



Česká zemědělská univerzita v Praze



Ústřední komise Biologické olympiády

Biologická olympiáda

2015–2016

50. ročník

ŠKOLNÍ KOLO

kategorie A, B

ZADÁNÍ SOUTĚŽNÍCH ÚKOLŮ

Praha 2015

www.biologickaolympiada.cz

Zadání soutěžních úkolů kategorie A**Úloha č. 1: Buňka základ života**

Autoři: Eva Vojáčková, Ondřej Zemek

Časová náročnost: 50 minut

Pomůcky: mikroskop, lihová fixa, pravítko, barvivo (methylenová modř nebo krystalová violet'), párátko, podložní a krycí sklíčko, kousek buničiny nebo ubrousku

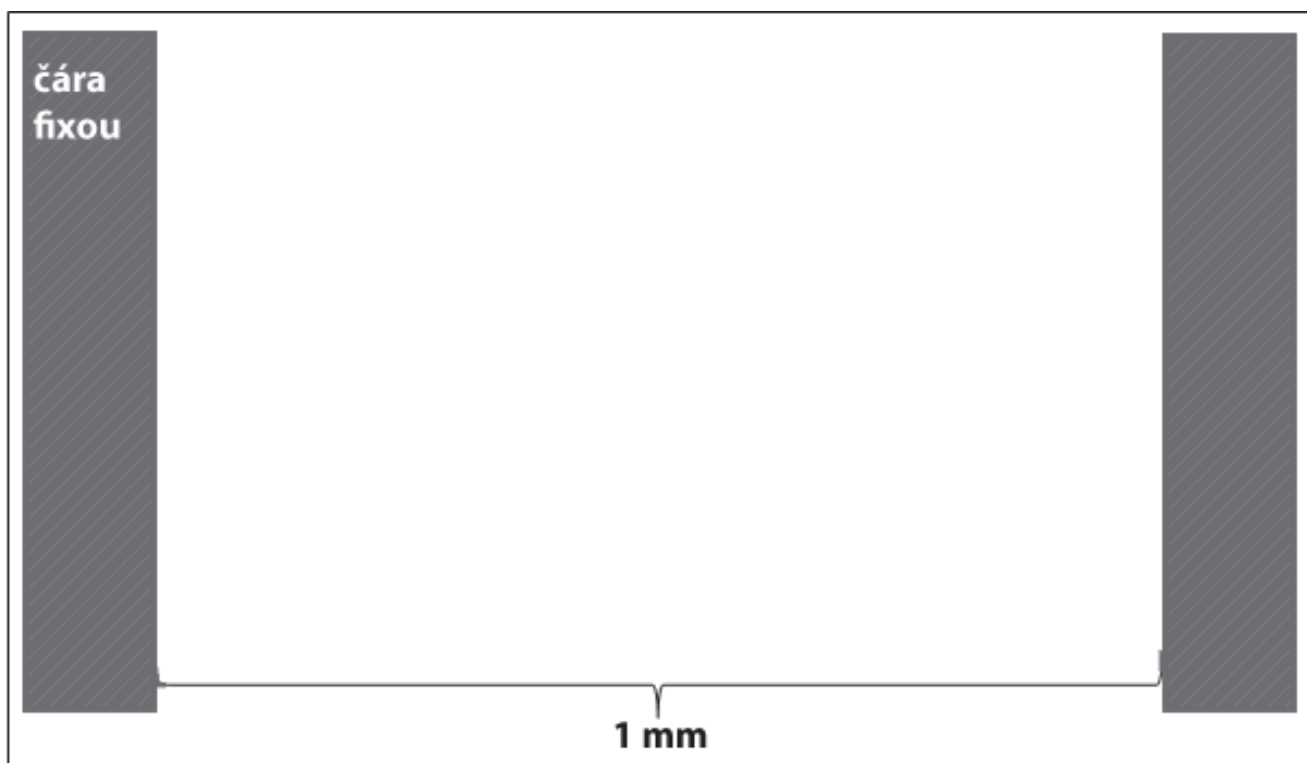
Buňka je základní stavební jednotka všech živých organismů na Zemi. Ovšem není buňka jako buňka. V této úloze nejprve pod mikroskopem prozkoumáte svoje vlastní buňky a následně se zaměříte na vybrané evoluční novinky, které se poprvé objevily při vzniku eukaryotické buňky.

1. Buňky mají různou velikost, vy si zkusíte proměřit svoje vlastní buňky. V praktické části bude vaším úkolem připravit si preparát z buněk ústní sliznice, nabarvit jej a následně pozorovat pod mikroskopem.

Postup: Na podložní sklíčko si pomocí tenké lihové fixy a pravítka nakreslete dvě čárky, jejichž vzdálenost je 1 mm. Vezměte párátko a jeho hranou si několikrát setřete vnitřní stranu tváře. Získaný bílý hlen přeneste na podložní sklíčko do místa, kde jste si nakreslili čárky, a rozetřete. Následně přidejte kapku barviva (methylenové modři nebo krystalové violeti, POZOR – obě barviva jsou toxická a hodně barví ruce, desku stolu i oděv!), přiložte krycí sklíčko a odsajte přebytečné barvivo. Pozorujte při vhodném zvětšení, kdy na okrajích zorného pole vidíte nakreslené čárky na sklíčku.

1. a) Zakreslete tužkou několik buněk do následujícího schématu tak, aby velikostně odpovídaly tomu, co sami pozorujete.

Zvětšení:



	1
--	---

1. b) Jaká je přibližně velikost (průměr) jednotlivé buňky z ústní sliznice?

	1
--	---

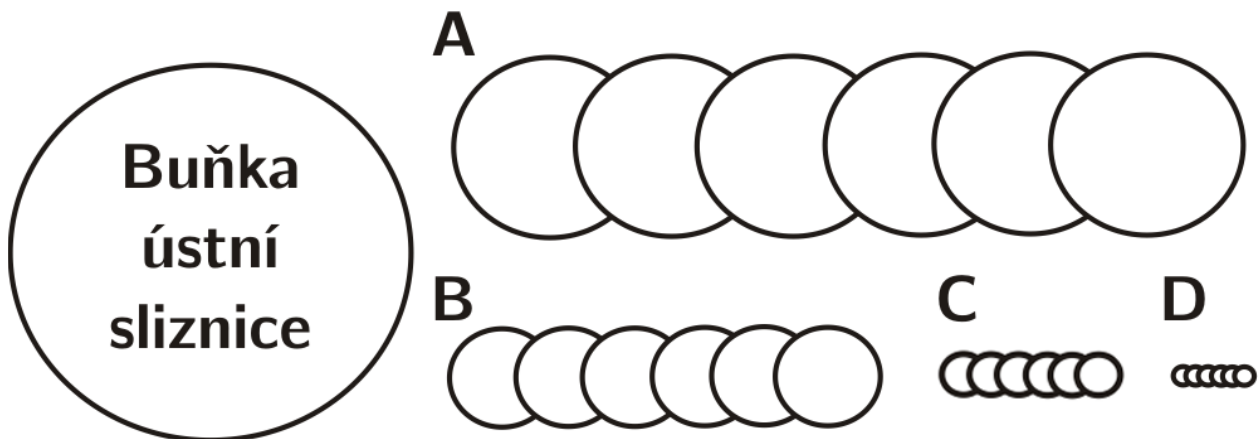
1. c) Které dva procesy z nabídky probíhají v tmavě nabarvené struktuře uvnitř buňky? Vyberte:

Krebsův cyklus – proteosyntéza – replikace DNA – rozklad již nepotřebných proteinů – syntéza RNA – ukládání zásobních tuků – vytváření CO₂

	1
--	---

2. V ústech se samozřejmě kromě vašich buněk vyskytuje také řada jiných buněk, například bakterií.

2. a) Mezi nejběžnější ústní bakterie, které zajisté hostí i vaše ústa, patří například ty z rodu *Streptococcus*. Pokud kroužek vlevo představuje vaši buňku z ústní sliznice, který z nákresů A až D nejlépe velikostně odpovídá bakteriím?



	1
--	---

2. b) Jmenujte jednu charakteristiku, pomocí níž můžete ve vašem preparátu rozlišit, zda pozorujete vaši, eukaryotickou buňku, nebo buňku bakterie:

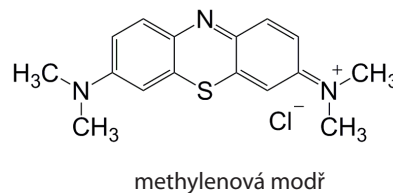
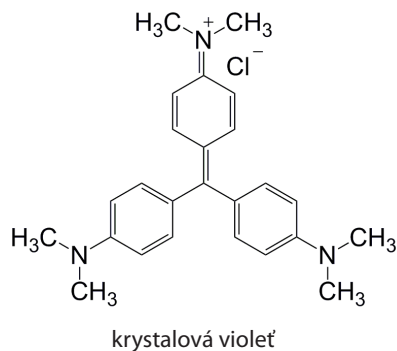
	1
--	---

3. Pokud byste chtěli studovat podrobněji vnitřní stavbu vašich buněk, například složení cytoplazmatické membrány nebo strukturu ribozomů, běžná světelná mikroskopie vám to neumožňuje. Jaký je nejzásadnější parametr, který limituje rozlišení tohoto typu mikroskopů?

	1
--	---

4. Z vlastního pozorování vidíte, že některé části vašeho preparátu jsou nabarveny mnohem intenzivněji než jiné. Ze svého pozorování a chemické struktury těchto barviv se pokuste odvodit, jaká je společná vlastnost všech buněčných struktur, které se těmito barvivy nejvíce obarví. Vyberte jednu správnou možnost i s vysvětlením:

- A) Nejvíce je nabarvena cytoplazma mrtvých buněk. Do živých buněk s neporušenou cytoplazmatickou membránou se barvivo kvůli své velikosti nemůže dostat.
- B) Nejvíce se barví membrány a lipidové kapénky, obě barviva jsou totiž lipofilní (hydrofobní).
- C) Nejvýrazněji jsou zbarvené mitochondrie, protože zde vzniká velké množství kyslíkových radikálů, které reagují s molekulami barviva za vzniku intenzivního zbarvení.
- D) Nejvíce nabarveny jsou kyselé struktury v buňce (například nukleové kyseliny), protože obě barviva jsou zásaditá.
- E) Nejvýrazněji jsou nabarveny buněčné struktury obsahující málo vody, která v ostatních místech barvivo (ve vodě dobře rozpustné) naředila.



	0,5
--	-----

5. Se stěrem ústní sliznice se můžete v určitých případech také sami v životě setkat. Jmenujte jednu konkrétní aplikaci. Jaký biologický materiál získaný stěrem se následně analyzuje? Snažte se odpovídat co nejkonkrétněji.

aplikace:

biologický materiál:

	1
--	---

6. Obecně se předpokládá, že všechny dnešní žijící organizmy na Zemi sdílejí jediného předka, který se označuje jako tzv. LUCA (*Last Universal Common Ancestor*) a vyskytoval se tu odhadem před asi 3,8 až 3,5 miliardami let.

6. a) Které z následujících vlastností s největší pravděpodobností LUCA (ne)měl? Označte:

ANO = Tuto vlastnost LUCA s největší pravděpodobností měl. NE = Tato vlastnost se u LUCA velmi pravděpodobně nevyskytovala.

Vlastnost	ANO	NE
Rozmnožoval se výhradně nepohlavně.		
Pro tvorbu energie využíval aerobní metabolismus.		
DNA v jádře kódovala sekvenci ribozomální RNA.		
Byl obalen dvojrstevnou fosfolipidovou membránou.		
Obsahoval cytoplazmu, v níž probíhala proteosyntéza.		
Pro tvorbu proteinů podle sekvence RNA využíval třípísmenný genetický kód.		

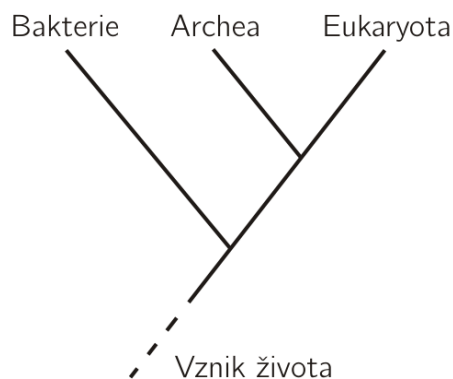
	1,5
--	-----

6. b) Podobně jako LUCA se předpokládá také existence tzv. LECA (*Last Eukaryotic Common Ancestor*), společného předka všech eukaryot. Pokud bychom se vrátili o dvě miliardy let zpět v čase, které z uvedených vlastností bychom pravděpodobně objevili u toho organismu?

Vlastnost	ANO	NE
Měl chloroplasty, prováděl fotosyntézu a produkoval kyslík.		
Pro tvorbu energie využíval aerobní metabolismus.		
DNA v jádře kódovala sekvenci ribozomální RNA.		
Byl obalen dvojitvrstevnou fosfolipidovou membránou.		
Obsahoval cytoplazmu, v níž probíhala proteosyntéza.		
Pro tvorbu proteinů podle sekvence RNA využíval třípísmenný genetický kód.		

	1,5
--	-----

6. c) Zakreslete do následujícího kladogramu (diagramu znázorňujícím příbuzenské vztahy taxonů organismů) správně pozici LUCA a LECA.



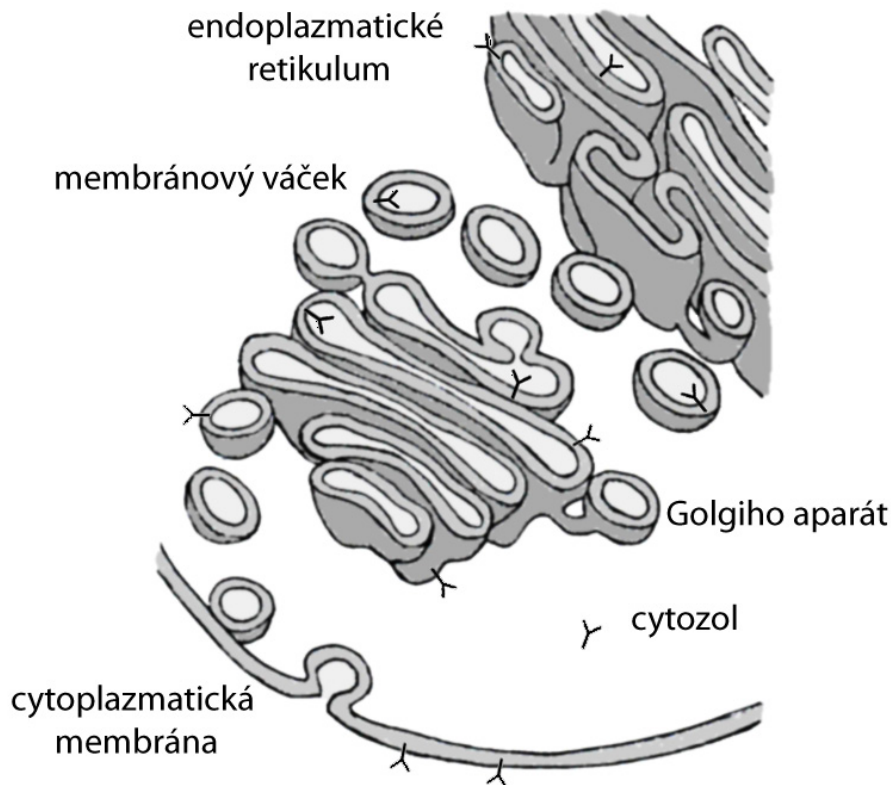
	1
--	---

6. d) Pokud nejsou dostupné žádné fosilie ani jiné doklady o těchto předcích (LUCA, LECA), jejich vlastnosti musíme odvozovat podle jejich potomků, které známe dnes. Co musí splňovat daná vlastnost vyskytující se u potomků, abychom ji mohli přiřknout i společnému předkovi?

	0,5
--	-----

7. Eukaryotická buňka se od prokaryotické liší výrazně svým vnitřním uspořádáním. Jednou z velkých inovací je přítomnost tzv. endomembránového systému, tvořeného jadernou membránou, endoplazmatickým retikulem, Golgiho aparátem, membránovými váčky, lyzosomy a cytoplazmatickou membránou (viz obrázek). Jedním z nejdůležitějších úkolů tohoto systému je výroba proteinů, které mají být uvolněny ven z buňky nebo proteinů vázaných v cytoplazmatické membráně (například nejrůznějších receptorů). Součástí systému na obrázku by měly být také ribozomy.

7. a) Kde bychom ribozomy v buňce našli? Zakreslete dva ribozomy (schematicky např. kolečkem) do správných míst v buňce a označte je.



	0,5
--	-----

7. b) V endomembránovém systému jsou mj. vytvářeny receptory, které vystrkuje buňka na svém povrchu (v obrázku symbolizované černým ypsilon). Na obrázku je schéma procesu, kterým takový receptor postupně prochází. Uvnitř buňky je zakresleno 10 různých pozic, kde se receptor (ne)nachází v období od svého vzniku na ribozomu až po vystavení na cytoplazmatické membráně. Pět z těchto receptorů je ale v pozici, **kde se takto normálně nikdy nevyskytují**. Zakroužkujte je. (Receptory na cytoplazmatické membráně jsou umístěny správně.)

	1
--	---

8. Membránové váčky v eukaryotické buňce nesměřují jen k cytoplazmatické membráně (jako je ukázáno na obrázku), ale mohou se z cytoplazmatické membrány také vytvářet a putovat dovnitř buňky. Tam pak splývají s lysosomy, organelami obsahujícími trávicí enzymy.

8. a) Která buněčná organela/struktura umožňuje uvnitř eukaryotické buňky intracelulární putování váčků? (slouží jako „kolejnice“ pro jejich pohyb)?

	0,5
--	-----

8. b) Popsaný děj probíhá při jednom způsobu příjmu potravy. Jak se tento děj nazývá?

	0,5
--	-----

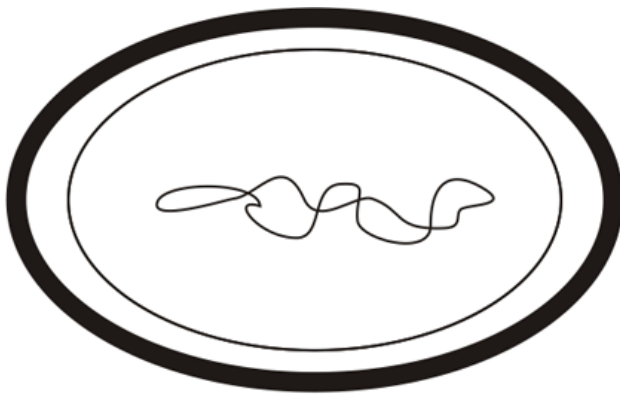
8. c) Popsaný způsob příjmu potravy však využívají pouze buňky eukaryotické. Jakým způsobem přijímají potravu bakterie – například *Escherichia coli* obývající vaše střevo?

	0,5
--	-----

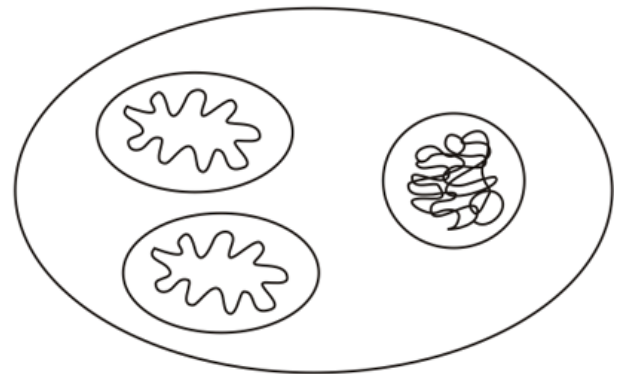
9. Eukaryotické i některé prokaryotické buňky dokáží k efektivnímu zisku energie využívat kyslík. Eukaryota mají pro tento proces speciální organely – mitochondrie, ovšem bakterie zvládají stejný proces i bez nich. Ve schématech bakterie a eukaryotické buňky s mitochondriemi vyznačte co nejpřesněji, kde probíhají následující procesy v průběhu aerobního získávání energie:

- A) glykolýza
- B) tvorba oxidu uhličitého
- C) tvorba největšího množství ATP

aerobní bakterie



eukaryotická buňka



Buňky jsou ohraničené plazmatickou membránou, bakterie navíc buněčnou stěnou; šmodrchanec uvnitř buněk představuje DNA.

	1,5
--	-----

10. V neposlední řadě se prokaryotická a eukaryotická buňka liší také v uspořádání svého genetického materiálu. Chemicky se jedná stále o tutéž molekulu DNA, ale jelikož jí eukaryota obsahují obvykle desetkrát až tisíckrát tolik co prokaryota, musí ji mít v buňce seskládanou jiným způsobem.

10. a) Prokaryota mají často ve své buňce DNA ve formě velké molekuly nukleoidu a několika menších molekul plazmidů. Geny na nukleoidu a plazmidech se obvykle liší ve své důležitosti pro přežití buňky. Podtrhněte správnou variantu v následujících větách a na příslušná místa dopište vždy dva správné příklady z nabídky: *β*-laktamáza (enzym schopný inaktivovat penicilin), přenašeč glukózy, chaperon, malá podjednotka ribozomu, rezistence na ampicilin

Na nukleoidu se obvykle nachází geny *nezbytné pro přežití buňky/postradatelné, ale přinášející konkurenční výhodu* – u *Escherichia coli* typicky geny pro

.....

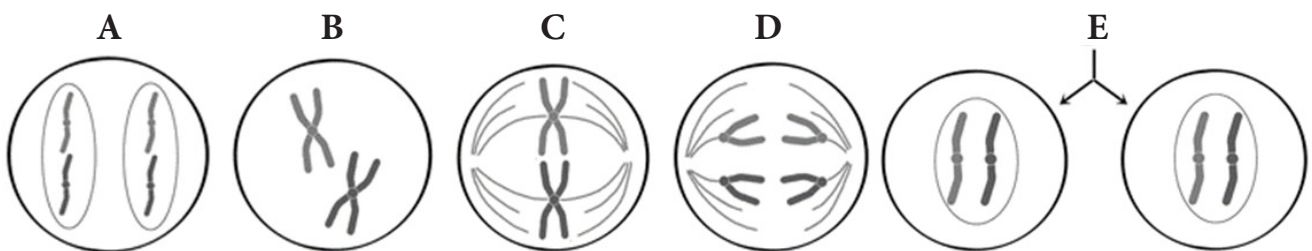
Na plazmidech se obvykle nachází geny *nezbytné pro přežití buňky/postradatelné, ale přinášející konkurenční výhodu* – u *Escherichia coli* typicky geny pro

.....

	1
--	---

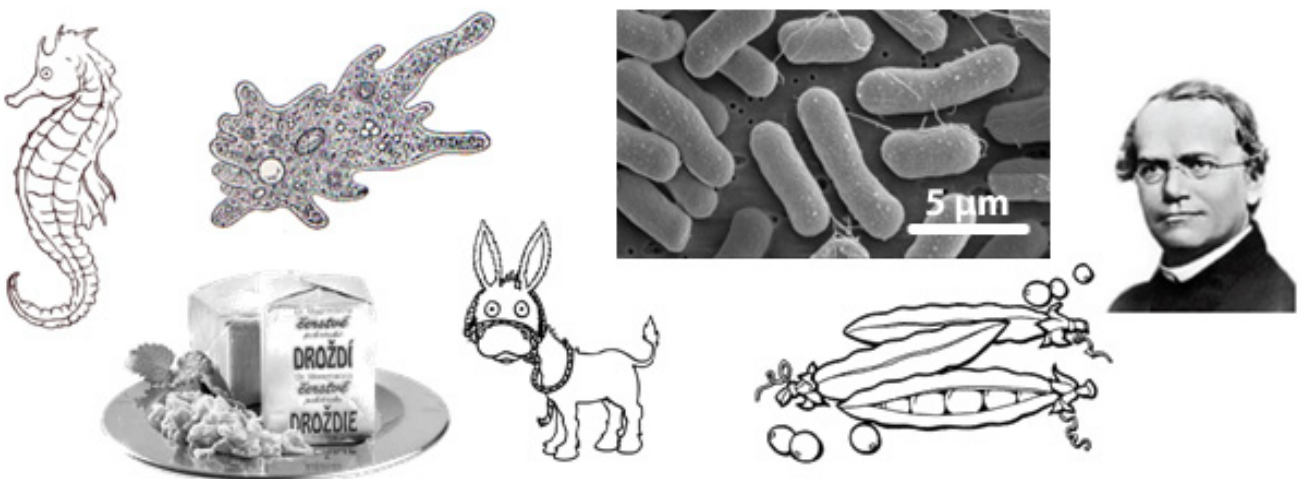
10. b) V eukaryotické buňce se největší množství DNA koncentruje v jádře. Oproti prokaryotům je tu rozdělena do lineárních molekul – chromozomů. Aby ji mohla buňka během svého dělení správně rozdělit do obou dceřiných buněk, probíhá u eukaryot proces zvaný mitóza. Doplňte následující text (nebo vyberte výraz z nabídky) a přiřaďte k názvům fází mitózy správné ilustrace.

V první fázi mitózy – (**obr. ____**) se chromozomy zkracují a ztlustňují. Rozpadá se jaderná membrána a mizí také (části jádra obsahující velké množství ribozomální RNA). Z mikrotubulů se sestavuje , – struktura umožňující rovnoměrné rozdělení DNA. V metafázi (**obr. ____**) se chromozomy seřadí v rovině buňky a svými se vážou na mikrotubuly. Během (**obr. ____**) se chromozomy podélně rozdělí a *chromozomy / chromatidy* jsou přitahovány k opačným pólům buňky. V telofázi (**obr. ____**) zaniká mikrotubulární struktura vytvořená v první fázi, probíhá dekonkondenzace chromatinu a chromozomy přestávají být viditelné. Opět se tvoří jaderná membrána. Mateřská buňka se posléze rozdělí během procesu (**obr. E**) na dvě buňky dceřiné.



	2
--	---

10. c) A úplně na závěr zakroužkujte všechny organizmy, jejichž buňky se dělí mitózou:



	0,5
--	-----

Úloha č. 2: Není céva jako céva

Autoři: Magdalena Holcová, Daniel Bohutínský

Časová náročnost: 60 minut**Pomůcky:** mikroskop, podložní a krycí sklo, žiletka, pinzeta, brčko, makaron, průhledná nádoba s obarveným vodným roztokem, pitná voda, špendlík

Život na naší planetě znamená neustálé změny a organizmy se takovým změnám musí přizpůsobovat. V této úloze si na konkrétních příkladech ukážeme, jak mohou výsledky přizpůsobení vypadat a fungovat. Jedním z vynálezů evoluce jsou cévy, cévy všeho druhu. Jsou přítomné u rostlin i živočichů, a přestože hlubší principy, podoba a evoluční pochody jejich vzniku jsou odlišné, základní funkce zůstává obdobná – transport látek po těle. Nebýt cév, život by nikdy nedokázal narůst do rozměrů, které známe. Místo porostů lesů by na Zemi byly zelené porosty řas, nanejvýš mechů a my – živočichové – bychom se plazili po dně moří jako vložkovci nebo nanejvýš mávali chapadly jako nezmar. Ať chceme nebo nechceme, cévy prostě potřebujeme.

1. Doplňte do textu vhodná slova z následující nabídky (slova jsou v základním tvaru, abychom vám moc nenapovídali, nepoužijete všechny nabízené pojmy):

adheze, bariéra, céva, dřevo, do hor, do moře, do sladké vody, floém, kapilarita, koheze, kondukce, krycí, kutikula, lýko, mléčnice, z vody na souš, potrubí, prašník, pumpa, trichom, vodivá, vyztužovací, xylém, zásobní

Jedním z hlavních milníků ve vývoji rostlin byl přechod Nepřítomnost vody jako prostředí a zdroje byla velká změna. Aby rostliny takovýto podstatný zásah do svých vnějších podmínek přežily, musely si mimo jiné zajistit mechanismy, jak si vodu zaopatřit a rozvést po těle. V průběhu času si na to vyvinuly specializovaná pletiva. Buňky, které je tvoří, fungují jako jakési V transportu vody hrají velkou roli její fyzikálně-chemické vlastnosti. Jsou jimi vody, neboli soudržnost jejich molekul a, což je přilnavost molekul vody k jinému materiálu, v případě rostlin ke stěnám Voda a v ní rozpuštěné minerály jsou (na rozdíl od asimilátů) vedeny neboli odborně

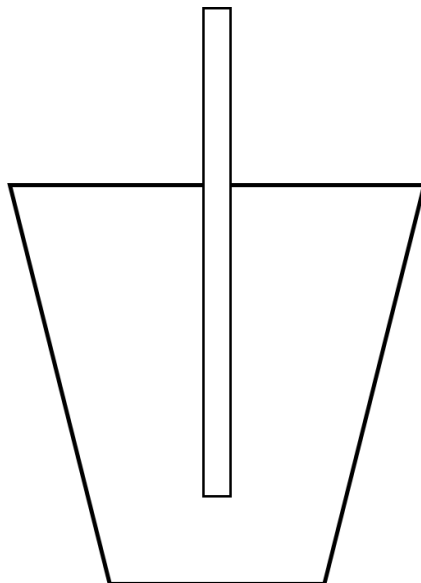
	2
--	---

2. Pojďme si společně zkusit namodelovat, jak transport vody v rostlině probíhá. Před sebou máte nádobu s obarvenou vodou (představuje zdroj vody) a makaron, představující vodivé pletivo.

2. a) Napište název dvou vodivých buněk/struktur, které makaron v našem pokusu může představovat.

	0,5
--	-----

2. b) Ponořte suchou, nepoužitou „makaronovou buňku“ do vody. Do následujícího obrázku zakreslete, kde se nachází hladina vody v „buňce“ a kde v nádobě.



Nádobku nevykládejte, budeme ji ještě potřebovat.

	0,5
--	-----

2. c) Jev, který zde pozorujeme, se nazývá kapilární elevace. Musíme si ovšem klást otázku, jestli je sama o sobě důležitým faktorem v transportu vody rostlinou. Představte si 20 m vysoký smrk s průměrem vodivých buněk 50 μm . Použijte vzorec z následující otázky (pro povrchové napětí vody použijte hodnotu $73 \cdot 10^{-3} \text{ N/m}$ a pro hustotu 1000 kg/m^3). Rozhodněte, jestli u tohoto smrku bude kapilární elevace klíčová pro transport vody jeho tělem?

ANO – NE

Stručně zdůvodněte:

	0,5
--	-----

2. d) Následující vzorec shrnuje výpočet kapilární elevace:

$$h = \frac{2 \sigma}{r \rho g}$$

kde σ je povrchové napětí, g je tíhové zrychlení (počítejte s $g = 10 \text{ m/s}^2$), ρ je hustota a r je poloměr kapiláry. Jak se změní výška hladiny (h) při kapilární elevaci, když se zvětší dvakrát průměr cévy?

Původní výška hladiny se krát zvýší / sníží.

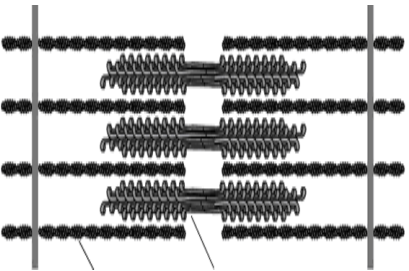
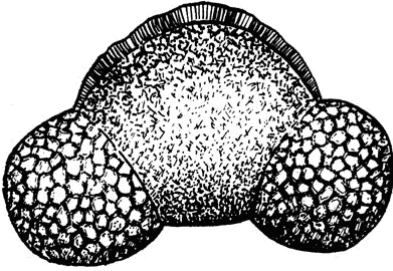
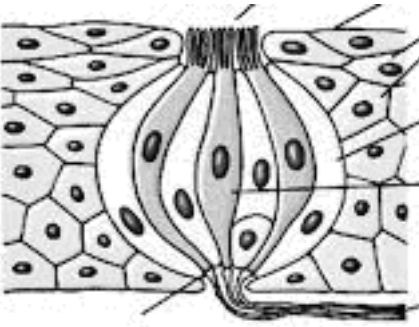
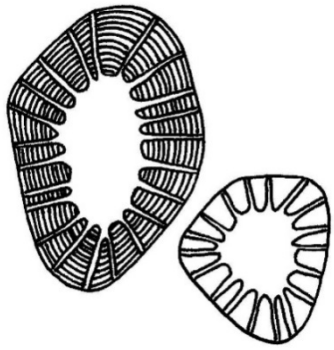
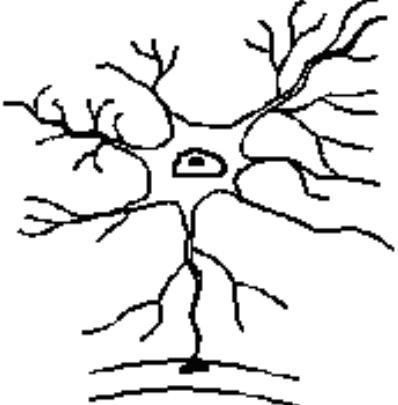
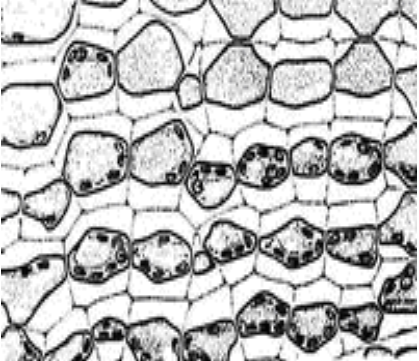
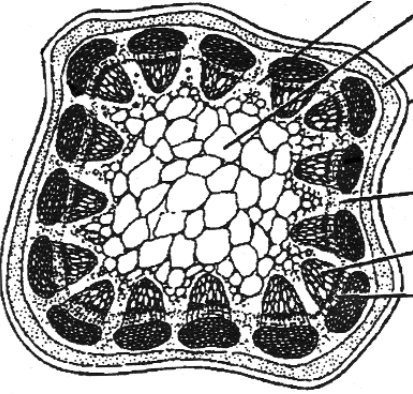
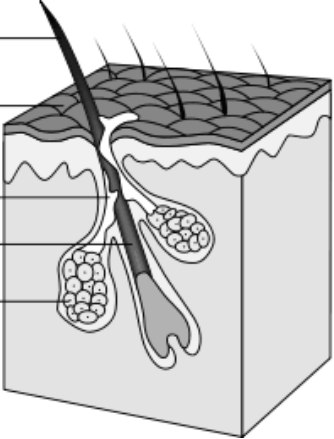
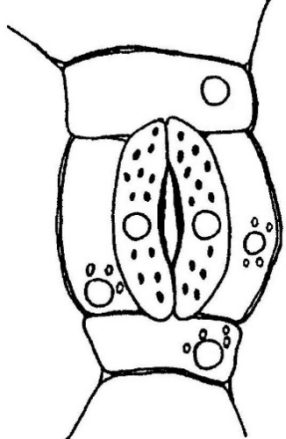
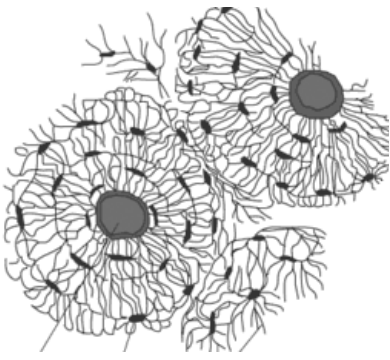

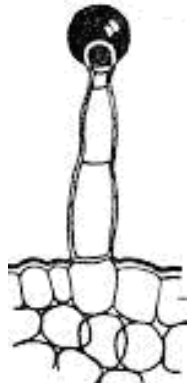
	0,5
--	-----

2. e) Podstatu jevu, který se jako hlavní podílí na příjmu a rozvodu vody v rostlině, znáte dobře z vlastní zkušenosti. Pokud jste zvyklí pít nápoje brčkem, tak víte, že vytváříte podtlak, který nápoj doslova vytáhne do vašich úst. Rostlina transportuje vodu podobně, mechanismem zvaným

.....

Název získáte, pokud poskládáte slabiky u těch struktur na obrázcích dále, které jsou typické pro rostliny.

	1
--	---

		
<p>RES</p>	<p>TRANS</p>	<p>LA</p>
		
<p>ČNÍ</p>	<p>SKLUZ</p>	<p>RA</p>
		
<p>PI</p>	<p>OVÉ</p>	<p>SÁ</p>
		
<p>ZDVIH</p>	<p>CE</p>	<p>NÍ</p>

2. f) Zatímco my máme pro pití brčkem svaly, kterými můžeme aktivně vodu nasávat, (tajenka) rostlin je mnohem pasivnější způsob, jak vodu vést. Stručně vysvětlete podstatu vzniku podtlaku, který u rostlin vodu nasává.

	1
--	---

3. a) Zatím jsme se věnovali způsobům, jak lze vodu ve vodivých buňkách transportovat, a pro zjednodušení jsme je v našem modelu nahradili makaronem. Jak ale tyto buňky vypadají ve skutečnosti?

Připravte si preparát **podélného** řezu lipovým dřevem špejle. Žiletkou opatrně „odstrouhávejte“ tenké šupiny dřeva. Do kapky vody na podložním skle vložte preparát, přikryjte krycím sklem a pozorujte pod mikroskopem. Zakreslete několik vodivých buněk. Nezapomeňte na všechny náležitosti správného nákresu.

	2
--	---

3. b) Šipkou v nákresu označte strukturu, která zabraňuje zhroucení buňky vlivem podtlaku.

	0,5
--	-----

4. a) Rostliny mnohdy čelí nepříznivým podmínkám prostředí. Jejich vlivem může dojít k poškození vodivého pletiva. Vraťme se znovu ke kelímku s obarvenou vodou. Obarvenou vodu můžete již vyměnit za vodu čistou, pitnou. Tentokrát použijete brčko. Opatrně nasávejte vodu z kelímku a během toho udělejte špendlíkem do brčka několik otvorů nad hladinou vody. Co se stane s vodním sloupcem v brčku?

	0,5
--	-----

4. b) Vyberte správné možnosti:

Vlivem vysokého *tepla* / *vlhka* nebo *prudkého mrazu* / *prudkého větru* se ve vodivém elementu může vytvořit *vzduchová bublina* / *pryskyřičná zátka*. Ve chvíli, kdy k tomu dojde, se přeruší souvislý vodní sloupec uvnitř, držený *kohezními* / *tlakovými* silami, a dojde k *zrychlení* / *zastavení* toku vody. Vytvoření *bubliny* / *zátky* se nazývá embolie a celý proces zastavení toku vody ve vodivých buňkách *aktivace* / *kavitace*.

	1
--	---

5. Jak bylo řečeno v úvodu, bez cév se neobejdou ani živočichové. Rychle se tedy podívejme, jak to je s cévami a nejrůznějšími „cévoidními strukturami“ napříč říší živočichů. Do textu pište nabízená slova. (Pozor: ne všechna slova je potřeba k řešení použít a slova jsou v základním tvaru.)

Uzavřený, ektoderm, papilární, vzdušnice, mezoderm, paraplasm, rosolovitý, akrální, chrupavčitý, krev, průdušnice, otevřený, dokonavý, hemolymfa, nedokonavý, tkáňový mok, tracheoly, entoderm, ambulakrální.

Na počátku vývoje živočichů nalézáme živočišné houby nebo žahavce, u kterých o žádných cévách nemůžeme hovořit. Obě skupiny mají podobnou tělní stavbu. Jsou tvořeny vnější vrstvou buněk –, vnitřní vrstvou buněk –..... a mezogleou, což je vazivo, kde se živiny bez problémů dopraví difuzí.

V kmenech měkkýšů můžeme nalézt jednoduché srdce s cévami, které pumpuje tělem. Ta se u plžů i mlžů vylévá do těla mimo cévy – to popisujeme jako cévní soustavu. Stejný typ cévní soustavy nalézáme u pavoukovců, hmyzu a dalších členovců.

U hmyzu a dalších skupin členovců nalézáme zvláštní formu dýchacího systému. Je tvořen vyztuženými „trubičkami“ a vede vzduch přímo ke tkáním. Tyto „cévy na vzduch“ nazýváme U ostnokožců, kam patří například mořské hvězdice nebo ježovky, nalézáme ojedinělý typ soustavy, která zastává funkci oběhové, dýchací a vylučovací soustavy a dokonce zajišťuje pohyb. Označujeme ji jako soustavu.

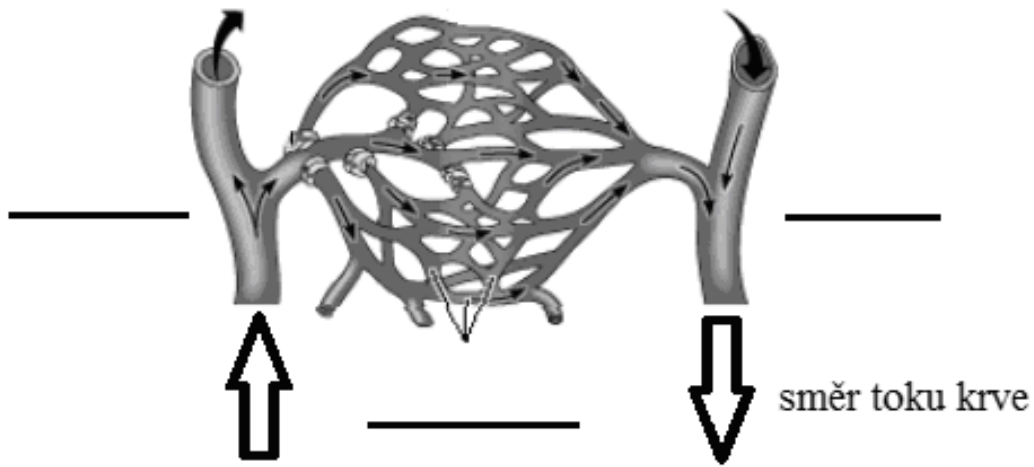
Konečně se dostáváme k obratlovcům, kteří mají cévní soustavu, což znamená, že se krev v těle nevylévá, zůstává v cévách.

	2
--	---

6. V dalších částech úlohy se budeme věnovat cévám savců, mezi které patří i člověk.

6. a) Podívejme se nyní na stavbu cév. Cévy máme trojího typu: tepny, vlasečnice a žíly.

Tepny a žíly se od sebe liší svojí stavbou i funkcí. Funkci jedné je vést krev od srdce, funkci druhé je ji vracet zpět do srdce. Do obrázků k šipkám připište, o jaký typ cév se jedná.

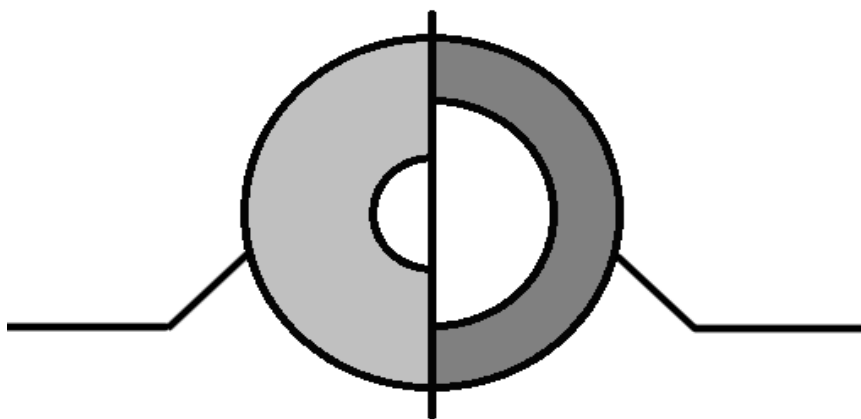


	0,5
--	-----

6. b) Napište, jaká je funkce vlasečnic.

	1
--	---

6. c) Před vámi je nyní obrázek, který vedle sebe srovnává dvě stěny cév o stejném vnějším průměru (všimněte si, že průsvit je různý). Připište k oběma polovinám obrázku, o jaký typ se jedná. (*Nápověda: silná stěna brání kolapsu, díky čemuž antičtí lékaři během pitev pozorovali, že neobsahují krev, ale vzduch. Domnívali se tedy, že po těle rozvádějí vzduch, což vedlo k nesprávnému názvu, který v jejich latinském označení přetrval do dneška.*)



	1
--	---

6. d) Výstelka všech krevních cév je tvořena tzv. endotelem – tenkými, plochými buňkami. Ten je původem z (nehodící se škrtněte):

entodermu / ektodermu / mezodermu

	0,5
--	-----

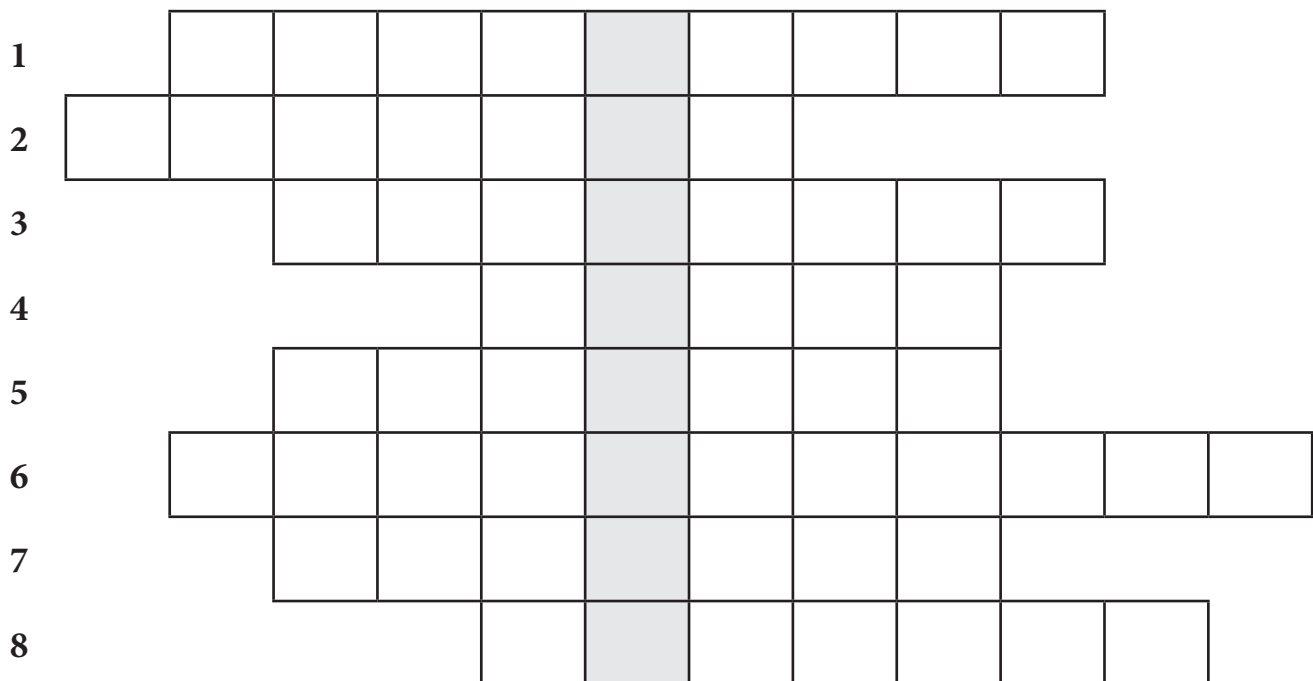
7. V prvních částech úlohy jsme zjistili, jaké problémy způsobuje embolie cév rostlin. Embolie však trápí i člověka.

7. a) Zakroužkujte správná tvrzení:

Embolie, česky vmetení, je zaklínění embolu (vmetku) v cévách. Vmetek může mít různý původ – například od trombu (kus sražené krve) a vzduchové bubliny přes cizorodá tělesa až k plodové vodě či tukové kapénce. Existence takového embolu v cévách vede k jejich *ucpání* / *zprůchodnění*, které následně vede k *lepšímu* / *horšímu* prokrvování daných oblastí. Tento proces může vést ke stavu, jehož název naleznete jako tajenku v následující křížovce.

	0,5
--	-----

7. b) Křížovka:



1 zdvojení molekuly DNA

2 propojení mezi neurony (nebo neuronem a svalovou buňkou)

3 orgán, jehož funkcí je vyživovat plod savců

4 prvek fixující se během fotosyntézy

5 druh, který se vyskytuje pouze na malém území

6 trubičkovité propojení vyskytující se mezi dvěma rostlinnými buňkami

7 samčí pohlavní orgány rostliny

8 neřízené úmrtí buněk vedoucí k zánětu (opak apoptózy)

Tajenka:

	3
--	---

7. c) Napište dva projevy, případně následky jevu ukrytého v tajence.

	0,5
--	-----

8. Embolii a jevy s ní spjaté můžeme zařadit mezi kardiovaskulární onemocnění (nemoci srdce a cév). Kardiovaskulární onemocnění jsou v našem prostředí velmi častá a spolu s nádorovými onemocněními můžeme hovořit o nejpravděpodobnějších příčinách úmrtí.

Opravdu nejčastějším kardiovaskulárním onemocněním je ateroskleróza (kornatění tepen). Projevuje se postupným ukládáním tukových (zejm. cholesterolových) kapének v prostoru kolem cév. Uložené kapénky naše tělo z principu nedokáže odstraňovat, dochází k zánětlivým procesům a následně kalcifikaci (vápenatění) plátů, které se mohou uvolnit, utrhnout a způsobit embolii. Procesy vedoucí k rozvoji tohoto onemocnění se začínají objevovat již v prvních deseti letech života. Faktory zvyšující riziko tohoto onemocnění můžeme dělit na ovlivnitelné a neovlivnitelné. Teď se zamyslete a navrhované rizikové faktory v rámečku rozdělte do těchto dvou skupin.

KOUŘENÍ	VĚK PŘÍLIŠNÉ MNOŽSTVÍ NEDOSTATEK POHYBU	GENETICKÉ FAKTORY CHOLESTEROLU V POTRAVĚ NEDOSTATEK ANTIOXIDANTŮ	POHLAVÍ
---------	---	--	---------

Ovlivnitelné	Neovlivnitelné

Rádi bychom, kdybyste ovlivnitelné faktory měli na paměti a snažili se jim vyvarovat.

	1
--	---

Určování přírodnin

Urči 15 předložených **hub** a **rostlin** a napiš jejich název:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____
7. _____
8. _____
9. _____
10. _____
11. _____
12. _____
13. _____
14. _____
15. _____

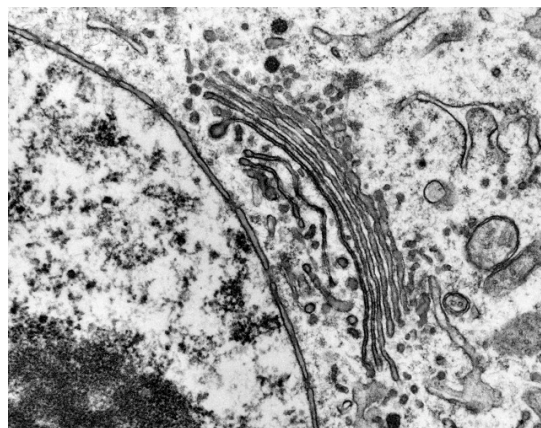
Urči 15 předložených **živočichů** a napiš jejich název:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____
7. _____
8. _____
9. _____
10. _____
11. _____
12. _____
13. _____
14. _____
15. _____

Testové otázky

Právě jedna odpověď je správná.

1. Které organely eukaryotických buněk vznikly endosymbiózou?
 - a) pouze mitochondrie
 - b) mitochondrie a vakuoly
 - c) mitochondrie a chloroplasty
 - d) mitochondrie, peroxizomy a lysozomy
 - e) žádná z výše uvedených odpovědí není správná
2. Při kterém ději **neprobíhá** denaturace proteinů?
 - a) výroba sýra
 - b) pečení masa
 - c) šlehání bílků
 - d) vaření vajec
 - e) žádná z výše uvedených odpovědí není správná
3. Kde v lidském těle můžeme nalézt pólové tělíčko?
 - a) u neuronů
 - b) u oplozeného vajíčka
 - c) v červených krvinkách
 - d) ve spermii
 - e) v oční čočce
4. Které tvrzení o epifytech je pravdivé?
 - a) Jsou nejrozšířenější ve Středomoří.
 - b) Od své hostitelské rostliny přijímají živiny ve formě jednoduchých cukrů.
 - c) Epifytickým způsobem života mohou růst řasy, mechorosty, kaprad'orosty, lišejníky i vyšší rostliny.
 - d) Vodu získávají z rostliny, na které rostou.
 - e) žádná z výše uvedených odpovědí není správná
5. Kde většinou dochází k oplození lidského vajíčka spermíí?
 - a) v pochvě
 - b) v děloze
 - c) ve vaječnicích
 - d) ve vejcovodu
 - e) v oblasti děložního krčku
6. Které buňky produkují protilátky?
 - a) erytrocyty
 - b) T-lymfocyty
 - c) B-lymfocyty
 - d) makrofágy
 - e) žádná z výše uvedených odpovědí není správná
7. Z jakého mikroskopu pochází tato fotografie?
 - a) ze světelného
 - b) z fluorescenčního
 - c) ze skenovacího elektronového
 - d) z transmisního elektronového
 - e) žádná z výše uvedených odpovědí není správná



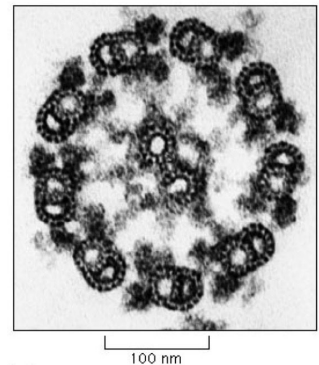
8. Čím je umožněno druhotné tloustnutí stonku některých dvouděložných rostlin?
- Cévní svazky obsahují sekundární dělivé pletivo kambium.
 - Na povrchu stonku jsou zachována primární dělivá pletiva po celý život rostliny.
 - Cévní svazky ve stonku obsahují pouze dřevní část, která může libovolně přirůstat.
 - Kůra se každý rok přemění na dřevo a na povrchu naroste nová vrstva kůry.
 - žádná z výše uvedených odpovědí není správná
9. Které tvrzení o malém (plicním) krevním oběhu je pravdivé?
- U savců vede odkysličenou krev z levé srdeční komory do plic.
 - U savců vedou odkysličenou krev tepny a okysličenou krev žíly.
 - U ptáků není funkční.
 - Vyskytuje se u všech obratlovců.
 - žádná z výše uvedených odpovědí není správná
10. Který z parazitů proniká do buněk hostitele?
- roup dětský (*Enterobius vermicularis*)
 - zimnička (*Plasmodium*)
 - trypanozoma spavičná (*Trypanosoma brucei*)
 - bakterie *Clostridium tetani*
 - žádná z výše uvedených odpovědí není správná
11. Která část těla kapradin je haploidní (obsahuje pouze jednu sadu chromozomů)?
- list
 - ostěra
 - výtrusnice
 - prokel
 - žádná z výše uvedených odpovědí není správná
12. Vyberte příklad komenzalizmu.
- rozoči v matracích požírající naše odumřelé pokožkové buňky
 - žlabatka dubová (*Cynips quercusfolii*) vytvářející na dubových listech háčky
 - zákožka svrabová (*Sarcoptes scabiei*) vrtající chodbičky pod pokožkou člověka
 - housenky modráska černoskvrnného (*Maculinea arion*) požírající mravenčí larvy v mraveništi
 - houba v hnízdech mravenců *atta* (*Atta cephalotes*) rozkládající nastříhané listy rostlin
13. Kterou nemocí se **nemůžete** nakazit v rovníkové Africe?
- malárií
 - spavou nemocí
 - AIDS
 - Chagasovou chorobou
 - žádná z výše uvedených odpovědí není správná
14. Dicotarián je ten, kdo jí pouze dvouděložné rostliny. Který z dezertů si může dopřát?
- kukuřičný koláč s jablky
 - pohankovou kaši se švestkami
 - žaludovou kávu s mladým ječmenem
 - sójové řezy s jahodami a ovesnými vločkami
 - krupičnou kaši s kakaem
15. Kolik různých peptidů o šesti aminokyselinách může teoreticky existovat (pokud počítáme, že se v peptidech vyskytuje 20 různých aminokyselin)?
- 6^{20}
 - 6^{19}
 - 20^6
 - 120
 - žádná z výše uvedených odpovědí není správná

16. Které chlupovité útvary na povrchu těla jsou z celulózy?
- trichomy na listech divizny (*Verbascum*)
 - chlupy na povrchu těla včely (*Apis*)
 - brvy (bičíky) na povrchu buňky trepky (*Paramecium*)
 - třásnité výběžky pokožky samců žab vlasatice třásnité (*Trichobatrachus robustus*)
 - ochlupení na hrudi vegetariánů
17. Jednou z dnes rutinně užívaných molekulárních metod je PCR (polymerázová řetězová reakce). Na jakém principu je tato metoda založena?
- na rozdělování molekul DNA dle jejich délky
 - na cyklickém zmnožování vybraného úseku DNA
 - na různých vlastnostech proteinů interagujících s molekulou DNA
 - na rozdílné teplotě denaturace jednotlivých konformací DNA
 - žádná z výše uvedených odpovědí není správná
18. Ve které části trávicí soustavy člověka dochází v rámci trávení potravy k emulgaci tuků, jejich štěpení lipázami, rozkladu disacharidů, štěpení proteinů a k dalším dějům?
- v ústní dutině
 - v žaludku
 - ve dvanáctníku
 - v játrech
 - v tlustém střevu
19. Každý druhý a další X chromozóm se v buňkách v interfázi buněčného cyklu kondenzuje do podoby Baarova tělíška. Co můžeme říct o člověku, který je postižený Klinefelterovým syndromem, tudíž má tři pohlavní chromozómy XXY?
- Je to žena s dvěma Baarovými tělísky.
 - Je to žena s jedním Baarovým tělískem.
 - Je to muž s dvěma Baarovými tělísky.
 - Je to muž s jedním Baarovým tělískem.
 - žádná z výše uvedených odpovědí není správná
20. Kdy můžeme pozorovat přeměnu chromoplastů na chloroplasty?
- při zezelenání odhrnutých částí kořene mrkve (*Daucus carota*)
 - před opadem listů ze stromů
 - při dozrávání šípků
 - při etiolizaci zastíněných částí rostliny
 - při zezelenání srsti mladých lenochodů dvouprstých (*Choloepus didactylus*)
21. Pokud přemístíme pokusné rostliny huseníčku (*Arabidopsis thaliana*) z normální atmosféry do atmosféry obsahující radioaktivní CO₂ a ponecháme je na světle, začnou asimilovat CO₂ do svých těl. Ve které z nabízených molekul budeme detekovat radioaktivitu nejdříve?
- ve škrobu
 - v NADPH
 - v chlorofylu
 - v ATP
 - v zásobních tucích a olejích
22. Které tvrzení o ostrorepech (*Xiphosura*) je pravdivé?
- Jsou přímými potomky prvohorních trilobitů.
 - Mají čtyři páry kráčivých končetin.
 - Na konci zadečku mají hrot, který obsahuje jedovou žlázu.
 - Rodí živá mláďata do mělké vody u pobřeží moří.
 - žádná z výše uvedených odpovědí není správná

23. Který jev **nepatří** mezi přizpůsobení prokaryotických organismů k termofilnímu způsobu života?
- pozměněné zastoupení jednotlivých lipidů v buněčných membránách
 - zvětšení buněk
 - posunutí optima enzymové aktivity do oblasti vysokých teplot
 - termodynamická stabilita jejich proteinů (vysoce stabilní konformace proteinů)
 - žádná z výše uvedených odpovědí není správná

24. Jaká je pravděpodobnost, že dítě bude mít krevní skupinu AB, pokud oba jeho rodiče mají krevní skupinu AB?
- 100 %
 - 75 %
 - 50 %
 - 25 %
 - žádná z výše uvedených odpovědí není správná

25. Která buněčná struktura je zobrazena na této mikrofotografii?
- aktinová mikrofilamenta
 - bičík
 - jaderný pór
 - apikoplast
 - žádná z výše uvedených odpovědí není správná

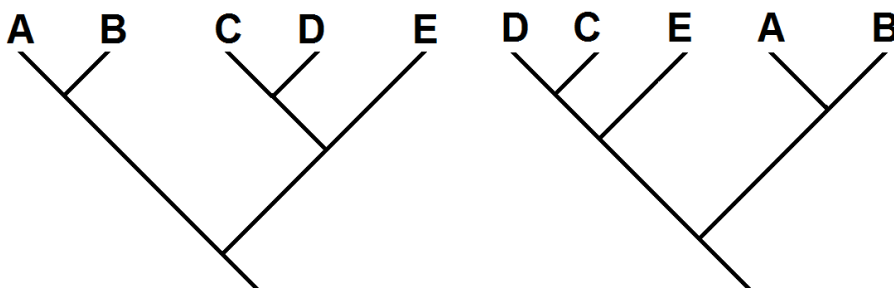


<https://publi.cz/books/89/15.html>

26. Které tvrzení o ústním ústrojí hmyzu je pravdivé?
- Bodavě sací ústní ústrojí je charakteristické pro motýly.
 - Larva a dospělec mají vždy stejné ústní ústrojí.
 - Je tvořeno jedním párem makadel a jedním párem klepítek.
 - Evolučně původním ústním ústrojím bylo kousací.
 - žádná z výše uvedených odpovědí není správná

27. V jakém faktoru se primárně liší oligotrofní a eutrofní vody?
- v množství živin
 - v rychlosti průtoku vody
 - v pH
 - v salinitě
 - žádná z výše uvedených odpovědí není správná

28. Jak se liší tyto dva kladogramy, které zobrazují evoluční vztahy mezi organizmy A–E?
- V prvním obrázku je evolučně nejpokročilejší organizmus A, ve druhém organizmus D.
 - V prvním obrázku tvoří organizmy C, D a E monofyletickou skupinu, ve druhém parafyletickou.
 - V prvním obrázku je organizmus E více příbuzný organizmům C a D, ve druhém naopak organizmům A a B.
 - V prvním obrázku organizmy C a E nejsou příbuzné, ve druhém se jedná o sesterské skupiny.
 - Oba obrázky vyjadřují shodné vztahy mezi jednotlivými organizmy.



29. Které tvrzení o žralocích je správné?

- a) Na rozdíl od rejnoků dobře vidí.
- b) Jsou schopni vnímat pohyb živočichů jako elektrické impulzy ve specializovaném orgánu na rypci.
- c) Na rozdíl od ryb nevnímají změnu polohy pomocí postranní čáry, ale díky dobře vyvinutým polokruhovitým kanálkům ve vnitřním uchu.
- d) Používají pro určení polohy kořisti sonar podobně jako delfini.
- e) žádná z výše uvedených odpovědí není správná

30. Která organela nebo struktura se **nenachází** v rostlinné buňce?

- a) aktinová mikrofilamenta
- b) plazmodezmy
- c) jadérko
- d) lyzozom
- e) žádná z výše uvedených odpovědí není správná

Zadání soutěžních úkolů kategorie B

Úloha č. 1: Generativní orgány krytosemenných rostlin

Autor: Jaroslav Nunvář, Petr Šíma

Časová náročnost: 60 min

Květy a plody se poprvé v evoluci objevily u prvních krytosemenných rostlin (*Magnoliophyta*). Soudí se, že právě vznik květů a plodů byl jednou z hlavních příčin ohromného evolučního úspěchu těchto rostlin. Krytosemenné jsou taxonomicky (tj. co do počtu čeledí, druhů atd.) bezkonkurenčně nejpočetnější skupinou v současnosti se vyskytujícími cévnatých rostlin.

Proces vzniku květu zahrnoval přeměnu listových orgánů v i) květní obaly, ii) tyčinky a iii) plodolisty, které uzavírají vajíčka v semeník. Semeník se zráním mění v plod, který chrání semena a někdy napomáhá jejich rozšiřování. V této úloze se zaměříte na vybrané užitkové plody – budete zkoumat vztahy mezi květem a plodem a zamyslíte se nad vybranými fenomény v evoluci krytosemenných.

1. Máte připraven kus plodu okurky (*Cucumis sativus*) a jahodu (*Fragaria* sp.) (pozor – jahoda není plod, nýbrž souplodí). Nejprve žiletkou proveďte řez okurkou a řez jahodou tak, jak je vidět na obrázcích níže. Uvidíte struktury, jež se zbarvením vymykají okolní dužnině: tmavší (zelené) v okurce, světlejší (bílé) v jahodě - viz šipky na obrázcích níže.



Vyřízněte krychličku (o hraně asi ½ centimetru) dužniny kolem struktury označené šipkou. Zhotovte tenké řezy tak, aby daná struktura byla říznuta **podélně** – v případě okurky v rovině rovnoběžné s podélnou osou plodu, u jahody podélně od povrchu směrem ke středu. Čím více řezů provedete, tím lépe. Nejtenčí řezy (možno několik najednou) přeneste do kapky vody na podložní sklíčko. Přikryjte krycím sklíčkem a pozorujte mikroskopem pod vyšším zvětšením. Schematicky zakreslete (nemusíte popisovat). Nezapomeňte na náležitosti správného nákresu.

nákres:

Stručně popište, čím se tyto odlišně zbarvené struktury liší od okolního parenchymu (z hlediska stavby pletiv).

popis:

	2
--	---

2. Na základě vzhledu tyto pozorované a zakreslené struktury pojmenujte.

název:

Hlavně u okurky (ale i u jahody) jste si mohli všimnout zvláště tvarovaných trubicovitých útvarů v mikroskopickém preparátu, které se vyznačují periodicky se střídajícími tmavými a světlými úseky. Jak se nazývají?

název:

	2
--	---

3. Znovu si důkladně prohlédněte (makroskopické) vnitřní uspořádání řezů jahodou a okurkou i jejich celkový vzhled. Uspořádání jednotlivých částí a jejich počet a symetrie jsou charakteristické v rámci pohlavních (generativních) orgánů daného druhu.

Květní vzorce a diagramy jsou dobrou pomůckou, jak jednoduše znázornit složení květů. Níže máte šest květních diagramů a šest květních vzorců.

Určete, který z květních vzorců a diagramů náleží okurce a který jahodníku. Využijte fotografie květů obou rostlin níže.



okurka: vzorec..... diagram.....

jahodník: vzorec..... diagram.....

A ♀ * K5 C(5) A0 G(3)

B ♀ * K2 C4 A∞ G(8)

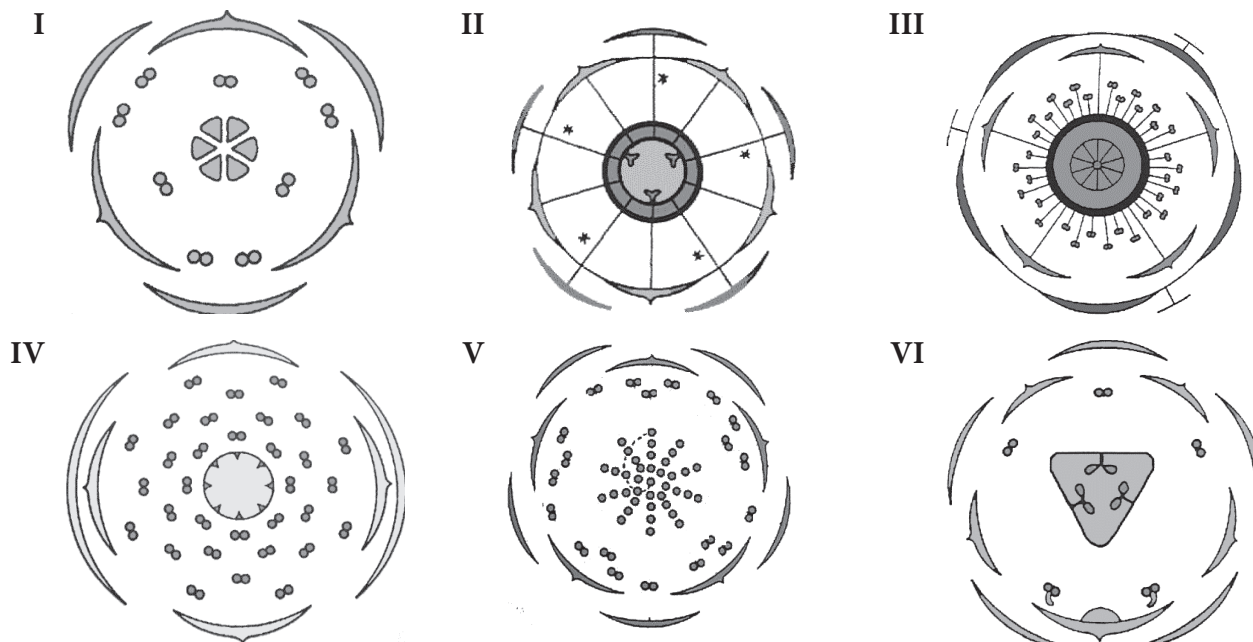
C ♀ * K5 C5 A∞ G∞

D ♀ ↓ K5 C5 A5 G(3)

E ♀ * K3 C3 A9 G6

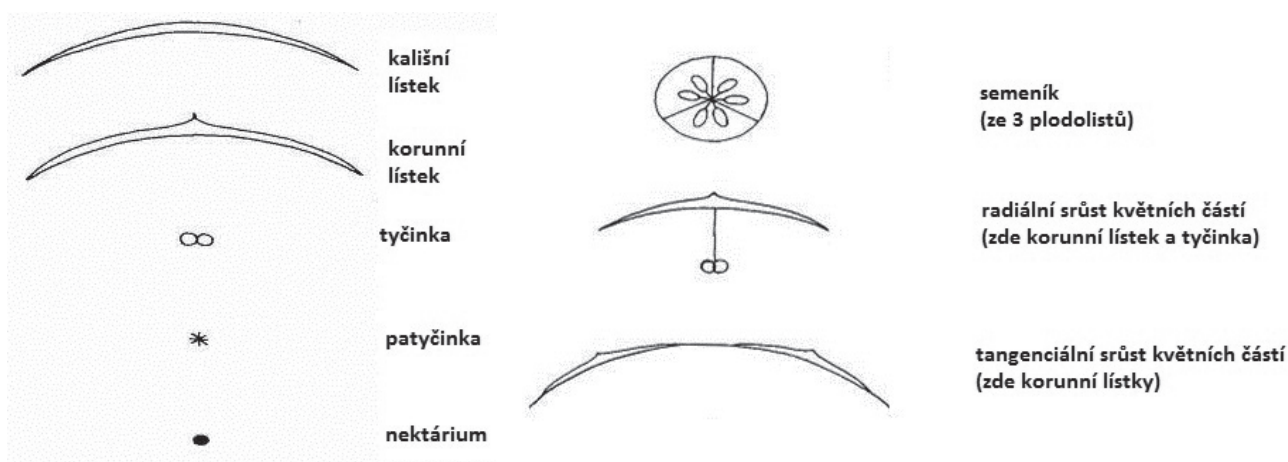
F ♀ * K(5) [C5 A(∞) G(5)]

	4
--	---



Vysvětlení symbolů:

- ♂ květ oboupohlavný
- ♀ květ samčí
- + květ samičí
- * květ pravidelný (aktinomorfní)
- ↓ květ dvoustranně souměrný (zygomorfní)
- K** kališní lístky
- C** korunní lístky
- P** okvětní lístky
- A** tyčinky
- G gyneceum (soubor plodolistů) svrchní
- G gyneceum (soubor plodolistů) spodní
- () tangenciální srůst stejných květních částí (v rámci jednoho kruhu)
- [] radiální srůst různých květních částí (mezi dvěma kruhy)
- 1,2,...8 počet květních částí
- ∞ vyšší počet květních částí – „mnoho“ (>10)



4. Struktury, které jste mikroskopovali, funkčně souvisí s květními částmi. S využitím informace o stavbě příslušných květů (bod 3) odvodte, ke kterým částem původního květu náleží tyto struktury u okurky a jahodníku.

okurka:

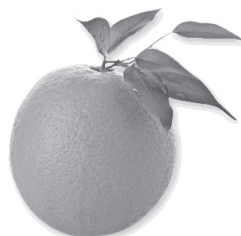
jahodník:

Jaká je tedy funkce těchto struktur v květu?

funkce:

	2
--	---

5. Během evoluce květů krytosemenných rostlin došlo mnohokrát nezávisle na sobě k zajímavé změně ve stavbě květů. Spodní část květních obalů (okvětí, resp. kalichu a koruny) a tyčinek srostla se semeníkem a tyto části se opticky přesunuly nad semeník. Tím vznikl spodní typ semeníku. Na fotografiích níže vidíte několik jedlých plodů. Prohlédněte si je a rozřídte do skupin podle typu semeníku. zleva doprava: *angrešt, lilek, granátové jablko, jablko, kiwi, pomeranč, paprika, mango*



spodní semeník:

svrchní semeník:

Podle čeho jste se rozhodovali? Jinými slovy, jak snadno poznáme, zda plod vznikl ze svrchního či spodního semeníku?

zdůvodnění:

	3
--	---

6. Během evoluce krytosemenných rostlin také několikrát došlo k úplné ztrátě květních obalů a tím ke vzniku velmi redukovaných a nenápadných květů. To je adaptací k jisté rozmnožovací strategii, při níž květní obaly pozbyly svou funkci a v důsledku toho zmizel selekční tlak na jejich zachování. Jak se nazývá příslušná rozmnožovací strategie? Jmenujte dva zástupce rostlin z naší přírody, u nichž došlo ke ztrátě květních obalů.

strategie:

zástupci:,

	2
--	---

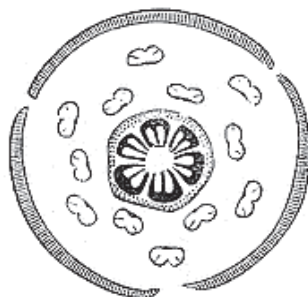
7. Zájmem krytosemenných rostlin je zajistit úspěšné opylování svých květů. Rostliny využívající stejné opylovače si nezávisle na sobě vyvinuly obdobné způsoby, jak je přilákat, a to pomocí cíleného působení na jejich smysly. Napište dva charakteristické znaky květů opylovaných mouchami a nočními motýly.

mouchy:,

noční motýli:,

	2
--	---

8. Jistě znáte tradiční členění krytosemenných na jednoděložné a dvouděložné. Moderní taxonomické metody však odhalily, že kromě „pravých dvouděložných“ a „pravých jednoděložných“ existuje ještě skupina primitivních krytosemenných, která se oddělila v evoluci dříve než obě předešlé skupiny (je k nim tedy sesterská) a má s oběma z nich něco společného. Ač klíčí dvěma dělohami, v jiných znacích se podobají jednoděložným rostlinám. Zástupce této skupiny označujeme jako magnoliidy. Kromě šácholanů (magnólií) sem patří několik desítek převážně tropických čeledí. V naší květeně se z této skupiny vyskytuje čeleď podražcovité (*Aristolochiaceae*). Níže vidíte květní diagram kopytníku evropského (*Asarum europaeum*), naší podražcovité magnoliidní rostliny.



Napište, kterým květním znakem se podobá jednoděložným rostlinám.

znak:

	1
--	---

9. Je důležité vnímat evoluci (nejen) krytosemenných v kontextu doby. Představte si, že jste první krytosemenná rostlina na Zemi (všechny další krytosemenné jsou vašimi potomky). Které z následujících skupin organismů v tento moment obývaly planetu? Zakroužkujte takové skupiny:

alfa-proteobakterie, hlavonožci, hmyz, hominidi, kytovci, letouni, ostnokožci, plazi, sinice

	2
--	---

Úloha č. 2: Dýchání

Autoři: Marie Reslová, Marie Smyčková

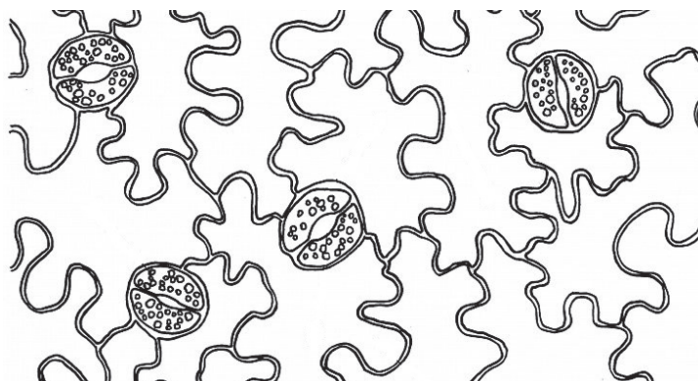
Časová náročnost: 45 min**Pomůcky a materiál:** nůžky a lepidlo

Dýchání je zásadním fyziologickým procesem. Samo slovo dýchání má však několik významů, které spolu nemají evolučně mnoho společného. V této úloze se budeme zabývat nejprve dýcháním u rostlin (transpirací), což je vlastně jen výměna plynů skrze průduchy. Potom se zaměříme na dýchání u živočichů (respirace), z nichž někteří si za tímto účelem vyvinuli složité dýchací orgány a jejich soustavy. Nakonec shrneme dýchání v biochemickém významu tohoto slova, kde jde o spalování energeticky bohatých látek a uvolnění této energie.

1. Podívejte se na pokožku listu fuchsie (*Fuchsia* sp.), nakreslenou podle mikroskopického preparátu pozorovaného při zvětšení 400x.

1. a) Nejprve obrázek popište. Přiřaďte k obrázku pojmy z nabídky, několik vám jich zbyde.

pokožková buňka, somatická skulina, chromoplasty, trichom, průduchová štěrbin, chloroplasty, ribozomy, měňavková buňka, buňka mezenchymu, půlměsíčitá buňka, svěrací buňka, somatická buňka



	2
--	---

1. b) Kterou částí pokožky dochází k dýchání (transpiraci) – prochází tudy nejvíce plynů? Označte ji šipkou v nákresu a zde napište její jméno.

	0,5
--	-----

1. c) Které plyny touto částí pokožky (otázka **1. b**) rostlina vyměňuje s okolím? Uvažujte oba směry průchodu.

	1
--	---

1. d) Jak rostlina ovlivňuje (krátkodobě i dlouhodobě) množství procházejících plynů tímto místem (otázka **1. b**)? Napište dvě možnosti.

	1
--	---

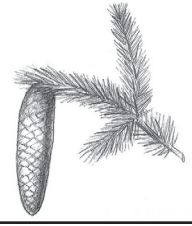



1. e) Množství plynů procházejících přes pokožku se během dne mění. Jak rostlina zvýší výměnu plynů (zintenzivní dýchání)?

	0,5
--	-----

1. f) Aby mohla rostlina účinně regulovat množství plynů procházejících přes pokožku, na většině plochy listu přes ni neprochází téměř žádné plyny. Jak je zařízeno, že většinou plochy pokožky listu prochází plynů výrazně méně?

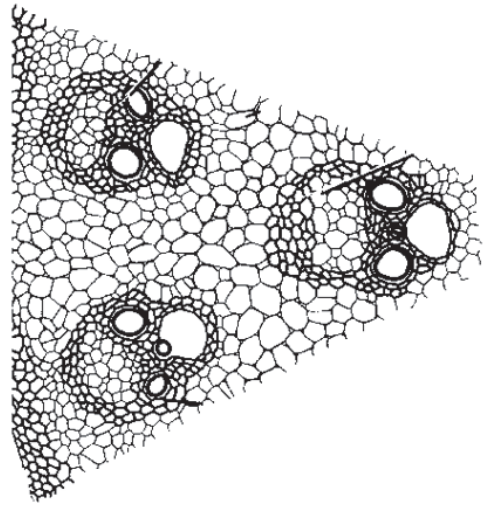
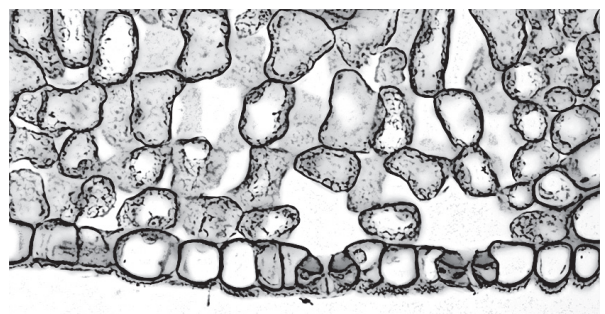
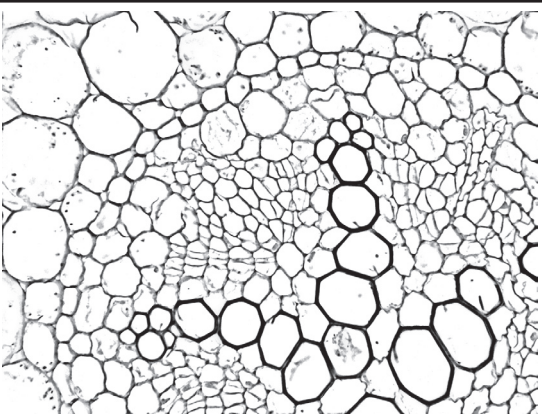
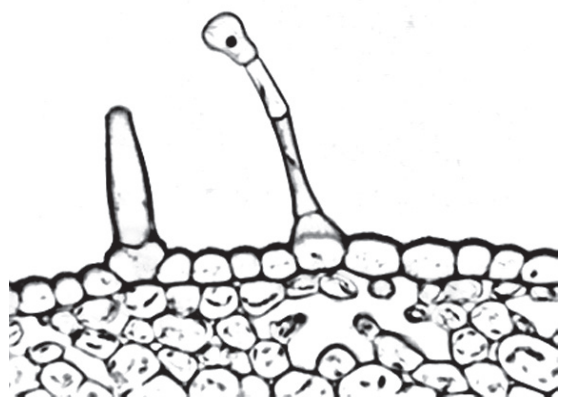
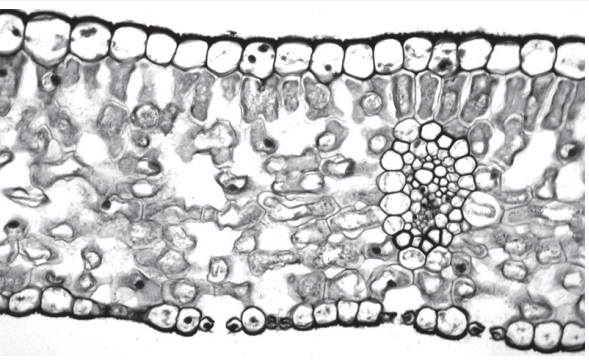
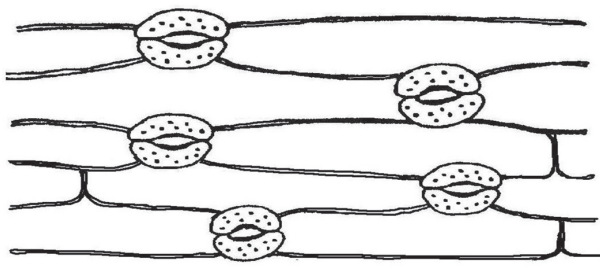
	0,5
--	-----

2. Množství plynů procházející přes pokožku v průběhu dne záleží nejen na druhu rostliny, ale hlavně na podmínkách, ve kterých se rostlina nachází. U každé z rostlin zakroužkujte část dne, kdy se rostlina snaží zvýšit dýchání (transpiraci). Stručně vysvětlete, proč je tato část dne pro intenzivní výměnu plynů u dané rostliny nejvýhodnější.

rostlina	doba největší výměny plynů	vysvětlení
	den / noc	
	den / noc	
	den / noc	
	den / noc	

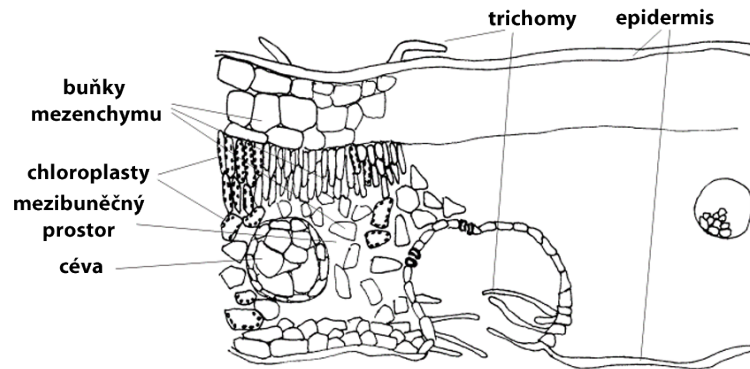
	2
--	---

3. Důležitou součástí pokožky všech rostlin jsou průduchy, mezi různými skupinami se však liší jejich vzhled. Zakroužkuj z následujících obrázků ty, které ukazují průduchy (alespoň jejich část). Ke zbývajícím obrázkům dopiš, co znázorňují.

<p>A</p>  <p style="text-align: right;">400x</p>	<p>B</p>  <p style="text-align: right;">200x</p>
<p>C</p>  <p style="text-align: right;">400x</p>	<p>D</p>  <p style="text-align: right;">200x</p>
<p>E</p>  <p style="text-align: right;">200x</p>	<p>F</p>  <p style="text-align: right;">200x</p>

	2
--	---

4. Pro další otázky jsme vám připravili nákres již popsany. Tentokrát je to příčný řez listem oleandru (*Nerium oleander*) pozorovaný při zvětšení 200x.



4. a) Všimněte si, že průduchy jsou zejména na spodní straně listu. Z jakého důvodu je má většina rostlin, například právě oleandr, převážně na spodní straně?

	0,5
--	-----

4. b) V jakém prostředí rostou listy, které mají průduchy na svrchní straně listu?

	0,5
--	-----

4. c) Na obrázku je vidět i céva, ale ta nemá s rozváděním plynů po rostlině nic společného. Jak jsou rozváděny plyny v pletivu? Jaké látky rozvádí cévy? Uveďte alespoň dvě.

Plyny jsou rozváděny:

Cévy rozvádí:

	1
--	---

4. d) Vznik průduchů u rostlin je spojen s významným milníkem v jejich evoluci. Kromě průduchů v této souvislosti vznikla i řada dalších přizpůsobení (podpůrná pletiva...). O jaký významný krok v evoluci rostlin se jednalo?

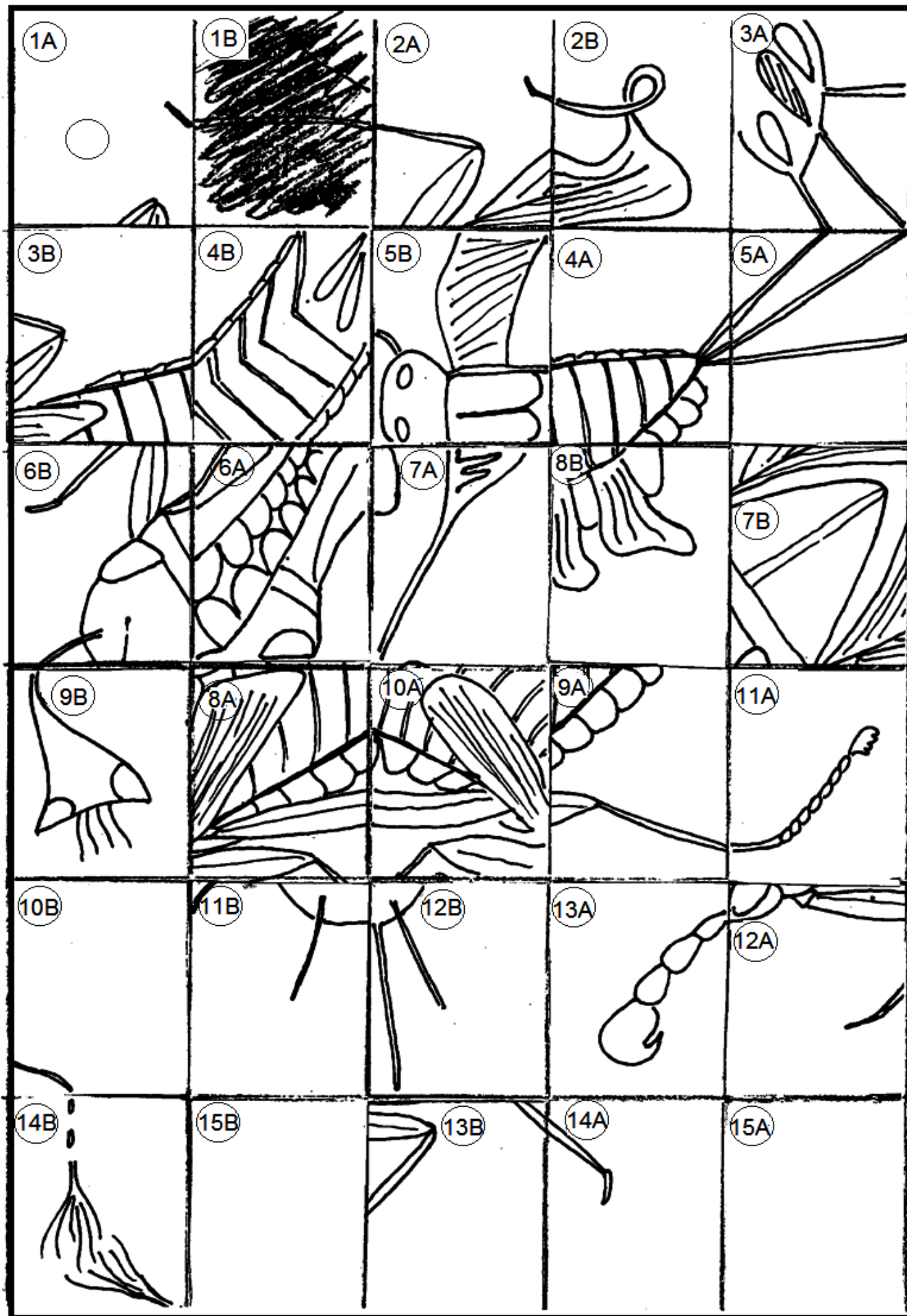
	0,5
--	-----

5. a) Nyní se přesuneme k živočichům a jejich dýchání. Vyberte z nabízených možností ty správné (vyškrtněte ty nesprávné).

Strategie dýchání jsou u živočichů velmi (1) *ROZMANITÉ*^a/*PODOBNÉ*^b. Jejich společným rysem ovšem je, že živočichové z vnějšího prostředí potřebují získat (2) *KYSLÍK*^a/*OXID UHLIČITÝ*^b. Způsob jeho získávání souvisí do jisté míry s velikostí těla. (3) *VELCÍ*^a/*MALÍ*^b živočichové často nepotřebují žádné speciální struktury – dýchají (4) *CELÝM POVRCHEM TĚLA*^a/*TRÁVICÍ SOUSTAVOU*^b. K získání dostatečného množství kyslíku a k jeho rozvedení ke tkáním jejich těla stačí prostá (5) *DIFÚZE*^a/*OSMÓZA*^b bez účasti specializovaných struktur. Specializované dýchací soustavy ostatních živočichů se obecně skládají z povrchu, přes který (6) *OBTÍŽNĚ*^a/*SNADNO*^b prochází plyn, a soustavy pomáhající rozvádět plyn ke tkáním. Dýchacím orgánem mnohých vodních živočichů jsou (7) *MALPIGICKÉ TRUBICE*^a/*ŽÁBRY*^b. Tyto orgány připomínají rozvětvené (8) *TENKOSTĚNNÉ*^a/*TLUSTOSTĚNNÉ*^b silně prokrvené keříčky či lupínky umístěné tak, aby je voda mohla co nejlépe omývat. U některých skupin se v ontogenezi zakládají z vnitřního zárodečného listu (entodermu), například u (9) *RYB*^a/*ŽAHAVCŮ*^b. U jiných vznikají z vnějšího zárodečného listu (ektodermu), například u (10) *SAVCŮ*^a/*KROUŽKOVců*^b. Z toho vyplývá, že fylogenetický původ různých typů soustav je (11) *STEJNÝ*^a/*RŮZNÝ*^b. Komplikace nastává u (12) *SUCHOZEMSKÝCH*^a/*VODNÍCH*^b živočichů, protože je potřeba dýchací povrch udržovat stále (13) *SUCHÝ*^a/*VLHKÝ*^b. Kvůli této komplikaci je dýchací soustava u suchozemských živočichů vždy (14) *ZANORENÁ*^a/*VYSTAVENÁ NA POVRCHU*^b. Jako příklad tohoto fenoménu mohou sloužit (15) *KORÝŠI*^a/*OSTNOKOŽCI*^b.

5. b) Následující rébus rozluštíte na základě odpovědí z předchozí otázky. Každý čtvereček má číslo a písmeno. To písmeno, které jste u daného výběru **nezvolili**, začerněte. Výběr číslo 1 vám tento postup demonstruje. Nezačerněná políčka vystříhnete, a aniž byste měnili jejich pořadí, složte je do sítě 5×3 čtverečky. Výsledek nalepte na volné místo na další straně.

– Zde nalepte správně složené řešení skládačky. –



– Zde nalepte správně složené řešení skládačky. –

5. c) Vyberte z nabídky, jaký živočich je na vašem složeném obrázku.

larva jepice, nálevník, larva pošvatky, larva vážky, vířník

	0,5
--	-----

5. d) Na vašem složeném obrázku zakroužkujte strukturu, kterou živočich dýchá.

	0,5
--	-----

5. e) Tato struktura se nazývá tracheální žábry. Jedná se o výběžky těla propletené sítí vzdušnic, kyslík z vody prochází do plynu ve vzdušnicích a ty pak procházejí celým tělem až k orgánům. Vysvětlete, jak z toho vyplývá, že předci tohoto živočicha žili na suchu.

	1
--	---

5. f) Když se živočich mající vzdušnice svléká, tak svléká i výstelku vzdušnic. Z jakého zárodečného listu tedy vzdušnice vznikají?

	0,5
--	-----

6. Přiřaďte k obrázkům živočichů jejich dýchací soustavu (pozor, jeden živočich může mít víc soustav). Zakroužkujte organismy, které umí přirozeně dýchat pod vodou.



bahník (*Protopterus*)



ploštěnka (*Crenobia*)



suchomilka (*Xerolenta*)



stepník (*Eresus*)

žábry

plicní vak

plíce

vzdušnice

**celý povrch těla
(žádná specializovaná soustava)**

ambulakrální soustava



mravenec (*Liometopum*)



člověk (*Homo*)



hadice (*Ophionereis*)

	2
--	---

7. Někteří živočichové mají během svého života různé dýchací orgány různého ontogenetického původu. Která skupina obratlovců má během svého života nejdřív žábry, pak plíce?

	0,5
--	-----

8. Nyní se budeme ještě věnovat buněčnému dýchání. Jedná se o oxidaci redukovaných forem organického uhlíku a při tomto procesu se uvolňuje energie.

8. a) Kterému ději v neživé přírodě je tento proces podle předchozího popisu nejvíce podobný?

	0,5
--	-----

8. b) Ve které buněčné organelle tento proces probíhá?

	0,5
--	-----

8. c) Množství kyslíku potřebné pro organizmy se mění. Sledujte svého vyučujícího (nebo jiného figuranta) a zaznamenejte si podle jeho pokynů, kolikrát se nadechne v daném časovém úseku (minutová dechová frekvence v klidu a po výkonu). Na čem jeho spotřeba závisí?

	1
--	---

8. d) Ne všechny organizmy potřebují pro svůj metabolismus kyslík. Jak získávají energii například bakterie, které žijí v prostředí, kde kyslík není (například ve střevě), nebo kvasinky, které kvasí či fermentují různé potraviny?

	1
--	---

Určování přírodnin

Urči 15 předložených **hub** a **rostlin** a napiš jejich název:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____
7. _____
8. _____
9. _____
10. _____
11. _____
12. _____
13. _____
14. _____
15. _____

Urči 15 předložených **živočichů** a napiš jejich název:

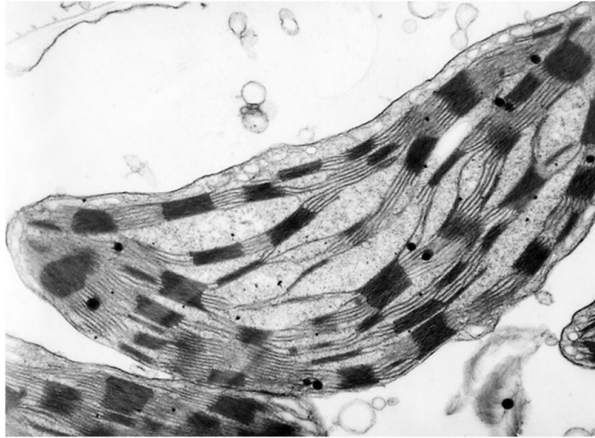
1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____
7. _____
8. _____
9. _____
10. _____
11. _____
12. _____
13. _____
14. _____
15. _____

Testové otázky

Právě jedna odpověď je správná.

1. Kdy přibližně vznikl na Zemi život?
 - a) asi před 4,5 miliardami let
 - b) asi před 3,9 miliardami let
 - c) asi před 2,5 miliardami let
 - d) asi před 1 miliardou let
 - e) asi před 300 miliony let
2. Proč se viry **neřadí** mezi živé organizmy?
 - a) Protože neobsahují genetickou informaci v podobě nukleových kyselin.
 - b) Protože nejsou obalené membránou.
 - c) Protože neobsahují proteiny.
 - d) Protože nepodléhají přírodnímu výběru.
 - e) Protože se nejsou schopné mimo hostitelské buňky samostatně rozmnožovat a udržovat svou uspořádanost.
3. Fotosyntéza je proces, při kterém rostliny získávají energii. Odkud tato energie pochází?
 - a) ze světla
 - b) z vody
 - c) ze vzduchu
 - d) z cukrů
 - e) ze štěpení anorganických solí
4. Které tvrzení platí pro prokaryotické buňky?
 - a) Dělí se pomaleji než eukaryotické buňky.
 - b) Na rozdíl od eukaryotických buněk obsahují více typů membránových organel.
 - c) Genetickou informaci mají uloženou ve formě RNA.
 - d) Obsahují proteiny složené z obdobných aminokyselin, jako u buněk eukaryotických.
 - e) žádná z výše uvedených odpovědí není správná
5. Které buňky napadá virus HIV?
 - a) červené krvinky
 - b) bílé krvinky
 - c) neurony
 - d) jaterní buňky
 - e) žádná z výše uvedených odpovědí není správná
6. Jaký zásah by byl nejvíce vhodný na lokalitě, kde byste chtěli zvýšit velikost populace listonoha letního (*Triops cancriformis*), svižníků (*Cicindela* sp.) a samotářských včel?
 - a) Lokalitu oplotit, zakázat lidem vstup a nijak zde nezasahovat.
 - b) Vysázet původní druhy stromů a keřů a podporovat vznik lesa.
 - c) Rozrušit zapojený porost rostlin.
 - d) Vytvořit na lokalitě velkou vodní plochu.
 - e) Lokalitu vykácet, přeorat a pohnojit.
7. Kterou z vlastností mají sasanka hajní (*Anemone nemorosa*) a sněženka podsněžník (*Galanthus nivalis*) společnou?
 - a) bílé okvěti
 - b) počet děložních listů
 - c) cibuli
 - d) mnoho jednoplodolistových pestíků
 - e) tobolku

8. Která buněčná organela je na obrázku? Fotka pochází z elektronového mikroskopu.
- a) Golgiho aparát
 - b) mitochondrie
 - c) chloroplast
 - d) vakuola
 - e) žádná z výše uvedených odpovědí není správná



<http://visualsunlimited.photoshelter.com/image/I0000u58PEI0rn5I>

9. Které tvrzení o žábách obratlovců je pravdivé?
- a) U ryb jsou vždy jedinou dýchací strukturou.
 - b) U obratlovců se vyskytují pouze vnitřní žábry.
 - c) U čtyřnožců (Tetrapoda) se nevyskytují.
 - d) U některých živočichů mohou v průběhu života zaniknout.
 - e) žádná z výše uvedených odpovědí není správná
10. Jakými složkami jsou tvořeny ribozomy?
- a) proteiny a RNA
 - b) proteiny a DNA
 - c) proteiny a lipidy
 - d) lipidy, nukleovou kyselinou a polysacharidy
 - e) žádná z výše uvedených odpovědí není správná
11. Která část rostlinky mechu je tvořena diploidními buňkami (obsahujícími 2 sady chromozomů)?
- a) prvoklíček
 - b) rhizoidy
 - c) lístky na lodyžce
 - d) tobolka
 - e) žádná z výše uvedených odpovědí není správná
12. Ptáci (Aves)
- a) se vyvinuli z dinosaurů a jejich nejbližšími žijícími příbuznými jsou želvy.
 - b) dosahují největší druhové rozmanitosti v mírném pásmu severní polokoule.
 - c) se rozmnožují na všech kontinentech světa.
 - d) mají průměrně nižší tělesnou teplotu než člověk (okolo 35 °C).
 - e) žádná z výše uvedených odpovědí není správná
13. Sinice (Cyanobacteria)
- a) mají eukaryotickou buňku.
 - b) jsou výhradně mořskou skupinou organismů.
 - c) tvoří kolonie.
 - d) obsahují chloroplasty, kde probíhá fotosyntéza.
 - e) žádná z výše uvedených odpovědí není správná

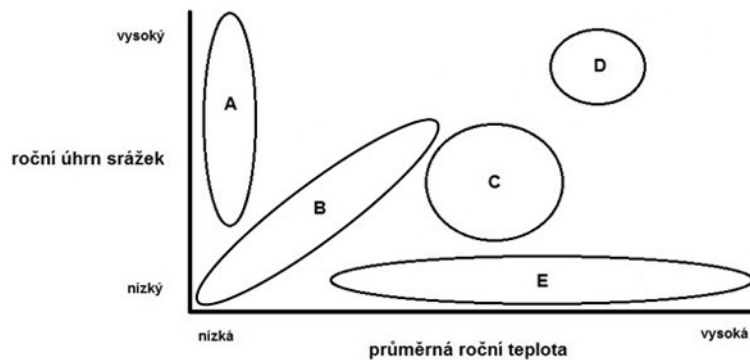
14. Která ze skupin bezobratlých živočichů **nemá** původně bilaterálně (dvoustranně) symetrické tělo?
- žahavci (Cnidaria)
 - měkkýši (Mollusca)
 - ploštěnci (Platyhelminthes)
 - kroužkovci (Annelida)
 - žádná z výše uvedených odpovědí není správná
15. Která struktura se nachází v lýku rostlin?
- cévy
 - cévice
 - sítkovice
 - felogén
 - žádná z výše uvedených odpovědí není správná
16. Vyberte savce, který žije eusociálním způsobem života.
- rypoš lysý (*Heterocephalus glaber*)
 - krtek obecný (*Talpa europaea*)
 - potkan (*Rattus norvegicus*)
 - surikata (*Suricata suricatta*)
 - žádná z výše uvedených odpovědí není správná
17. Život vznikl ve vodním prostředí, až později byla kolonizována také souš. Které z uvedených skupin organismů poprvé přešly k životu na souši?
- rostliny
 - kroužkovci
 - předchůdci dnešních měkkýšů
 - hmyz
 - předchůdci dnešních obojživelníků
18. Které tvrzení o genetickém kódu (soubor pravidel přepisu informace uložené v sekvenci DNA do sekvence bílkovin) je pravdivé?
- Každá čtveřice nukleotidů kóduje jednu aminokyselinu.
 - Jednotlivé kodóny se navzájem překrývají.
 - Jedna aminokyselina může být kódována více různými kodóny.
 - Genetický kód je unikátní pro každý druh organismů.
 - žádná z výše uvedených odpovědí není správná
19. Které tvrzení platí o dvoudomých rostlinách?
- Na jedné dvoudomé rostlině se nachází pouze oboupohlavné květy.
 - Mezi dvoudomé rostliny patří i významné zemědělské plodiny.
 - Dvoudomé rostliny se nejčastěji rozmnožují samoopylením.
 - V České republice se dvoudomé rostliny přirozeně nevyskytují.
 - Dvoudomost se vyvinula jen u jednoděložných rostlin.
20. Co je to meióza?
- Dělení buňky, kdy z jedné mateřské vznikají dvě shodné dceřiné.
 - Dělení buňky, kdy z jedné mateřské vznikají dvě dceřiné, které se liší svojí genetickou informací.
 - Dělení buňky, kdy z jedné mateřské vznikají čtyři dceřiné, které se liší svojí genetickou informací.
 - Dělení buňky, kdy z jedné mateřské vznikají čtyři shodné dceřiné.
 - žádná z výše uvedených odpovědí není správná

21. Z čeho vznikly a u koho se nachází kyvadélka (haltery)?
- Jedná se o přeměněný první pár křídel ploštic.
 - Jedná se o přeměněný druhý pár křídel dvoukřídých.
 - Jedná se o část končetin některých rovnokřídých.
 - Jedná se o část ústního ústrojí brouků.
 - žádná z výše uvedených odpovědí není správná
22. Které přizpůsobení je vhodné pro rostliny obývající raná sukcesní stádia?
- výrazný květ
 - podzemní hlízy
 - velká produkce semen
 - semena bohatá na zásobní látky
 - žádná z výše uvedených odpovědí není správná
23. Pro které naše velkoplošné chráněné území jsou typické pískovcové skalní útvary a kaňony a můžeme zde potkat např. vlka obecného (*Canis lupus*), jeřába popelavého (*Grus grus*) nebo krkavce velkého (*Corvus corax*)?
- NP Šumava
 - NP Podyjí
 - CHKO Blaník
 - CHKO Litovelské Pomoraví
 - CHKO Kokořínsko – Máchův kraj
24. Který z následujících organizmů je schopný v poměru ke své délce těla jedním skokem doskočit nejdále?
- blecha
 - kobylka
 - rosnička
 - tarbíkomyš
 - člověk

organizmus	vzdálenost překonaná jedním skokem
blecha	30 cm
kobylka	50 cm
rosnička	1,2 m
tarbíkomyš	6 m
člověk	8 m

25. Obsah tuku v kravském mléce může být různý v závislosti na plemeni či složení potravy. Jaké hodnotě se nejvíce blíží?
- okolo 1,5 % (jako polotučné mléko)
 - okolo 3,5 % (jako plnotučné mléko)
 - okolo 12 % (jako smetana)
 - okolo 33 % (jako šlehačka)
 - okolo 82 % (jako máslo)
26. Jaké tvrzení o výživě hub (Fungi) **neplatí**?
- Mnoho hub se vyživuje saprotroficky, což znamená, že rozkládají mrtvé organické zbytky.
 - Některé houby jsou schopny zabít svého hostitele a dále se živit na jeho mrtvém těle.
 - Některé mohou lapat živočichy a následně je rozkládat.
 - Některé druhy jsou schopné provádět fotosyntézu.
 - Mohou získávat živiny od rostlin pomocí mykorhizy.

27. Ve které čeledi rostlin u nás **nenajdeme** druhy, jejichž semena či plody jsou šířena epizoochorně (na srsti nebo peří zvířat)?
- růžovité (*Rosaceae*)
 - mořenovité (*Rubiaceae*)
 - miříkovité (*Apiaceae*)
 - hvězdnicovité (*Asteraceae*)
 - žádná z výše uvedených odpovědí není správná
28. V dnešní době se stále častěji setkáváme s lidmi dodržujícími bezlepkovou dietu. Tato dieta je nezbytná u lidí trpících onemocněním zvaným celiakie. Čemu je nutné se při dodržování bezlepkové diety vyhnout?
- Hovězímu masu, protože obsahuje velké množství proteinu leptinu v tukové tkáni.
 - Rýži, zvláště lepivým odrůdám s vysokým obsahem škrobu.
 - Pšenici a některým dalším obilninám jako žitu nebo ječmenu
 - Mléku a mléčným výrobkům.
 - Luštěninám, které obsahují mnoho lektinů.
29. Vyberte trojici, ve které **není** správně přiřazeno onemocnění, jeho původce a přenašeč.
- malárie – zimnička (*Plasmodium*) – komár *Anopheles*
 - mor – bakterie *Yersinia pestis* – blecha
 - spavá nemoc – *Trypanosoma brucei* – moucha tse-tse
 - vzteklina – bakterie *Clostridium botulinum* – netopýr
 - elefantiáza – vlasovec mízní – komár
30. Vyberte, která oblast na následujícím grafu odpovídá pouštím.
- A
 - B
 - C
 - D
 - E



BIOLOGICKÁ OLYMPIÁDA 2015–2016

50. ročník

Školní kolo kategorie A, B

Zadání soutěžních úkolů

Autoři: kolektiv členů pracovní skupiny pro tvorbu úkolů BiO kategorie A, B pod vedením
Mgr. Petra Šímy.

Pedagogická recenze: PhDr. Roman Andres,
RNDr. Milan Dundr, CSc.,
PhDr. Petr Němeček, Ph.D.

Redakce: Jana Pilátová