotomnega ključa določite 3 izbrane žuželke, ki so na slikah A, B in C. Slike žuželk niso prikazane v pravilnem velikostnem razmerju. Začnite pri zapisu »žuželke«.



Viri slik: <https://oprasevalci.si/pru-cmru/> <https://www.cadaveranatomy.com/sl/> <https://galerija.foto-narava.com/>
(Pridobljeno 17.7.2025)

- A
- B
- C



8. Muhe trepetavke imajo zadnji par kril spremenjen v utripače. Kaj je vloga utripač?

- A Lovljenje ravnotežja med letom.
- B So rezervna krila, ko prvega para kril ne morejo uporabljati zaradi vlage v zraku.
- C Zvočna komunikacija med predstavniki iste vrste.
- D Z utripanjem odganjajo druge opraševalce.

9. Katera je primarna biološka vloga Malphigijevih cev v telesu žuželk?

- A Prebava nektarja in cvetnega prahu z encimi za pridobivanje energije.
- B Odstranjevanje dušikovih odpadnih snovi (predvsem sečne kisline) iz hemolimfe in uravnavanje količine vode in soli (osmoregulacija).
- C Sinteza feromonov, ki opraševalce usmerjajo k iskanju cvetov.
- D Filtracija in reabsorpcija vode neposredno iz zraka, s čimer uravnavajo hidracijo.

10. Ličinke metuljev

- A so brez nog.
- B imajo enako število nog kot odrasle živali.
- C imajo manjše število nog kot odrasle živali.
- D imajo večje število nog kot odrasle živali.

11. V katerem razvojnem stadiju prezimuje dnevni pavlinček (*Inachis io*) (na sliki)?

- A Jajčece.
- B Gosenica.
- C Buba.
- D Odrasla žival.



Vir slike: <https://www.plantea.com.hr/> (Pridobljeno: 17.7.2025)

12. Filogenetsko drevo (kladogram) prikazuje sorodstvene odnose med nekaterimi čebelami. Imena vrst so zapisana z dvojnim znanstvenim poimenovanjem.

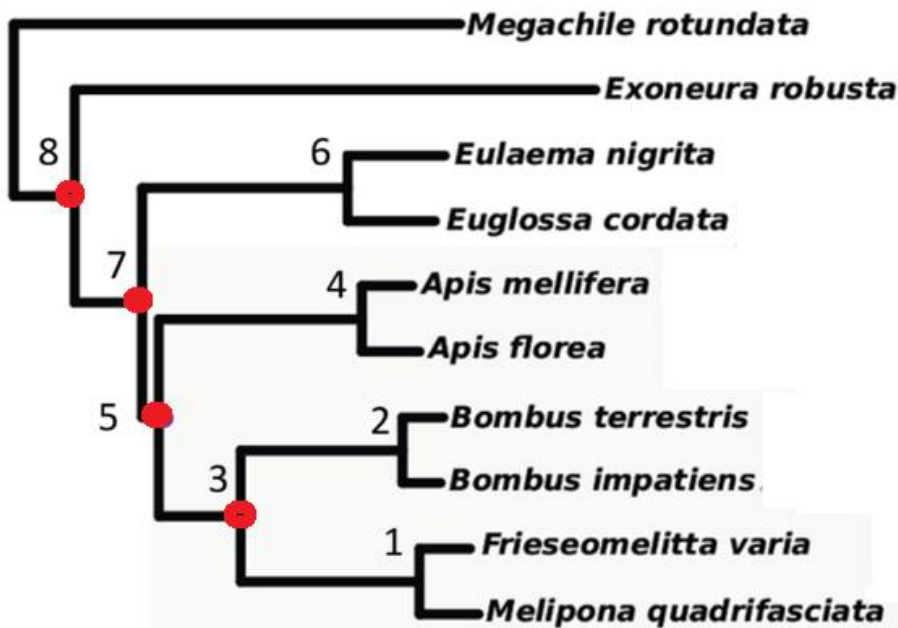
a) Koliko različnih vrst in koliko različnih rodov je prikazanih na filogenetskem drevesu?

Število različnih vrst: _____

Število različnih rodov: _____

b) Zapišite številko zadnjega skupnega prednika *Apis mellifera* in *Bombus terrestris*.

Številka zadnjega skupnega prednika *Apis mellifera* in *Bombus terrestris*: _____

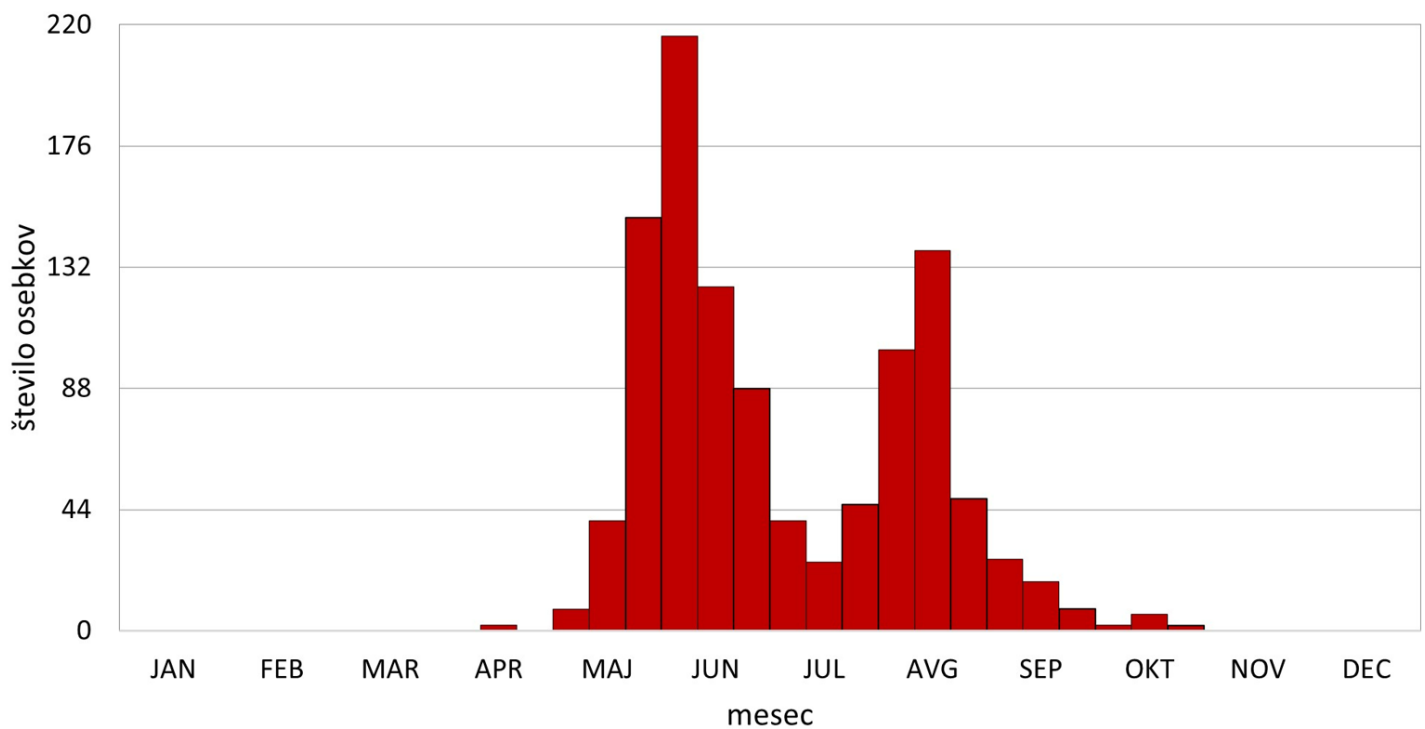


Vir slike: Prirejeno po: <https://www.researchgate.net/figure/> (Pridobljeno: 18. 12. 2025)

13. Opraševalci in rastline živijo v posebnem mutualističnem odnosu, v katerem imata obe strani korist. Med opraševalci in rastlinami poteka tudi dolgotrajen skupni proces koevolucije. Kje se najbolj kaže koevolucija med opraševalcem in rastlino, ki jo ta oprašuje?

- A Rastlina povečuje količino cvetnega prahu, čmrlji pa zaradi tega postopoma zmanjšujejo svojo porabo energije pri letu.
- B Posebne lastnosti cveta (npr. oblika, barva ali globina) se ujemajo z anatomijo in vedenjem čmrlja, ki cvet obiskuje.
- C Čmrlji in rastline nimajo nobenega medsebojnega vpliva. Rastline proizvajajo cvetni prah brez sprememb, čmrlji pa obiskujejo cvetove naključno.
- D Rastline razvijejo debelejša stebela za večjo stabilnost, čmrlji pa zato pridobijo močnejše noge za pristajanje.

14. Na nekem območju je skupina znanstvenikov opazovala in beležila pojavljanje metuljev vrste jadralec (*Iphiclides podalirius*). Štetje so opravljali vse leto. Podatke pojavljanja števila osebkov so beležili v tabelo ter narisali ustrezen diagram.



Ocenite, koliko generacij letno ima omenjena vrsta.

- A Eno.
- B Dve.
- C Tri.
- D Več kot tri.

15. Pri čebelah samotarkah poznamo vrste t. i. »kukavičje čebele«, ki skrb za zarod vsaj delno prepustijo drugim. Čebelam določenih vrst podtaknejo svoja jajčeca, a ker so življenjsko odvisne od gostiteljev, ni nevarnosti, da bi se kukavičje čebele toliko namnožile, da bi lahko ogrozile populacije gostiteljev. Omenjen odnos med kukavičjimi čebelami in njihovimi gostitelji imenujemo

- A zajedavstvo.
- B kanibalizem.
- C priskledništvo.
- D nasprotništvo.

16. Kateri del opraševalčeve prehrane je glavni vir beljakovin?

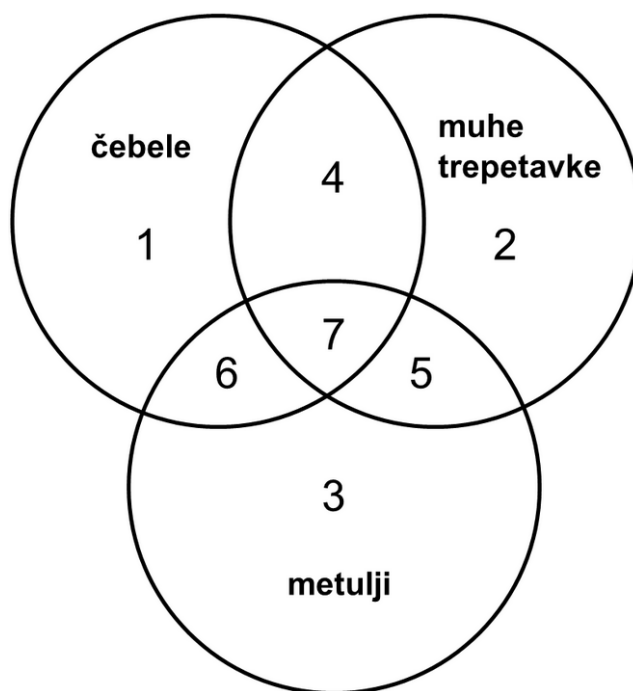
- A Medičina.
- B Cvetni prah.
- C Rastlinski sokovi.
- D Mana.

17. Slika prikazuje Vennov diagram treh pomembnih skupin opraševalcev, čebel (*Anthophila*), muh trepetavk (*Syrphidae*) in metuljev (*Lepidoptera*). Med omenjenimi predstavniki opraševalcev je nekaj podobnosti pa tudi nekaj razlik.

Ponujenim opisom pripišite ustrezno številko s slike. Nekateri opisi predstavljajo skupno, nekateri pa specifično lastnost omenjenih opraševalcev. Posamezno številko uporabite le enkrat.

- A Drugi par kril je zakrnel.
- B Imajo medni želodček.
- C Imajo dva para kril
- D Krila so prekrita z barvnimi luskicami.
- E Nimajo žela.
- F Odrasli osebki se hranijo z nektarjem.
- G V Sloveniji je manj kot 1000 vrst.

A	B	C	D	E	F	G
---	---	---	---	---	---	---

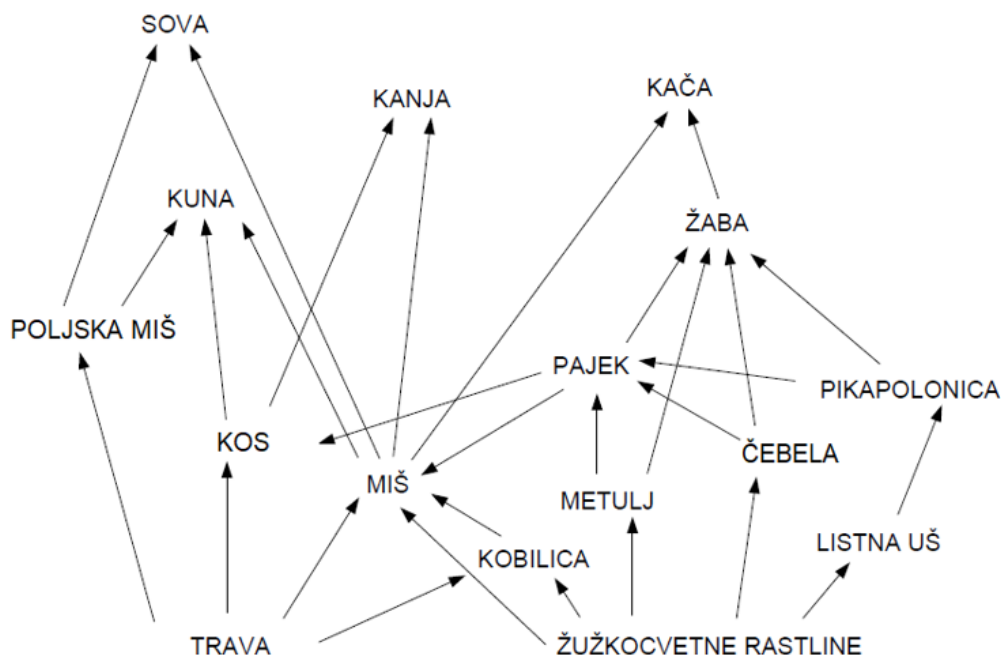


18. Katera trditev o čmrljih je pravilna?

- A Pri čmrljih lahko pičijo samo samci.
- B Ker so čmrlji večji, je njihov pik v primerjavi s pikom medonosne čebele bolj boleč.
- C Čmrlji pik preživijo.
- D Čmrlji v resnici ne pičijo, ampak ugriznejo.

19. Večina čebel živi samotarsko, nekatere pa so razvile različne oblike družbenega življenja. Najbolj znana med njimi je medonosna čebela. Iz prehranjevalnega spleta izpišite eno prehranjevalno verigo s petimi trofičnimi nivoji, v katero sta vključena čebela in kos.

- 1: _____
 2: _____
 3: _____
 4: _____
 5: _____



20. Čmrlji so aktivni pri nižjih temperaturah kot čebele, zato so pomembni opraševalci v hladnih območjih, kjer čebele tega ne bi zogle. Matica čmrlja lahko dvigne temperaturo v gnezdu tudi za 20 stopinj nad temperaturo okolice, kar jim omogoča termogenezo. Kaj je termogeneza?

- A Proces, pri katerem žuželke z usmerjenim pretokom hemolimfe ohlajajo telo med pregrevanjem.
- B Mehanizem, pri katerem z drgetanjem letalnih mišic ustvarjajo toploto za ogrevanje telesa.
- C Biokemični postopek razgradnje cvetnega prahu, s katerim si čmrlji lahko povečajo energijski izkoristek.
- D Postopek, pri katerem matica z uporabo medicne in cvetnega prahu vzdržuje stalno temperaturo v gnezdu.

21. Katera od spodnjih trditev NE DRŽI za čmrlje?

- A Imajo koške za prenašanje cvetnega prahu.
- B Pri čmrljih prezimi celotna družina.
- C Večina čmrljev, ki jih vidimo v naravi, so samice.
- D Družine čmrljev običajno trajajo le nekaj mesecev.

22. Prepoznavajte metulje na slikah. K imenu metulja vpišite ustrezno črko.



		črka
1	Admiral (<i>Vanessa atalanta</i>)	
2	Lešnikar (<i>Maniola jurtina</i>)	
3	Jadralec (<i>Ipheclides podalirius</i>)	
4	Lastovičar (<i>Papilio machaon</i>)	

23. Ko so ugotovili, da čmrlji lahko oprašujejo paradižnik, se je začela množična vzreja čmrljev v laboratorijih. Kaj je razlog, da medonosne čebele ne morejo oprašiti cvetov paradižnika?

- A Cvetovi paradižnika imajo cvetni prah v prašnikih, ki se lahko sprosti le ob močnem stresanju/vibriranju, tega pa medonosne čebele ne zmorejo.
- B Cvetovi paradižnika imajo nektar pregloboko v cvetu, da bi ga čebele lahko dosegle, zato teh cvetov ne obiskujejo.
- C Cvetovi paradižnika imajo vonj, ki je medonosnim čebelam neprijeten in jih odganja.
- D Cvetovi paradižnika so takšne barve, ki je čebelji organ za vid ne zaznava.

24. Barvni vzorec muh trepetavk posnema vzorce drugih opraševalcev, ki so pikajoče žuželke. Ta pojav imenujemo

- A mutualizem.
- B mimikrija.
- C morfogeneza.
- D mimetika.

25. Brez čmrljev ne bi bilo sodobne pridelave zelenjave in sadja v rastlinjaki. Ker gre za uvožene čmrlje, je pomembno, da nimajo izhoda iz rastlinjaka. Zakaj gojeni čmrlji ne smejo v naravo?

- A Ker lahko uvoženi čmrlji s svojo višjo učinkovitostjo opraševanja izpodrinejo domače vrste iz njihovih ekoloških niš, kar vodi v neposredno kompeticijsko izumrtje.
- B Ker bi v naravi začeli opraševati samo tujerodne rastline, ki so že tako problematične.
- C Ker bi se lahko križali z avtohtonimi čmrlji ali nanje prenesli bolezni in parazite, kar bi ogrozilo gensko čistost in zdravje domačih populacij.
- D Ker bi uvoženi čmrlji v naravi takoj postali plen za domače plenilce, kar bi porušilo dinamiko plen-plenilec avtohtonih vrst.

26. Matice čmrljev lahko tudi ročno naselimo. Po tem, ko smo izdelali gnezdilnico in ulovili matico, jo za kratek čas zapremo v gnezdilnico. Kakšno je vedenje matice, če je ta sprejela gnezdilnico?

- A Matica hitro odleti stran.
- B Matica kroži pred vhodom.
- C Matica se zakoplje v bližini gnezdilnice.
- D Matica se pari pred gnezdilnico.

27. Naravni ekosistemi ne omogočajo le življenja številnim organizmom, ampak izvajajo tudi ekosistemske storitve. Kaj so ekosistemske storitve?

- A Naravni procesi, pri katerih organizmi s prežvekovanjem rastlinskih delov bogatijo tla z dušikom in tako neposredno povečajo pridelek kulturnih rastlin.
- B Evolucijski odnosi med organizmi, ki vodijo v nastanek novih vrst in vplivajo na strukturo prehranskih verig.
- C Naravni procesi, ki potekajo izključno znotraj življenjskih združb in nimajo opaznega vpliva na kakovost človekovega okolja.
- D So neposredne in posredne koristi, ki jih naravni sistemi omogočajo človeku pri preživetju, zdravju in kakovostnem življenju.

28. Opraševalci se v sodobni krajini soočajo s številnimi grožnjami, od pomanjkanja hrane do pesticidov in izgube habitatov. Nekatere vrste, kot so čmrlji in čebele samotarke, so zaradi svojega načina življenja še posebej ranljivi. Katere trditve o ogroženosti opraševalcev so PRAVILNE? Obkrožite kombinacijo pravih trditev.

1. V Evropi grozi izumrtje kar četrtini vrst čmrljev.
2. Travniki, ki so zgodaj in pogosto košeni, zagotavljajo dovolj hrane skozi vso sezono.
3. Pesticidi lahko povzročijo množične zastrupitve medonosnih čebel.
4. Divji opraševalci so lahko pesticidom bolj izpostavljeni kot medonosna čebela.
5. Čebelja matica je ena najbolj izpostavljenih pesticidom, saj največ časa preživi izven panja.
6. Podnebne spremembe lahko zmanjšajo količino cvetja v ključnih delih sezone.
7. Čmrlje matice nikoli ne nabirajo hrane same.
8. Intenzivno kmetijstvo zmanjšuje biotsko pestrost v krajini.

- A 1, 3, 4, 8
- B 3, 5, 6, 7
- C 3, 4, 5,
- D 1, 2, 6, 7

29. Zadnja leta strokovnjaki opažajo, da je po Evropi in Sloveniji vedno manj metuljev. Razlogov je več in vsak pripomore k zmanjševanju njihovega števila. Med spodaj navedenimi človekovimi dejavnostmi obkrožite pravilno kombinacijo dejavnikov, ki ogrožajo metulje.

- | | |
|--------------------------------------|--------------------------------------|
| I. Gradnja gorskih smučišč. | IV. Pretirano gnojenje travnikov. |
| II. Puščanje zaraščenih delov vrtov. | V. Prezgodnja košnja travnikov. |
| III. Pogozdovanje na golosekih. | VI. Znanstveno preučevanje metuljev. |

- A I, IV, V.
- B II, V, VI.
- C II, III, IV.
- D III, V, VI.

30. Katere invazivne tujerodne vrste ogrožajo muhe trepetavke?

- A Tigrasti komar, ki prenaša nanje glivne parazite.
- B Tujerodni čmrlji, ki z njimi tekmujejo za hrano.
- C Harlekinske polonice, saj se hranijo z njihovimi ličinkami.
- D Japonski dresnik, ker je strupen za muhe trepetavke, saj se hranijo z njihovo medicino in pelodom.

31. Kaj NE DRŽI za »občansko znanost«?

- A Je ljubiteljska znanost.
- B Je znanje o živih organizmih, ki se prenaša ustno iz roda v rod.
- C Vključuje javnost v reševanje okoljskih, družbenih in tehnoloških izzivov.
- D Je način, pri katerem v znanstvenih projektih lahko aktivno sodelujejo posamezniki, ki niso profesionalni znanstveniki.

32. Pri naslednjih trditvah obkrožite črko P za pravilno trditev in N za napačno.

1.	Sestavljene oči žuželk so slabo občutljive na premikanje objektov.	P	N
2.	Primarna vloga hemolimfe je prenos plinov po telesu žuželke.	P	N
3.	Vsi cvetovi žužkocvetk so dvospolni.	P	N
4.	Biocenoza je skupnost vseh živih organizmov različnih vrst, ki živijo na istem območju (biotopu) in so med seboj v medsebojnih odnosih.	P	N
5.	Čebele samotarke večinoma prezimijo v obliki zapredkov in sicer oba spola.	P	N
6.	Muhe trepetavke za razliko od čmrljev in divjih čebel niso ogrožene.	P	N
7.	Medonosna čebela in čmrlji so generalisti, saj se hranijo na številnih rastlinskih vrstah.	P	N
8.	Troti se razvijejo iz neoplojenih čebeljih jajčec.	P	N
9.	Čmrlje uvrščamo v družino čmrljev.	P	N
10.	Medovniki nekaterih rastlin so nedosegljivi tudi za čmrlje oziroma vsaj za vrste s krajšim jezičkom.	P	N
11.	Dnevni metulji večinoma zlagajo krila strehasto.	P	N
12.	Jeziček medonosne čebele je razmeroma kratek, zato se na globokih cvetovih ne more hraniti in jih posledično tudi ne oprahuje.	P	N
13.	<i>Xylocopa</i> (lesne čebele) so naše največje čebele.	P	N
14.	V primeru, da čmrlj ne doseže medovnikov, lahko ob strani cveta izvrti luknjico in tako dobi medičino, četudi cveta pri tem ni oprahuil.	P	N
15.	»Brenčič« je slovensko društvo za varstvo oprahujevalcev.	P	N