



Česká zemědělská univerzita v Praze



Ústřední komise Biologické olympiády

# Biologická olympiáda

50. ročník

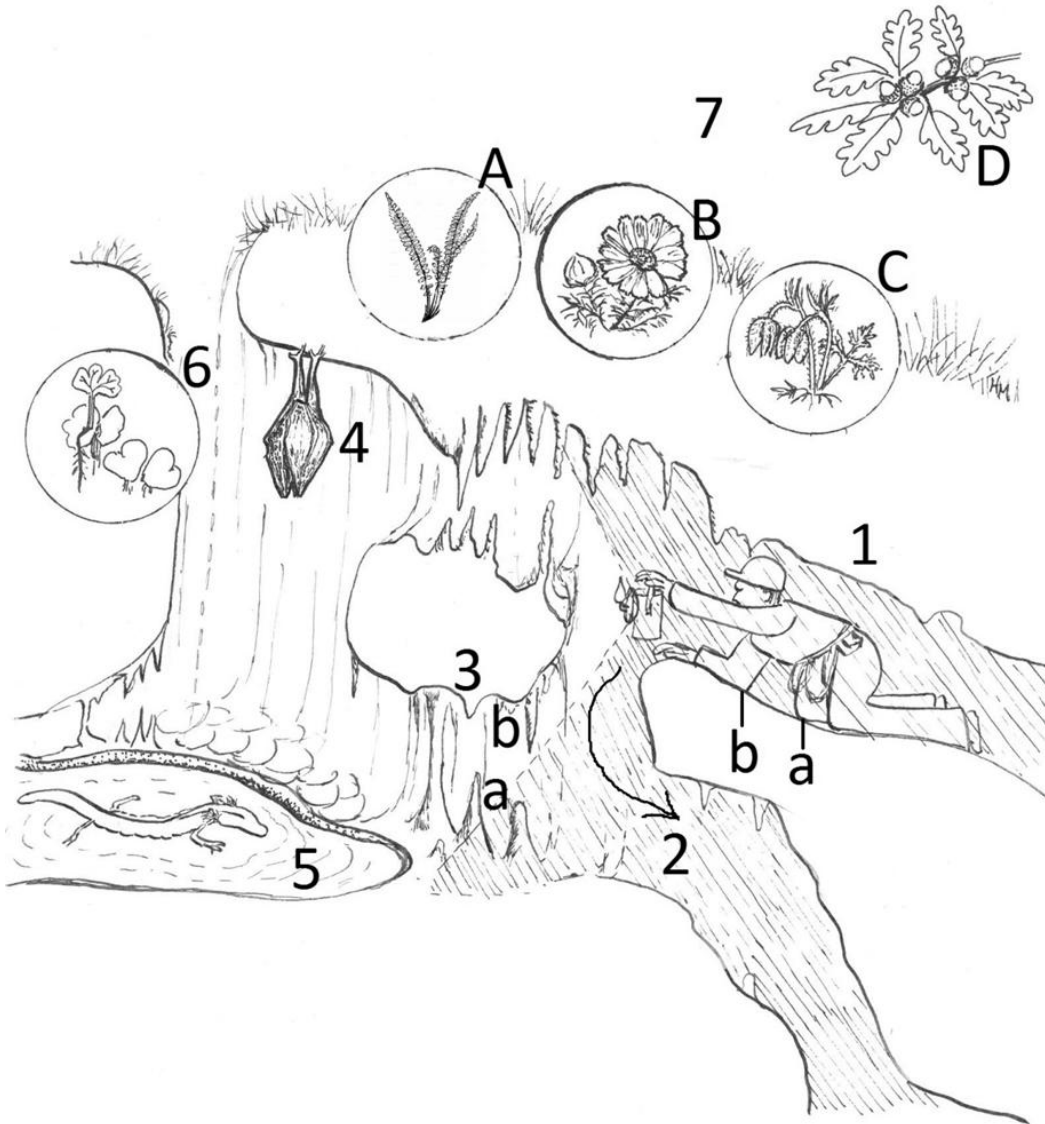
školní rok 2015–2016

## **Zadání krajského kola kategorie C**

Praha 2016

## TEORETICKÁ ČÁST – TEST

Otázky 1. až 6. se všechny vztahují k tomuto obrázku.



1. Nejprve se budeme věnovat mladému jeskyňáři Pepovi, kterého vidíš pod číslem 1.

Pepa se dostal do nízké jeskyně, které se říká plazivka. Lezením v plazivce dostanou zabrat zejména lokty a kolena.

Které dvě kosti, označené písmeny a a b, se dotýkají země?

a .....

b .....

**2. Pepík prolézal dál do jeskyně.** Svítil si při tom karbidkou, lampou po dědečkovi. Měl na výběr horní a dolní cestu. Horní nechtěl, aby neponičil krápníkovou výzdobu. Zvolil tedy dolní cestu (na úvodním obrázku číslo 2), kde mu ale lampa zhasla. Bylo to nejnižší položené místo jeskyně.

**a) Jaký plyn, uvolňující se ve vápencových jeskyních, pravděpodobně zhasnutí lampy způsobil? .....**

**b) Jaké nebezpečí by mu hrozilo, kdyby dál prolézal dolní chodbou? .....**

**3. Správně tedy zvolil horní cestu. Musel si ale dát pozor, aby neponičil krápníky.**

A) Jak nazýváme oba zobrazené typy krápníků (na obrázku pod č. 3)?

a – Směrem vzhůru roste .....

b – Od stropu roste .....

B) Vyber a zakroužkuj, která z možností správně popisuje vznik krápníků:

a) Voda bohatá na kyslík rozpouští horniny obsahující oxid křemičitý, který se v kyselém prostředí jeskyní opět mění na nerozpustný.

b) Uhlíčan vápenatý se při zahřívání na slunci taví, protéká vrstvami hornin až do prostředí jeskyní, kde zchladne a odkapáváním vytváří krápníky.

c) Voda s rozpuštěným oxidem uhličitým rozpouští vápenec na rozpustnou formu, která se potom v podzemních prostorách opět sráží.

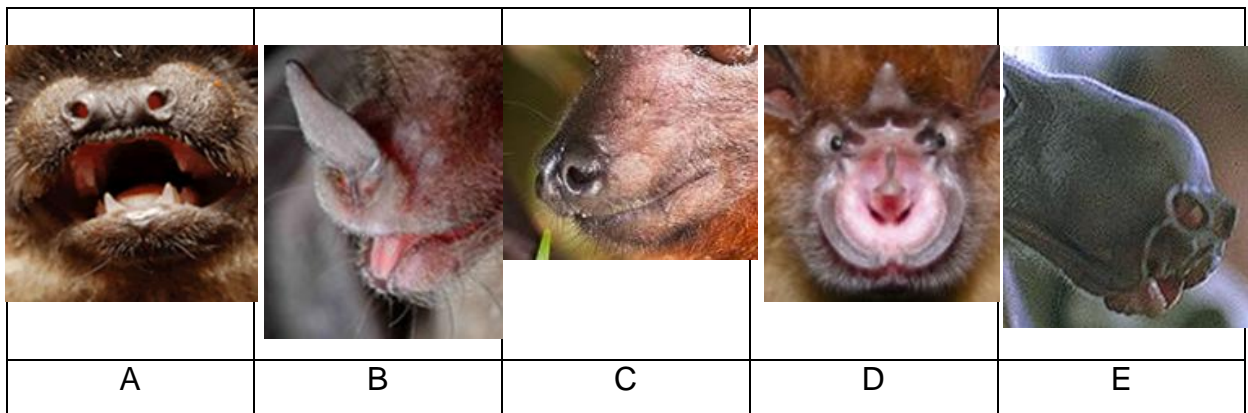
d) Působením kyseliny uhličitě se vápencové vrstvy z hydrogenuhličitanu vápenatého mění na rozpustný uhlíčan, ten se působením nižších teplot nebo dlouhodobým stáním mění opět na nerozpustný hydrogenuhličitán, tvořící krápníky.

**4. Pepík viděl u stropu jeskyně pověšené zvíře (na úvodním obrázku pod č. 4). Pomoz mu určit, jestli se jednalo o netopýra, vrápence nebo kaloně.**

a) Doplň do textu vhodné výrazy.

Pepík v jeskyni našel ....., který se pozná podle létacích blan, které jsou ve spánku .....

b) Kdyby nám tento živočich ukázal hlavu, jak by vypadal jeho čenich? Vyber a zakroužkuj správné písmeno.



c) K čemu tvar čenichu pozorovaného živočicha slouží?

.....

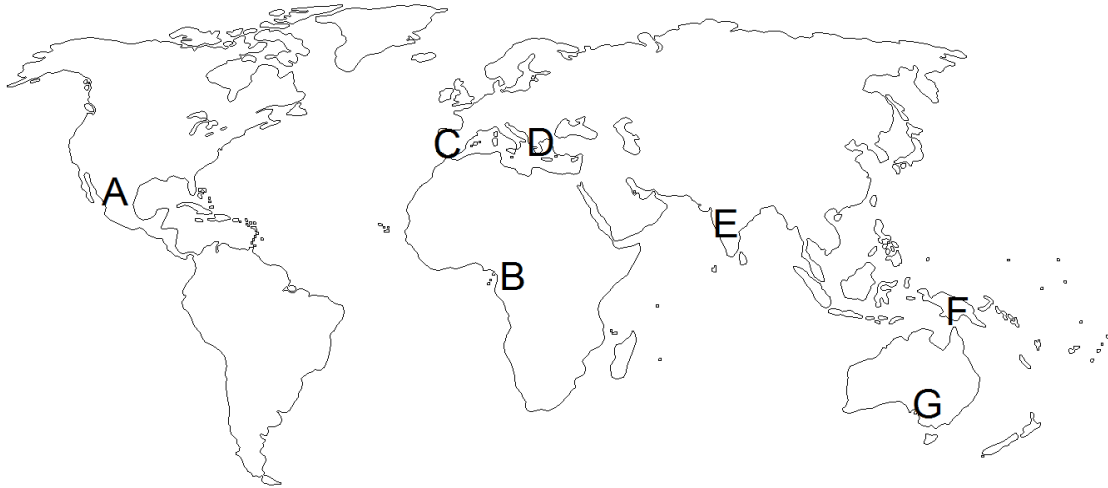
**5. Při dalším průzkumu jeskyně Pepík narazil na slepé rameno podzemní říčky (na úvodním obrázku pod číslem 5).**

a) V tůňce našel podivného růžového mloka, který má druhové jméno „jeskynní“.

Jaké je jeho rodové jméno?

.....

b) Na začátku příběhu jsme nezmínili jednu důležitou věc. Pepa neprozkoumával žádnou z našich jeskyní, ale jeskyni v zemi, kde byl s rodiči na dovolené. Najdi na mapě světa, kde se jeskyně s růžovým mlokem nalézají. Zakroužkuj příslušné písmeno.



c) Pro některé jeskynní mloky je typická takzvaná neotenie, tedy schopnost rozmnožovat se ve stadiu larvy. Napiš **jeden** dobře viditelný larvální znak na pozorovaném mlokovi.

.....

d) Kterí členovci žijící pod vodou slouží pozorovanému jeskynnímu mlokovi jako potrava?

- a) blešivci
- b) stínky
- c) chvostoskoci
- d) škvoři

e) Vysvětli, proč tito mloci nemají tmavé kožní barvivo melanin.

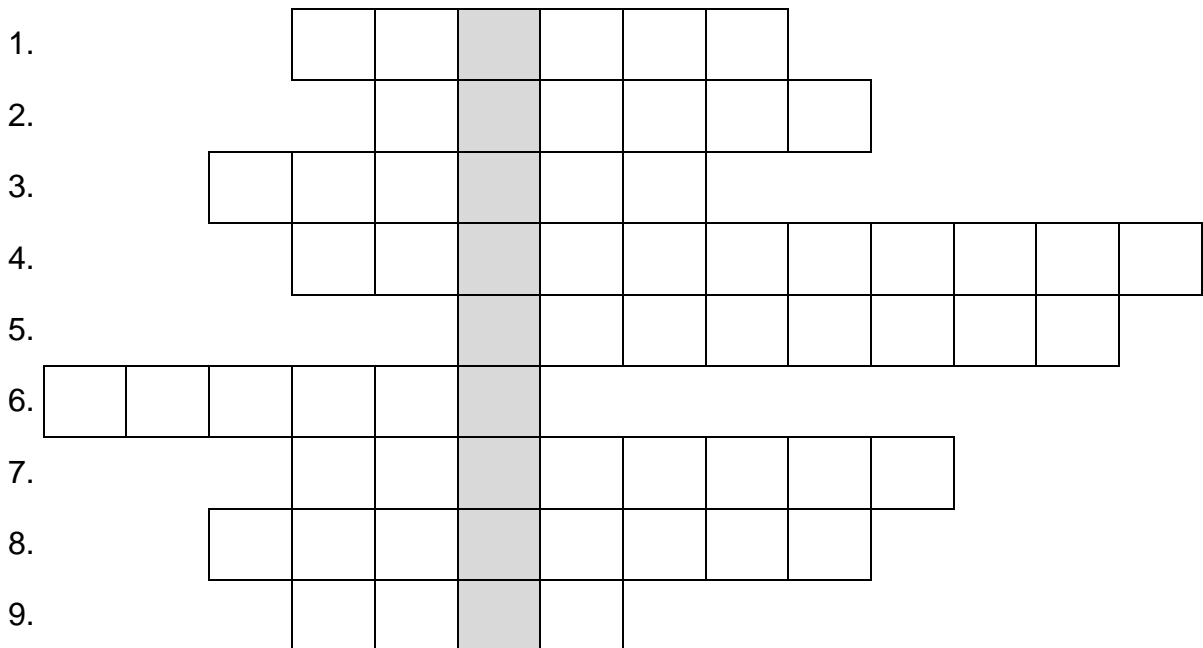
.....

f) Proč jsou ale tito mloci růžoví, a ne bílí?

.....

**6. Konečně nad sebou Pepík spatřil komín, kudy do jeskyně prochází světlo.**  
Vylézal komínem vzhůru a na osvětlených stěnách našel porost drobných zelených lupenitých srdíček.

- a) Vylušti doplňovačku a dozvíš se název těchto útvarů v odborné mluvě.  
„Ch“ doplňuj jako jedno písmeno.



1. Prvek, který je základní součástí krasových hornin.
2. Lupenitý útvar, životní stádium kapradin, jehož odborný název hledáme v tajence (v úvodním obrázku pod č. 6).
3. Propast z komplexu Punkevních jeskyní, hluboká 138 m
4. Lupenité útvary nakreslené v obrázku pod číslem 6 nemohou růst hlouběji v jeskyni, kam nedopadá světlo, protože tam nemůže probíhat .....
5. Jarní pryskyřníkovitá rostlina s velkými žlutými květy (v úvodním obrázku pod písmenem 7B)
6. Naše nejznámější ponorná řeka
7. Na lupenitých stádiích (v obrázku pod číslem 6) se nacházejí samčí a samičí pohlavní buňky. Jaký proces musí proběhnout, aby mohla vyrůst nová rostlina?
8. Rodové jméno jarní byliny z výslunných vápencových svahů, se svěšenými fialovými květy (na úvodním obrázku číslo 7C)
9. Oblast charakteristická vznikem jeskyní a dalších útvarů, které se ve vápenci vytvářejí činností vody.

b) Tajenka: .....

c) Pod jakým písmenem v úvodním obrázku se skrývá rostlina, v jejímž životním cyklu najdeme stádia, která ti vyšla v tajence? .....

**Pepovi tři kamarádi Tonda, Věra a Ludvík dali před zdoláváním jeskyně přednost několikadenní výpravě do naší přírody. A ty se vydáš na cestu s nimi.** Sešli se ještě před rozedněním a vyrazili nejprve pěšky přes celé město na zastávku vlaku. V nočním tichu prohlásil Tonda: „Jdeme nějak brzo, všechno ještě spí a nikde není ani živáčka.“

Věra s Ludvíkem mu ale hned svorně odporovali: „Tak to se tedy pleteš! Město je v noci plné života.“

Hned mu také snesli spoustu důkazů. Jenže se občas přece jen spletli.

**7. V následujícím textu najdi a podtrhni 5 organismů, které za ranního šera cestou městem kamarádi skutečně mohli vidět nebo alespoň slyšet:**  
*ježek, brhlík, liška, vlaštovka, babočka, kos, potkan, šváb, poštolka*

**8. Některá z těchto zvířat sice na vlastní oči nespatri, ale přesto věděli, že tam někde jsou. Jak se prozradila?**

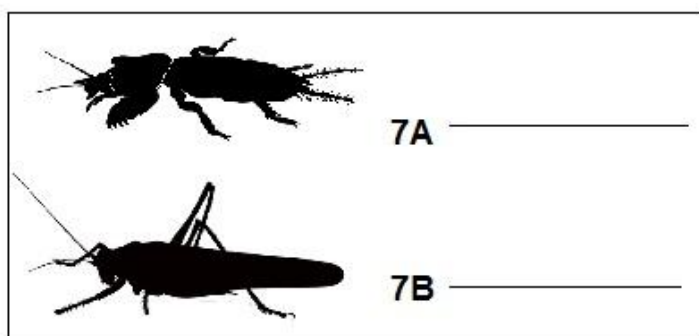
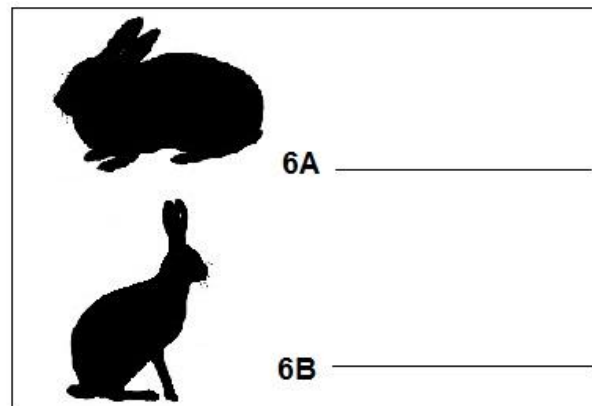
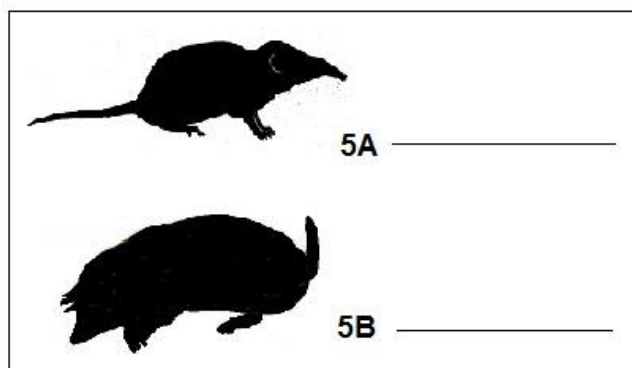
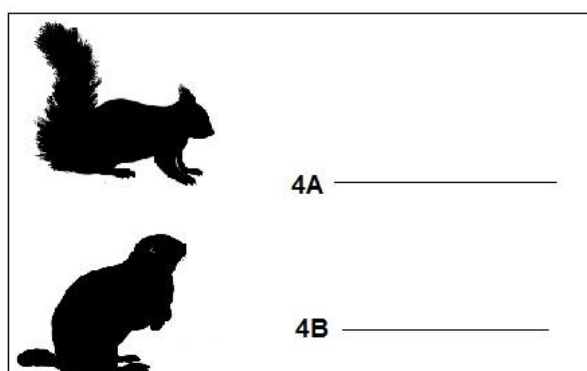
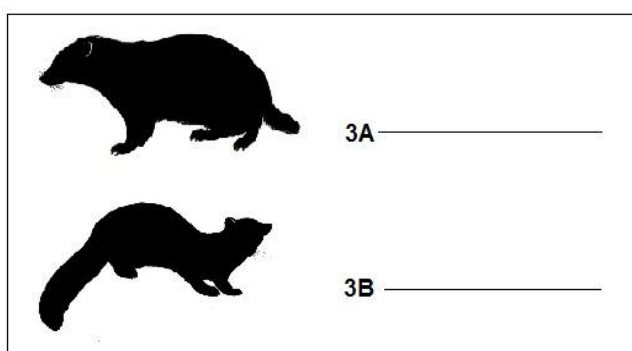
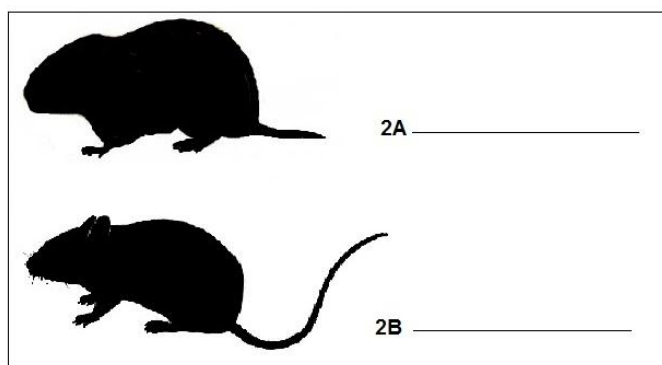
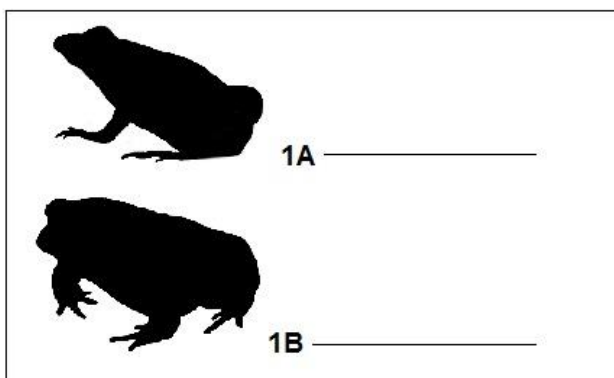
a) Komu z nich ve tmě zasvítily oči? .....

b) Kdo hlasitě funěl a dupal? .....

**Kamarádi pak opustili město a vlak je vysadil na malé zastávce mezi poli a loukami. Odtud putovali na první tábořiště. Cestou sice viděli několik zvířat, ale vždy jim rychle zmizela z dohledu a ukryla se v podzemí. Pomoz jim zjistit, o jaká zvířata se jednalo.**

**9. V rámečcích jsou vždy dvě siluety zvířat, která jsou blízce příbuzná, ale vedou odlišný způsob života.**

a) Zakroužkuj v každé dvojici označení siluety zvířete, které vede zcela nebo převážně **podzemní** způsob života.



b) Napiš k zakroužkovaným písmenům **rodové** jméno živočicha.



c) Na základě svých rozhodnutí uveď **tři** hlavní tělesné znaky živočichů žijících převážně nebo zcela v podzemí.

- 1 .....
- 2 .....
- 3 .....

**10. Pozdě odpoledne kamarádi dorazili k lesu a na jeho kraji se utábořili. Nyní mohli v klidu pozorovat život kolem sebe. Sledovali, jak se „denní směna“ zvolna střídá s noční. I po setmění ještě dlouho seděli před stanem a zapisovali si, jaká zvířata viděli. Celkem si zapsali 20 různých živočichů.**

a) Podívej se na seznam a pomoz jim je roztřídit do tabulky podle toho, zda se jednalo o druhy vysloveně **denní**, nebo o druhy **noční a soumravné** (stačí vepsat čísla, nemusíš opisovat celé názvy). Ale pozor – jeden z těchto živočichů se hodí do obou skupin, nezapomeň ho do obou napsat.

1. plch velký, 2. veverka obecná, 3. zmije obecná, 4. netopýr hvízdavý, 5. světluška menší, 6. včela medonosná, 7. puščík obecný, 8. káň lesní, 9. bekyně mniška (dospělec), 10. zelenopláštník březový, 11. pěnkava obecná, 12. rejsek obecný, 13. krajník pižmový, 14. střevlík fialový, 15. lelek lesní, 16. pískorypka popelavá

denní	noční a soumravné

b) Kterého živočicha jsi zapsal(a) do obou sloupců a proč?

.....  
.....

c) To, že ve stejném prostředí jsou někteří živočichové aktivní ve dne a jiní, třeba i podobní, zas v noci, má z ekologického hlediska velký význam. Jaký?

.....  
.....

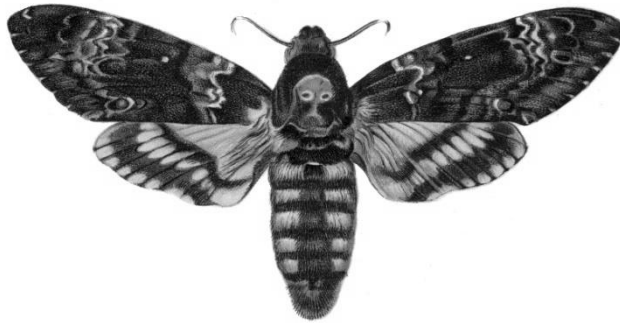
d) Mezi živočichy, které si kamarádi zapsali, jsou dvojice, které jsou velmi dobrým příkladem jevu, který jsi v otázce c) vysvětlil(a). Napiš **dvě** z nich.

..... a .....

..... a .....

**11. Viděli také krásného velkého motýla s rozpětím křídel kolem 10 cm, ale nemohli si vzpomenout, jak se jmenuje a zda patří mezi motýly denní, nebo noční.**

a) Napiš pod obrázek rodový i druhový název motýla.



.....

b) Rozhodni a zakroužkuj, kdo měl pravdu:

A) Tonda tvrdil: „*Je to denní motýl, protože, má pestré zbarvení a špičatá křídla.*“

B) Věra říkala: „*Je to noční motýl, protože skládá křídla do plochy a má chlupaté tělo.*“

C) Ludvík jim oponoval: „*Je to určitě denní motýl, protože má nápadně velké oči a dlouhá tykadla.*“

**V otázkách 12. až 17. si zahrajeme na oceánografy a vydáme se na dno oceánu.**

**12. Mořské hlubiny představují jedny z nejméně prozkoumaných ekosystémů na Zemi.** Jedním z hlavních důvodů je skutečnost, že pro jejich dosažení je nutné použít speciální vybavení – vědeckou ponorku. **Napiš jeden hlavní důvod, proč se do velké hloubky nemůže ponořit běžný potápeč:**

.....

**13. Mořské dno není všude plné života. Ve skutečnosti je zde populační hustota (tedy počet jedinců živočichů na plochu) jedna z nejnižších na naší planetě. Z nabídky podtrhni tři jevy, které způsobují, že na dně ve volném oceánu nemohou existovat obdoby velkých ekosystémů známých z pobřežních vod (jako jsou korálové útesy).**

*nedostatek světla, příliš skalnatý reliéf, málo živin na dně, příliš mnoho predátorů, hromadění jedovatých látek z povrchových vod, velká vrstva jemných usazenin*

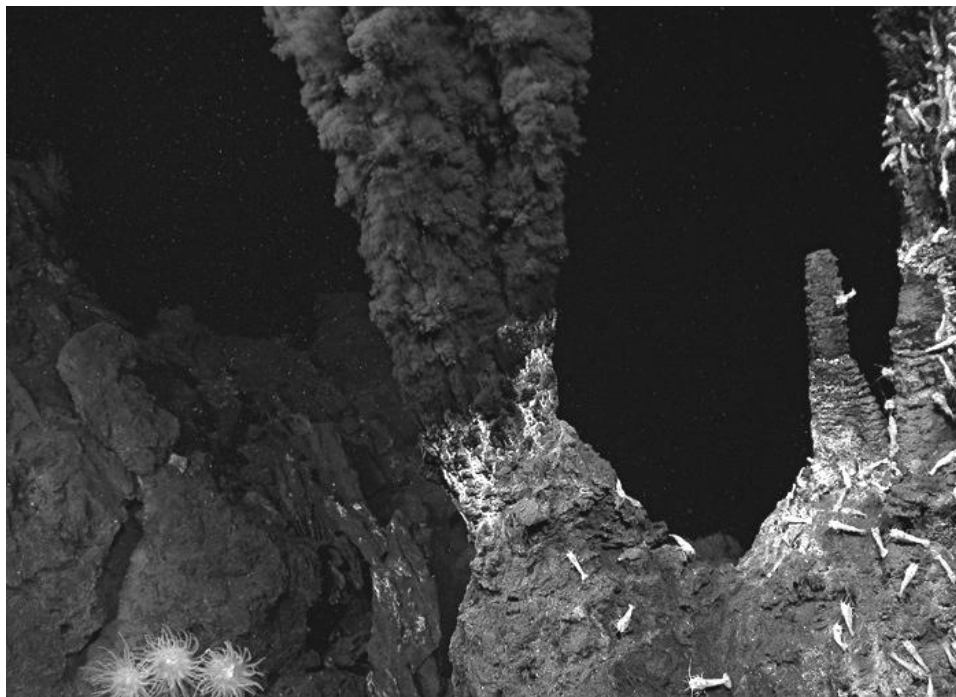
**14. Přesto na mořském dně bohatá společenstva živočichů existují, i když jen vzácně na malých plochách kolem určitých míst, například kolem mrtvých těl velkých organismů. Jmenuj dva významné typy takovýchto organismů, které se mohou po smrti dostat na mořské dno.**

Nápověda: Jeden z nich je suchozemským producentem, druhý je mořským konzumentem.

a) .....

b) .....

**15. Dalšími jedinečnými ekosystémy v mořských hlubinách jsou společenstva kolem takzvaných černých a bílých kuřáků.**



a) Vysvětlí stručně, co jsou černí a bílí kuřáci:

.....

b) Čím je tvořen „kouř“, který z kuřáků vychází?

.....

**16. Chemické látky, které se do vody kolem kuřáků dostávají, jsou pro běžné organismy často velmi jedovaté. Kroužkovci bradatice, žijící kolem kuřáků, ale přesto dovedou za pomoci těchto látek získávat energii. Napiš jeden příklad, jak jsou k tomu přizpůsobeni.**

.....

**17. Podobný typ přizpůsobení se vyvinul také u některých živočichů žijících v prosluněných vodách při pobřeží, zejména pak u korálů tvořících korálové útesy. Jak dovedou díky tomuto přizpůsobení získávat energii?**

.....

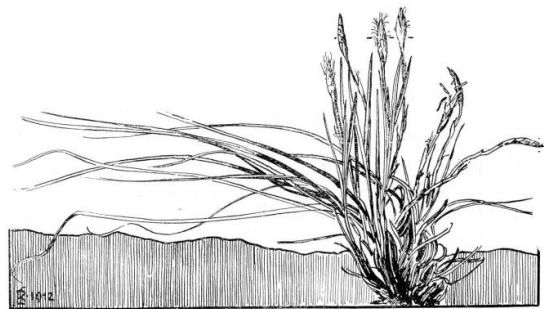
**18. Botanikové popisují podzemní růst rostlin pomocí dvou termínů, které byly původně používány jako vojenské – guerilla a falanga.**

**Guerilla** se vyhýbá velkým a rozhodujícím bitvám a soustředí se na drobné dílčí přepadové akce ze zálohy. Často se uplatňuje při partyzánském (záškodnickém) boji.

**Falanga** je sevřená formace pěšáků vyzbrojených štíty a halapartnami, která ve starověku a středověku vládla na evropských bojištích.

A) Obrázky A a B znázorňují výše uvedené vojenské taktiky, na obrázcích 1 a 2 je pýr plazivý nebo ostřice nízká.

Popiš obrázky a poté zapiš písmeny a číslicemi správné dvojice vojenského termínu a obrázku pýru či ostřice podle toho, zda vzhled a „taktika“ růstu a šíření rostliny odpovídá spíše typu guerilla, nebo typu falanga.



A .....

1 .....



B .....

2 .....

Dvojice: ..... + .....

..... + .....

B) Pouze jedna z těchto dvou rostlin patří mezi pravé trávy, tedy mezi rostliny lipnicovité. Která? .....

C) Na jednom z obrázků je oddenek pýru. Zakroužkuj písmeno, jímž je označen.



D) Ostatní dva obrázky ukazují různé kořeny. Napiš **jeden** hlavní znak, podle kterého se od oddenku pýru odlišují:

.....

E) Ostřice často vytváří trsy uspořádané v kruzích nebo obloucích, jak je patrné na obrázku.



Zakroužkuj správné vysvětlení jejich vzniku.

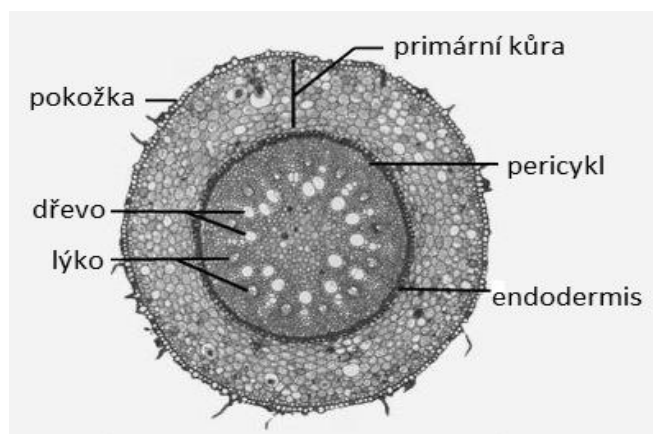
- a) Semena jsou od mateřské rostliny „vystřelována“ všemi směry zhruba stejně daleko. Poté z nich vyrostou nové rostliny a mateřská rostlina odumře.
- b) Během období vegetačního klidu se vytvářejí na oddencích pacibulky, z nichž na jaře vyraší nové rostliny, zatímco původní rostlina odumře.
- c) Od mateřské rostliny se šíří oddenky všemi směry přibližně stejně rychle a po odumření této rostliny z nich vyraší nové trsy.
- d) V době kvetení se vytvářejí zvláštní vegetativní klásky, které se odklánějí od mateřské rostliny a zanořují do půdy. Mateřská rostlina pak odumře a z klásků vyrostou nové trsy.

F) Jedna z rostlin, o kterých tato otázka pojednává (tedy pýr nebo ostřice) je schopná díky své růstové strategii rychleji zarůst holé plochy, třeba čerstvou navážku půdy, než druhá. Která z nich to je?

.....

**19. Pepa se o prázdninách vydal za babičkou do Českého Středohoří. Na výletě narazil v prosvětleném lese na místo, které zřejmě rozhrabala divoká prasata. V rozhrabané půdě objevil velké trsy podzemních orgánů nějaké rostliny a rozhodl se vypátrat, jaké rostlině patří. Pátrej s ním.**

A) Nejprve udělal žiletkou příčný řez podzemními orgány a zkoumáním pod mikroskopem zjistil, jak jsou na řezu uspořádané cévní svazky. Podle obrázku vyber, jedná-li se o oddenky, nebo o kořeny, a svoji volbu zdůvodni.

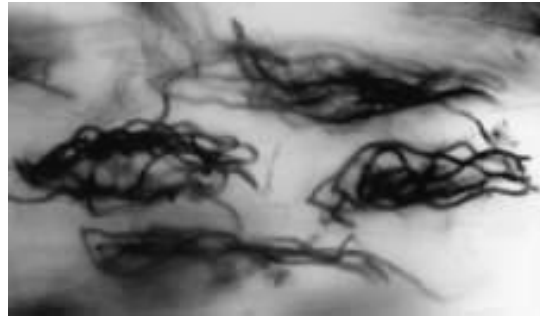


Jedná se o ODDENKY / KOŘENY (nehodící se škrtni), protože:

.....

B) Některé buňky pod pokožkou obsahovaly jakási klubíčka, která se speciální barvou trypanovou modří barvila modře. Trypanová modř barví přednostně chitinové struktury. Vyber a zakroužkuj, co by mohla modře obarvená vlákna a klubíčka být:

- a) Kolonie roztočů pancířníků
- b) Vlákna mykorhizních hub
- c) Buňky okousané hryzcem
- d) Nic významného, takto se obarví každá buňka s buněčnou stěnou.

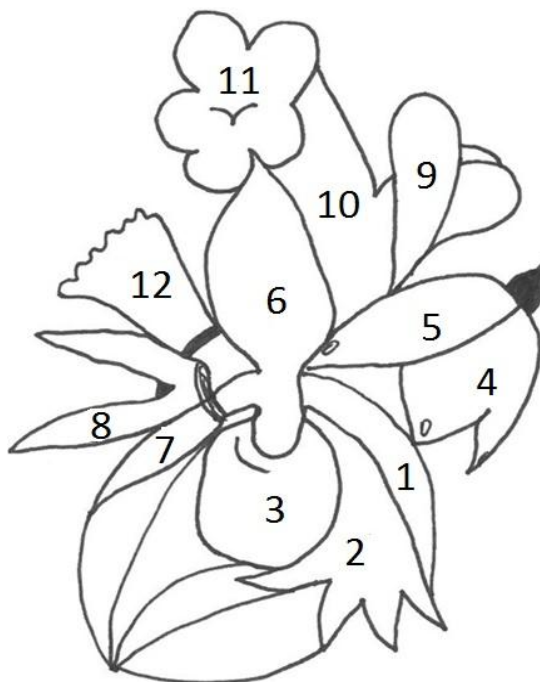


C) Mezi následujícími 12 tvrzeními vyber a zakroužkuj **čtyři**, která jsou správná a zároveň uvádějí příklad organismu, jehož se popisovaný jev týká.

1. Podzemní orgány vzniklé ze stonku má například lilek brambor.
2. S kořeny habru žije ve vzájemně prospěšné symbióze podbílek šupinatý.
3. Houbovým parazitem bramboru je rakovinec bramborový.
4. Cibule tvořené jediným zdužnatělým listem mají sasanky hajní.
5. Sukulenty, které mají největší zásoby vody v podzemních orgánech, jsou rozchodníky bílé.
6. Zvýšené množství sloučenin dusíku v půdě svědčí kopřivě dvoudomé.
7. Hlízkové bakterie bychom našli v kořenových hlízkách trnovníku akátu.
8. Ostře pálicí silice v kořenových hlízkách má zázvor lékařský.
9. Na výslunných stráních krasových oblastí roste šťavel kyselý.
10. Květy kolem poledne během slunných dnů otevírá pupalka dvouletá.
11. Jednobuněčný organismus s bičíkem, žijící také ve vlhkých půdách, je měňavka velká.
12. Mykorhizické soužití s břízami má březovník obecný.



- D) V obrázku vybarvi políčka s čísly, která jsi v předchozí otázce zakroužkoval(a). Tak zjistíš, jak vypadá květ hledané rostliny.



- D) Poznal(a) jsi rostlinu? Napiš její **rodové** jméno:

.....

- E) Co by měl Pepa udělat, kdyby rostlinu našel na svém pozemku, třeba ve starém zarostlém sadu své babičky?
- Jedná se o invazní rostlinu, trsy by měl zničit.
  - Jedná se o ideální okrasnou rostlinu na babiččinu zahrádku.
  - Odvar z listů této rostliny může babičce vyléčit její problémy s ledvinami.
  - Trsy je vhodné na místě zahrnout zeminou a nález nahlásit na Správě CHKO.

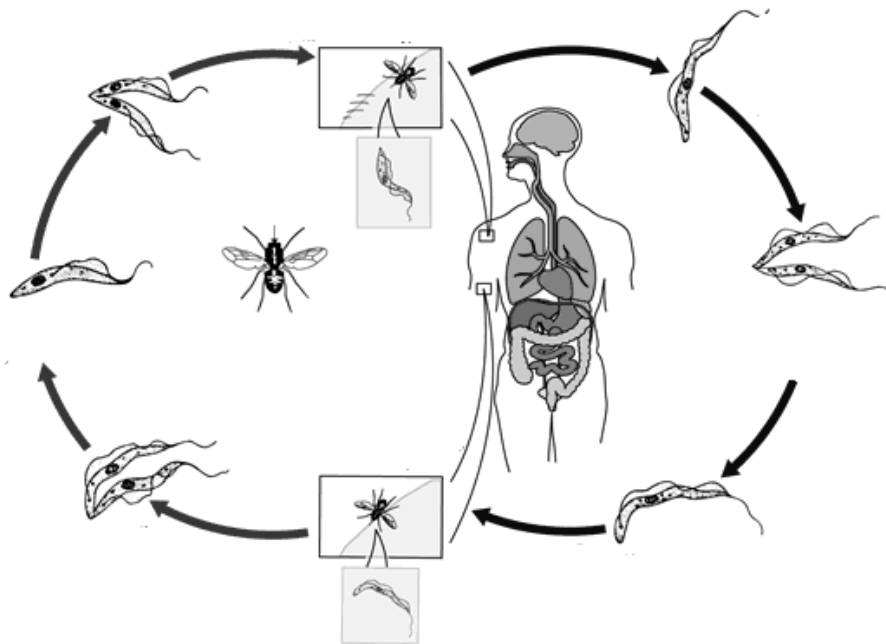
**20. Nyní se trochu podíváme na ekologicky zajímavou skupinu organismů, které nazýváme endoparaziti.**

- A) Nejprve si připomeneme, že kromě endoparazitů existují také ektoparaziti, a jak se od sebe liší.

Napiš **jeden hlavní rozdíl**, jímž se způsobem života liší endoparazit od ektoparazita:

.....

B) Na následujícím obrázku vidíš životní cyklus trypanozomy, vyskytující se v Africe.



a) Napiš rodový i druhový název přenašeče trypanozomy:

.....

b) Jak se nazývá nemoc, kterou trypanosoma způsobuje?

.....

c) Napiš, kdo je na zobrazeném cyklu endoparazit a kdo ektoparazit:

endoparazit: ..... ektoparazit: .....

d) V následujícím textu vyber a podtrhni vždy vhodný pojem.

Až v 80. letech bylo prokázáno, že se trypanozomy v těle přenašeče množí pohlavně, v krvi člověka se pouze podélně dělí. Můžeme tedy říct, že člověk je **definitivní hostitel / meziphostitel**, kdežto hmyzí přenašeč je **definitivní hostitel / meziphostitel**.

C) Velmi zajímavými endoparazity jsou viry. Na rozdíl od jiných patogenů (bakterií nebo eukaryot) nemají buněčnou stavbu, ale jedná se o částice tvořené bílkoviny a nukleovými kyselinami.

a) Napiš názvy nebo zkratky dvou nukleových kyselin, které v sobě viry mohou mít. Nápověda: vyskytují se v buňkách všech organismů.

.....  
.....

b) Viry mají silně zjednodušenou stavbu. To jim ale přináší mnohé komplikace, především při rozmnožování. Napiš, jaké dva kroky musí virus udělat, aby se mohl rozmnožit:

1. ....
2. ....

## PRAKTICKÁ ČÁST – určování přírodnin

Urči 20 předložených hub a rostlin.

- 1 .....
- 2 .....
- 3 .....
- 4 .....
- 5 .....
- 6 .....
- 7 .....
- 8 .....
- 9 .....
- 10 .....
- 11 .....
- 12 .....
- 13 .....
- 14 .....
- 15 .....
- 16 .....
- 17 .....
- 18 .....
- 19 .....
- 20 .....

**Urči 20 předložených živočichů.**

- 1 .....
- 2 .....
- 3 .....
- 4 .....
- 5 .....
- 6 .....
- 7 .....
- 8 .....
- 9 .....
- 10 .....
- 11 .....
- 12 .....
- 13 .....
- 14 .....
- 15 .....
- 16 .....
- 17 .....
- 18 .....
- 19 .....
- 20 .....

## **PRAKTICKÁ ČÁST – laboratorní úkol**

### **Zvuky nočních živočichů**

Noční živočichové se musejí ve tmě často dorozumívat či dokonce orientovat pomocí zvuků. V této úloze se podíváme na některé takové případy a pokusíme se některé zvířecí zvuky interpretovat.

**Úkol: Prozkoumej základní fyzikální vlastnosti zvuku. Pak si poslechni zvuky několika živočichů.**

**Pomůcky a materiál:** počítač a reproduktory (stačí 1 do učebny), kytara (optimálně s kovovými strunami).

### **Postup a vypracování:**

Zvuk je tvořen mechanickým vlněním, tedy kmitáním částic. Šíří-li se zvuk vzduchem, rozkmitají se molekuly plynu, šíří-li se vodou, rozkmitávají se zase molekuly vody apod. Skutečnost, že zvuk je tvořen vlněním mechanickým, tedy skutečným pohybem objektů v prostoru, si můžeme dokázat jednoduchým experimentem.

**1. Polož na stůl kytaru a jemným drnknutím prstem rozezni basovou strunu E (nejsilnější strunu na kytáře). Po dvou sekundách ji prstem utlum. Nesmíš se při tom dotknout ostatních strun.**

a) Co se děje s ostatními strunami, když jsi jedinou rozeznělou strunu utlumil(a)?

.....  
.....

b) Stručně vysvětli pozorovaný jev.

.....  
.....

c) Zvuk se od předmětů dovede také odrážet. Který dobře známý jev (pozorovatelný třeba ve velké hale nebo v lese) je příkladem odrazu zvuku?

.....

d) Protože zvuk je tvořen vlněním, můžeme u různých zvuků pozorovat různou frekvenci, kterou lze vyjádřit počtem kmitů za určitý časový úsek. Jak lze poslechem různých zvuků rozlišit jejich frekvenci – jak se při poslechu projevuje?

.....

**2. Poslechni si 5 různých zvuků (počet poslechnů je libovolný). Zvuky jsou označeny čísly od 1 do 5. Před poslechem si nejprve přečti zadání a) a b), při poslechu již můžeš vyplňovat odpovědi.**

a) Dva ze zvuků, které jste slyšeli, nejsou zvuky přírody, ale jsou vytvořeny člověkem. Napiš jejich čísla.

.....

b) Který ze zvuků zachycuje nahrávku echolokace netopýra? Napiš jeho číslo.

.....

c) Nahrávka echolokačního zvuku netopýra musela být pořízena tak, aby byl zvuk pro člověka slyšitelný. Proč obvykle nemůžeme echolokaci netopýrů slyšet?

.....  
.....

d) Lidé dokážou echolokaci využívat prostřednictvím speciálních přístrojů. Specifickou funkci má v lékařství. Při jakém lékařském úkonu se nejčastěji používá echolokace? Poradíme – tento úkon se týkal v minulosti pravděpodobně každého z vás.

.....  
.....

e) Kromě netopýrů používají echolokaci také mnozí kytovci, například delfíni, a to i v prosluněných pobřežních vodách ve dne. Napiš jeden důvod, proč delfíni využívají echolokaci za světla:

.....

f) Na druhém konci zvukového spektra, než se nachází ultrazvuk, se nachází infrazvuk – extrémně hluboké tóny, které jsou rovněž pro lidské ucho neslyšitelné. Která ze dvou skupin savců – letounů a kytovců – je schopna kromě ultrazvuku používat také infrazvuky, a k čemu?

.....  
.....

g) Schopnost echolokace je typickým znakem řádu letounů. Většina zástupců jedné ze skupin letounů však tuto schopnost nemá. Jsou to kaloni a jejich druhotná neschopnost echolokace souvisí se změnou zdroje potravy. Čím se, na rozdíl od ostatních letounů, kaloni živí?

.....

**3. Poslechni si zvuk echolokace netopýra. Všimni si, že se četnost zvukových impulzů zvyšuje, až zvuk připomíná téměř bzučení.**

a) Tato nahrávka echolokace netopýra je poněkud zpomalena, v přírodě je zvuk daleko rychlejší. Zaposlouchej se pozorně do nahrávky a vyber z nabídky, při jaké situaci netopýr takovéto echolokační zvuky vydává.

- I. Při pohybu v členitém terénu (v lese)
- II. Jako varovné signály pro ostatní netopýry
- III. Při zaměření a ulovení kořisti
- IV. Během námluv

b) Napiš jeden důvod, proč se četnost zvukových impulzů stále zvyšuje, až zvuk připomíná bzučení:

.....



## **BIOLOGICKÁ OLYMPIÁDA**

50. ročník

Školní rok 2015–2016

Zadání krajského kola – kategorie C

Autoři: Romana Anděrová

Albert Damaška

Petr Šíma

Vydala Česká zemědělská univerzita v Praze

© Praha 2016