



KEKS

10. ročník (2015/16)**6. sada****KEKSáci sobě!**Termín odevzdání 6. sady: **12. června 2016**<http://keks.math.muni.cz>

KEKSáci a KEKSačky,

Je tradicí, že poslední sada ročníku bývá svým způsobem netradiční... Dělali jsme ankety i větší odborné práce, ale tento rok jsme připravili něco úplně jiného ☺ Pamatujete si ještě na bonus 3. sady? Přesně tak, autory úkolů poslední sady jste vy sami, aniž byste to tušili. Opravy ale obstaráme my, tak volné to zase nebude.

Tak tedy hurá na rozmanité úkoly, pořadí na prvních místech může záviset na každém jednom bodíku ☺

1

V září pro vás společně s KSI chystáme další ročník týdenního soustředění K-SCUK, které je tradičně plné přednášek, her a dobré zábavy. Registrace bude otevřena v nejbližší době, všechny informace dostanete mailem.

Jak víte, na začátku dubna se konala v Brně jarní víkendovka KEKSu, a musím říci, že jsme si ji všichni nadmíru užili, a ti co na ni nebyli mohou jen tiše závidět ☺ Podrobnou zprávu hodím co nejdřív na web, fotky už zveřejněné jsou.

Za organizační tým

Lukáš Chrát

Úkol č. 1 (20 bodů) Adéla ještě nevečeřela

Jak jste jistě pochopili z názvu, v této úloze se podíváme na zoubek masožravým rostlinám. Masožravost vznikla nezávisle v šesti rostlinných čeledích a známe ji asi u 500 popsanych druhů – některý z nich už určitě většina z vás někdy pěstovala (nebo se o to pokoušela) doma. Kořistí většiny z nich se nejčastěji stává hmyz, ale řada druhů nepohrdne ani prvoky či korýši, a některé si poradí i s drobnými obratlovci.

- 1) Začněme trochou „dědkologie“. Kdo a kdy jako první použil pojmu „masožravost“ v souvislosti s rostlinami? Jak se také jinak označuje způsob výživy masožravých rostlin?
- 2) Masožravost se u rostlin vyvinula jako přizpůsobení nedostatku živin v substrátu, na kterém rostou. Umožňuje jim to proto obývat biotopy s nižší konkurencí ostatních rostlin. O které konkrétní biotopy se může jednat (napiš alespoň čtyři příklady)? Zastoupení, kterých prvků je zde pro (ostatní) rostliny limitujícím faktorem?
- 3) Nyní už se přesuneme k tomu, jak to ty masožravky vlastně dělají. První, co musí rostlina udělat, aby si mohla pochutnat na svém masitém soustu, je nějakým způsobem svou budoucí kořist nalákat. To rostliny dělají - podle typu kořisti - nektarem, zbarvením či vůní. Když se jim podaří nic netušící mušku (či cokoli jiného) přilákat, je nutné ji nějakým způsobem lapit. Masožravé rostliny si pro to vytvořily pestrou škálu způsobů a typů pastí.

a) Dopln následující tabulku:

Typ pasti	Princip fungování pasti (stačí stručně)	Příklad druhu s tímto typem pasti
Lepkavý list		
		Špirlice nachová (<i>Sarracenia purpurea</i>)
	Původně z listů vytvořený „tunel“ s chlupy otočenými zpět, které brání kořisti návratu. Na konci tunelu je průsvitné políčko, kterým dovnitř prosvítá světlo a láká kořist k neexistujícímu konci tunelu, odkud není cesty zpět.	
Sací měchýřek		
		Mucholapka podivná (<i>Dionaea muscipula</i>)

2

- b) Proč tentakule rosnatek nemůžeme označit jako trichom? (zamysli nad původem trichomu a anatomickou stavbou tentakule)
- c) I masožravé rostliny ovšem občas potřebují, aby hmyz jejich návštěvu přežil – valná většina z nich je entomogamních. Popiš tři strategie, které masožravé rostliny mohou použít, aby omezili případy sežrání vlastního opylovače.
- 4) Tak kořist už máme lapenou, teď co s ní? Masožravky sice nemají dutinu ústní, žaludek s kyselinou chlorovodíkovou ani střevo s mikrokly, s kořistí se však umějí vypořádat velmi efektivně. Vstřebávání rozpuštěných živin jim umožňují absorpční trichomy. Jak ale z kořisti udělat roztok živin? V tom jim pomáhá celá škála trávicích enzymů.
- a) Napiš alespoň tři konkrétní enzymy, popř. typy enzymů, kterými masožravé rostliny disponují.
- b) U některých rosnatek (např. *Drosera pygmaea* či *D. peltata*) naopak díky jejich způsobu výživy pozorujeme omezenou funkci i množství jiného enzymu. Díky tomu se stávají více závislé na příjmu dusíku z živočišné potravy. O kterém enzymu je řeč?
- 5) A protože biolog se nesmí matematiky obávat, na chvílku (opravdu kratičkou slibujeme) se ponoříme do světa čísel. Najdi,

3

Za jak dlouho:

- a) od prvního doteku se musí potenciální kořist mucholapky dotknout podruhé trichomu uvnitř pasti, který slouží jako spouštěč pasti, aby byla past aktivována? Proč si mucholapka vytvořila tento mechanismus a nespustí systém již při prvním podnětu?

Jak dlouho trvá:

- b) rosnatce než stráví svou kořist až na nestrávitelný zbytek
- c) mucholapce než zavře svou past (od spuštění v moment druhého dotyku) a popiš princip, který jí umožní udělat to tak rychle.

Až kolik procent:

- d) dusíku mohou za určitých okolností přijímat některé rosnatky ze své kořisti
- 6) Byť největší diverzitu masožravých rostlin v tropech i u nás se z řadou druhů můžeme setkat. Které všechny rody masožravých rostlin se v ČR vyskytují? Může se ČR pyšnit nějakým endemitem (stále hovoříme o masožravkách)?
- 7) Nejen orchideje a kaktusy, ale i řada druhů a rodů masožravých rostlin spadá pod ochranu CITES. Zkuste se zamyslet, proč je tato mezinárodní úmluva efektivní při ochraně velkých zvířat, ale prakticky neúčinná v ochraně rostlin (a malých zvířat)?

Úkol č. 2 (17 bodů) Když je věda bolestivá

Člověk má v povaze, že je zvědavý tvor, který chce zjistit, jak svět funguje. Vždyť právě proto řešíme KEKS :D. Avšak abychom opravdu zjistili všechno o našem světě, je nutné někdy ledasco přetrpět. A jeden entomolog z Arizonské univerzity to vzal opravdu doslova. Určitě vás asi někdy napadlo, jestli bolí víc štípnutí od včely nebo od vosy. Tuhle otázku si položil nejspíš i zmiňovaný vědec, avšak v globálním měřítku. Rozhodl se totiž, že začne studovat bolestivost bodnutí různých živočišných druhů. Nechal se popíchat od asi 150 druhů a většinou i vícekrát, aby si bolest pamatoval. Výsledky zpracoval a díky němu tak vznikl jedinečný dokument, který hodnotí vybrané druhy hmyzu podle bolestivosti. Každé bodnutí je označeno na škále od 1 do 4 podle toho, jak moc bolí.

1. Jak se jmenuje zmiňovaný vědec?
2. Jak se jmenuje škála, kterou vědec vytvořil?

My se sice nebudeme muset v tomto úkolu nechat štípat a kousat od hmyzu, ale koukneme na některé vybrané druhy, které musel vědec přetrpět...

3. Podívejte se na následující obrázky. Ke každému obrázku nalezněte název hmyzu, hodnotu bolestivosti, kterou způsobuje a jak by se dala taková bolest popsat.

4

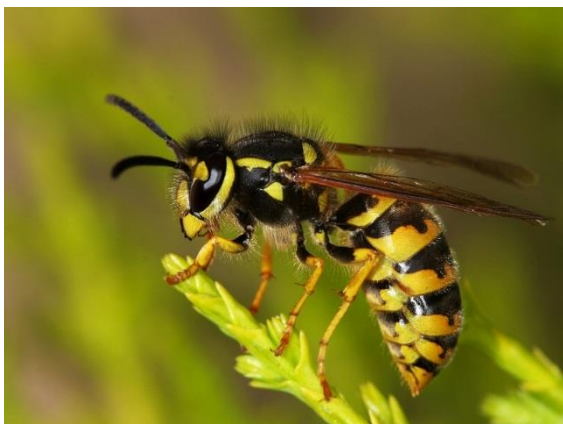
A)



B)



C)



D)



E)



F)



G)

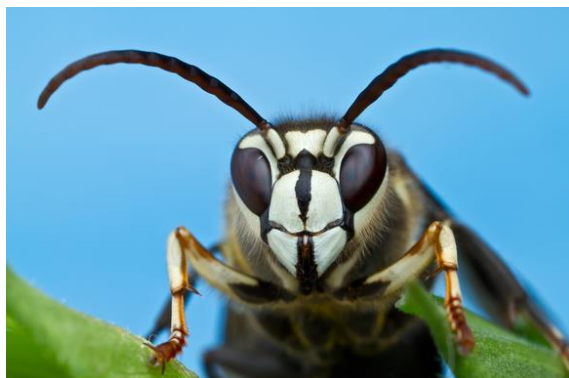


H)



5

I)



J)



Nyní se zkusme na některé druhy podívat podrobněji...

4. Které druhy žijí v české republice?
5. Kteří z uvedených živočichů zvládnou zabít tarantuly?
6. Jeden uvedený hmyz žije v symbióze s jednou tropickou rostlinou. Uveďte kdo to je, o jakou rostlinu se jedná a jaké výhody z toho má hmyz a jaké rostlina.
7. Pokud se chcete stát válečníkem v kmeni Satere-Mawe museli byste se jedním z uvedených zvířátek pokousat. O koho jde? Zkuste popsat, proč vlastně zranění od něj tolik bolí.

6

U posledního úkolu si trochu zahrajeme na tohoto šíleného vědce :D

8. Určitě vás taky někdy kousnul nějaký hmyz. Zkuste si vybrat jeden, který zde ještě není, uvést jeho jméno a obrázek. Potom se pokuste zařadit bolest, kterou způsobuje na stupnici od 0 do 4 a popsat bolest samotnou, jak to bylo uvedeno u minulého hmyzu.

Úkol č. 3 (17 bodů) Ochrana ohrožených druhů

Vlivem lidského i jiného působení každoročně vyhynou spousty druhů organismů. Některé organismy ani nebyly popsány a zaznamenány, o jiných se vědělo, ale zachránit se je nepodařilo. Tento úkol bych chtěla zaměřit právě na ochranu organismů, které to k vyhynutí nemají daleko.

1. Globálně byl v roce 2001 stupeň ohroženosti daného druhu stanoven podle IUCN do devíti kategorií. Jmenujte tyto kategorie jak v českém překladu, tak i v mezinárodní (anglický) název a ke každé kategorii napište alespoň jeden organismus, který do dané kategorie spadá.

2. IUNC také vytváří rozsáhlý seznam ohrožených živočichů, tzv. červený seznam. Kolikrát byl v loňském roce seznam aktualizován, kolik organismů je v něm zapsáno a kolika organismům podle IUNC hrozí vyhynutí?
3. Často se určitě setkáte i s pojmem černý seznam organismů. Jaké organismy jsou v něm zapsány?
4. I v České republice máme červené seznamy. Jaké červené seznamy byly v ČR zpracovány a který byl nejnověji aktualizován?
5. V ČR Podle zákona o ochraně přírody a krajiny 114/1992 Sb. vyjmenovává vyhláška 395/1992 Sb. ve znění vyhl. 175/2006 Sb. rozlišujeme zvláště chráněné živočichy opět do určitých kategorií. Jaké kategorie to jsou? Seřadte tyto kategorie podle ohroženosti organismů od nejvyšší po nejnižší.
6. Můžeme odebírat chráněné živočichy z jejich přirozeného prostředí? Jestli ano, za jakých podmínek a na jak dlouho?
7. Jaká vývojová stádia jsou u ohrožených živočichů chráněna?
8. Jak jistě víte, v zoologické a botanické zahrady často pracují na řadě projektů související s ochranou ohrožených organismů. Jmenujte alespoň dva konkrétní projekty z některé české zoo, charakterizujte jejich náplň a napište jak byly/jsou úspěšné.
9. A nakonec si dáme menší poznávačku již vyhynulých druhů. Podle popisu napište, o jaký organismus nebo čeleď organismu se jedná.
 - a) Tento malý, asi patnácti centimetrový savec žil v období kimmeridž před více než sto padesáti miliony lety. První zachovalá kostra tohoto živočicha byla nalezena v roce 1998 v sedimentech souvrství Morrison. Živočich dostal druhové jméno podle svého objevitele. Rodové jméno bylo vytvořeno kombinací místa objevu a latinského výrazu, který v překladu znamená „kopáč“. Savec se živil hmyzem a byl vybaven velmi ostrými drápy. Uveďte rodové i druhové jméno tohoto živočicha.
 - b) Ptáci z této čeledi byli vysocí 0,6 až 3,5 metru a vážili až 200 kilogramů. Žili v období kenozoikum a patřili mezi velmi úspěšné masožravce. Byli popsáni v roce 1889 paleontologem Florentinem Ameghinem. Tito ptáci měli vesměs dlouhé a silné nohy, které byly přizpůsobeny k rychlému běhu, odhaduje se rychlost až kolem 50 km/h. Měli malá křídla neschopná letu, které používali jen k udržování rovnováhy při běhu. Tito opeřenci se objevili ve známém filmu Cesta do pravěku. Jmenujte čeleď těchto ptáků.
 - c) Tento kytovec obýval čínskou řeku Jang-c'-ťiang nejméně 20 milionů let. Jeho počty se ale začaly rapidně snižovat s rozvojem průmyslu. Měl fenomenální echolokační schopnosti, které mu pomáhaly najít potravu. Z vyhynulý byl prohlášen v roce 2006 a stal se prvním vyhynulým kytovcem moderní doby. Jmenujte rodové i druhové jméno tohoto kytovce.

Úkol č. 4 (15 bodů) Zabijáci

Určitě už mnoho z nás vidělo nějaký dokument o bizarních zvířatech a chloubách nedotčené přírody. A právě ti neprostudovaní organismy v hlubinách moří a oceánů, ale i obyvatelé jeskyní a pralesů vytrhnou člověka z jeho běžného prostředí a dají svému životu nádech exotiky. A jak jste již poznali, nebudeme se zabývat jen tak ledajakými zvířaty.

Pojmenujte tyto zvířata a odpovězte na otázky.



8

Toto zvíře obývá oblast Tichého oceánu a Indického oceánu. V čem tkví jeho kouzlo (jaká je jeho „nej“ vlastnost)? A s tím souvisí, že si lidé musí při jeho chovu dát na něco pozor (ohledně akvária), co to je?



Další neméně zajímavé zvíře vidíte na druhém obrázku. Popište, jakým způsobem získává potravu a jak funguje jeho ústní ústrojí (nejde o velké podrobnosti).

Letouni patří do velké skupiny savců tzv. placentálové. Co je charakteristické pro tuto skupinu a jaké konkrétní příklady zvířat si můžete spojit s touto skupinou?

S obrázkem dva trochu souvisí i obrázek tři. Na obrázku vidíte stonožku, největší ze všech druhů stonožek. Co při lovu využívá?



Ale i tato pro lov stvořená stonožka má své nepřátele – jaké a kde nejvíce?

Jaký je rozdíl mezi stonožkou a mnohonožkou?



9

Malá chobotnice *Thaumoctopus mimicus* žijící u indonéských ostrovů má pozoruhodné vlastnosti ohledně maskování. Stručně popište, co všechno dokáže.

A otázka na závěr: Jaké zvíře přijde vám jako nejunikátnější? A proč?

Úkol č. 5 (15 bodů) Boj s lidským potem

Díky velkému množství kosmetických značek se denně v drogeriích a supermarketech setkáváme s všemožnými výrobky určenými přímo na tělo. Dobrým příkladem jsou takové výrobky, které se zaměřují na náš tělesný pach.

1. Jaké typy těchto přípravků znáte?
2. Který z těchto typů je nejšetrnější k životnímu prostředí a proč ne i ty zbylé?
3. Z hlediska účinků na lidský pot rozlišujeme dva druhy. Jaké a jaký je mezi nimi rozdíl?
4. Je snadné domnívat se, že člověku koupě takových výrobků přinese chvilkové nebo celodenní uspokojení (proto si jej přece kupoval). Je to pravda i v dlouhodobém časovém měřítku, tj. nenese jejich užívání i nechtěné vedlejší efekty? Pokud ano, jaké?
5. Sestavte seznam chemikálií, které pravděpodobně nežádoucí vedlejší účinky mají na svědomí.
6. Jaké značky jejich aplikací do svých výrobků takto podporují vznik nemocí? Které je naopak nepodporují?
7. Máte pocit, že na trhu je více značek prvního nebo druhého typu? Liší se cena takových výrobků první skupiny od stejných výrobků druhé skupiny výrazně (za výrazný rozdíl považujte alespoň 100 Kč)?
8. Všechno jednou končí a stejně tak i životnost těchto výrobků. Co se s nimi stane poté, co je dopotřebujete? Jak by se měli recyklovat? Je to pro vás z dopravního hlediska problém?

Úkol č. 6 (16 bodů) Genetikem snadno a rychle

Zřejmě každý si někdy položil otázku, jakými mechanismy z vlka vznikla během poměrně krátké doby pestrá škála psích ras, jak jsme docílili tak bohatého výběru květin nebo co stojí za skutečností, že mnoho zemědělských plodin či hospodářských zvířat členíme do desítek odrůd nebo plemen.

Než se po hlavě ponoříme do komplexního, ale zato nádherného světa genetiky, objasníme si obecné informace.

Jak se z hlediska evoluční biologie nazývá proces, kdy do rozmnožování jedinců zasahuje člověk? (Vybírá ty, jejichž vlastnost chce vyšlechtit.)

Uveď tři příklady výše zmíněného jevu, s nimiž se můžeme setkat v praxi.

Vysvětlete evoluční fenomény „genetický drift“ a „efekt hrdla lahve“, souvisejí nějak s variabilitou fenotypu?

Jeden věhlasný přírodovědec formuloval svá tvrzení o evolučních mechanismech na mnoha organismech. Mezi jednu ze skupin patřili právě holubi, u nichž se setkáváme až s překvapivě bohatou variabilitou fenotypu, přestože jejich populace mnohdy čelily genetickému driftu či efektu hrdla lahve. Napište jméno přírodovědce a vysvětlete, čím je způsobena fenotypová pestrost.

Výborně, lehce jsme procitli do úvodu problematiky. Nyní se zaměříme konkrétněji na genetiku a její zákonitosti.

Kdo definoval zákony dědičnosti (nezávislé na pohlaví)?

Díky jeho objevům dokážeme dědičnost a její mechanismy vymanit z hávu zdánlivé náhody a můžeme s jistotou předpovědět, jaký výsledek přinese křížení dvou organismů.

Představte si, že jste se nyní stali genetiky, které čeká první velká výzva. Postarší zemědělec z nedaleké usedlosti vám přinesl dva králíky – statného samce s krátkou černou srstí a o něco menší dlouhosrstou bílou samičku. (Černá barva a dlouhá srst jsou dominantní alely.) Údajně vás štědře odmění, pokud mu pomůžete...

Pokud oba králíky zkřížíme, jak bude vypadat potomek?

Jak by se změnil jeho vzhled, pokud uvažujeme neúplnou dominanci?

V předchozím úkolu jsme se setkali s **dihybridy**. Ti mohou tvořit čtyři různé gamety (AB, Ab, aB, ab). Napište, kolik různých genotypů a fenotypů vznikne jejich vzájemným křížením. Udejte i jejich poměr.

11

Bonus (10 bodů) Velrybí kostry

Při úmrtí velryby může někdy dojít k jevu tzv. whale fall. Na mrtvé velrybě mohou žít organismy až sto let.

Co se s velrybou stane, pokud nedojde k whale fall?

Na velrybí kostře žijí mimo jiné taky kuriozní živočichové s českým názvem kostižerky.

Kostižerky nemají žádné pevné části těla, jak tedy probíhá zpracování jejich potravy a co kostižerky žerou?

Početnost velryb na mořském dně není nijak vysoká, jak se tedy kostižerky rozmnožují?

Jací další živočichové na velrybě žijí a jaké je jejich obvyklé prostředí (najděte 6 různých organismů)? Jak se k mrtvé velrybě dostanou? Co je pro ně na ní atraktivní?

Najděte paralelu s whale fall v přírodě, kdy nějakou událostí vznikne malý ekosystém. Stručně jej popište, jaké organismy tady žijí? Jsou nějaké organismy žijící výhradně v tomto ekosystému?

English bonus (20 points) Lets' go fishing!

Fishing is main source of food or income for many nations. Fishing is a great way how to learn about water organisms. Fishing is also a great hobby.

1. Millions of people worldwide are depending on the oceans for their daily livelihoods.

A) Describe different ways of commercial fishing and their impact on the water ecosystems.

B) Choose 2 saltwater and 2 freshwater fish and suggest the best way how to catch them (describe fishing technique, bait, locations ...)

C) Why should we eat fish?

D) What fish should never be consumed (consider health and ecological reasons)?

2. Increasing fishing efforts over the last 50 years as well as unsustainable fishing practices are pushing many fish stocks to the point of collapse.

A) What overfishing means?

B) What fish species are endangered by overfishing?

C) Choose 1 commercial fish population and described how it is affected by overfishing.

D) Describe the current state of large predatory fish stocks.

E) Who and how controls overfishing.

F) How can overfishing be reduced or stopped?

G) What is happening to the Bluefin Tuna population in Japan?

3. There are millions of species of fish and each survives using different tactics. Different physical features enable different fish to feed and reproduce.

A) How does the position of the mouth affect the feeding habits of fish?

B) How does the tail shape affect speed of different fish?

C) Different fish have scales of different shapes and sizes. What are scales formed of and how does the shape of shark scales prevent disease?

D) Name a common parasite carried by fish. Explain how the parasite survives off of the fish and how long it lives. Describe how the fish is affected.

12