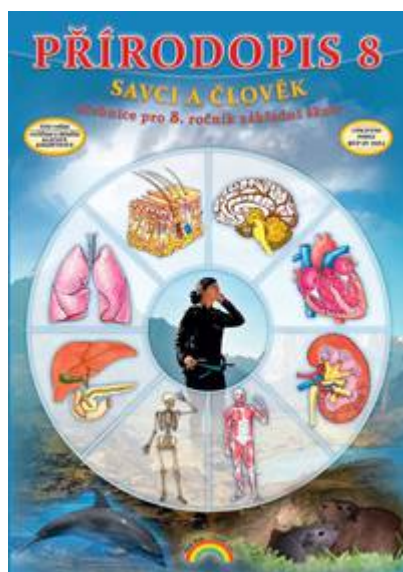


# KLÍČ KE CVIČENÍ Z UČEBNICE PŘÍRODOPIS 8 (88-30) 3. VYDÁNÍ



Nakladatelství Nová škola – DUHA

[www.novaskoladuha.cz](http://www.novaskoladuha.cz)

## **Strana 4**

### **1. Čím jsou v současnosti ohroženy naše původní druhy ryb?**

*Řešení:* Původní druhy ryb jsou ohroženy zejména znečištěním vodních toků, ztrátou přirozeného prostředí, nepůvodními (invazivními) druhy a klimatickými změnami (zvyšující se teplota vodních toků).

### **2. Kde se v ČR nachází hlavní rybníkářská oblast? Který druh ryby je u nás nejhojněji chovaný? Vysvětlete problematiku přílišného chovu tohoto druhu ryby a souvislost se znehodnocením (eutrofizací) vod.**

*Řešení:* Hlavní rybníkářskou oblastí jsou jižní Čechy. Nejčastější chovnou rybou u nás je kapr obecný. Příliš hustý chov kaprů zhoršuje kvalitu vody, způsobuje její znečištění a může vést k úhynu ryb.

### **3. Co jsou to bioindikátory? Čím jsou obojživelníci v současnosti ohroženi?**

*Řešení:* Obojživelníci patří mezi bioindikátory, jsou totiž velice citliví na znečištění jak vodního, tak suchozemského prostředí. Díky zhoršující se kvalitě životního prostředí patří mezi nejvíce ohrožené obratlovce.

## **Strana 5**

### **1. Jak se nazývá naše původní želva? Který nepůvodní druh želvy se u nás rozšířil a její dovoz byl zakázán?**

*Řešení:* Želva bahenní je v České republice jediným původním druhem želvy. Naopak želva nádherná je nepůvodní druh a její dovoz byl zakázán.

### **2. Popište, jak loví krokodýli.**

*Řešení:* Krokodýli číhají na suchozemská zvířata, až se přijdou k vodě napít. Když se dostanou do bezprostřední blízkosti, náhle zaútočí a kořist pomocí silných čelistí stáhnou pod vodu, kde ji utopí. Často se přitom pod vodou rychle otáčí kolem své osy, čímž se kořist dezorientuje a sníží se její šance na únik.

### **3. Jaký je význam dravých ptáků pro přírodu a pro člověka?**

*Řešení:* V přírodě loví drobné savce (např. hraboše), čímž zabírají jejich přemnožení. Někteří draví ptáci jsou využíváni k lovu. Využívají se také k plašení ptáků na letištích nebo k ochraně zemědělských a kulturních objektů.

### **4. Vysvětlete, proč jsou polní ptáci nejohroženější skupinou ptáků u nás.**

*Řešení:* Intenzivní zemědělství vede k omezení jejich přirozeného prostředí. Používání pesticidů a herbicidů způsobuje úbytek hmyzu, kterým se živí. Tito ptáci často hnízdí na zemi a při sečení dochází k ničení hnízd a úmrtí mláďat.

## **Strana 6**

### **1. Uveďte význam mechů v přírodě.**

*Řešení:* Mechy přijímají vodu celým povrchem těla. Nasátou vodu pak postupně uvolňují. Chrání tak půdu před vysycháním a zabraňují jejímu odnosu (půdní erozi). Mechy dále slouží jako ukazatele (bioindikátory) čistoty ovzduší i srážek. Nízké porosty mechů vytvářejí životní prostředí pro řadu bezobratlých živočichů.

### **2. Uveďte příklady přeměny kořene, stonku a listu.**

*Řešení:* Kořeny se mohou přeměnit například na kořenové hlízy u jiřin a batátů, na vzdušné kořeny u pokojovek, orchidejí a vanilků nebo na kořeny parazitů například u jmelí. Stonek se může měnit na zásobní orgány jako je hlíza brambor, na úponky u vinné révy, na rozmnožovací orgány například šlahouny jahodníku nebo na ochranné trny u trnky. Listy se mohou přeměnit na zásobní orgány jako jsou cibule, na ochranné trny nebo na úponky například u hrachu.

### **3. Popište proces opylení a oplození semenných rostlin. Proč je nezbytné chránit opylovače?**

*Řešení:* Opylení je přenesení pylových zrn z tyčinek na bliznu pestíku. V prašnicích tyčinek zrají pylová zrna. Po dozrání prašníky pukají. Zralá pylová zrna se přenáší z tyčinek na bliznu pestíku v květech stejného druhu. K opylení dochází pomocí opylovačů (např. hmyz), proto je důležitá jejich ochrana. Oplození je splnutí samčí

pohlavní buňky se samičí pohlavní buňkou. Tento děj začíná klíčením pylového zrna na blizně pestíku. Pylové zrno vytvoří tenké vlákno – pylovou láčku, která nese dvě samčí pohlavní buňky. Pylová láčka proroste dutou čnělkou pestíku až k vajíčku se samičími pohlavními buňkami v semeníku. V semeníku dochází k vlastnímu oplození – splynutí samčí pohlavní buňky obsažené v láčce s vaječnou buňkou ve vajíčku. Z oplozeného vajíčka se vyvíjí semeno. Ze semeníku vzniká plod.

#### **4. Jmenujte druhy dužnatých a suchých plodů.**

*Řešení:* Dužnaté plody mají aspoň část oplodí dužnatou. Patří k nim peckovice, malvice a bobule. Suché plody rozdělujeme na pukavé a nepukavé. Pukavé plody jsou např. lusk, šešule a tobolka. Nepukavé suché plody jsou např. oříšek, nažka, obilka.

### **Strana 7**

#### **2. Uveďte další zástupce jednoděložných a dvouděložných rostlin.**

*Řešení:* Jednoděložné: liliovité (lilie bělostná, řebčík královský, křivatec žlutý), lipnicovité (rýže setá, kukuřice setá, srha laločnatá, žito seté); Dvouděložné: buk lesní, dub letní, habr obecný, lípa srdčitá, bříza bělokorá, topol černý, olše lepkavá, javor mlec, jírovec maďal, vrba jíva, pryskyřníkovité (blatouch bahenní, hlaváček jarní, sasanka hájní, pryskyřník prudký), růžovité (meruňka obecná, ostružník maliník, jahodník obecný, růže šípková), bobovité (jetel luční, podzemnice olejná, lupina mnoholistá, hrách setý), miříkovité (bršlice kozí noha, kopr vonný, bolševník velkolepý, mrkev obecná), brukvovité (květák, křen setý, kokoška pastušá tobolka, brukev řepka olejka), lilkovité (ruřík zlomocný, rajče jedlé, paprika roční, lilek brambor), hluchavkovité (šalvěj lékařská, máta peprná, majoránka zahradní, hluchavka bílá), hvězdnicovité (řebříček obecný, kopretina bílá, chryzantéma, slunečnice roční, heřmánek pravý, podběl lékařský, pampeliška lékařská, bodlák kadeřavý).

#### **3. Srovnajte druhovou rozmanitost ekosystému pole a louky. Jak můžeme přispět k větší rozmanitosti ekosystému pole? Uveďte doporučený postup pro sečení louky tak, aby neohrožovala živočichy žijící v tomto ekosystému.**

*Řešení:* Společenství luk je závislé na pravidelném hospodaření člověka (sečení, spásání). Druhově bohaté je bylinné patro složené z trav a jiných bylin. Jejich skladba závisí na kvalitě půdy a množství vody. Na vlhkých loukách rostou např. trávy (lipnice luční a psárka luční). Kromě toho se zde nacházejí i byliny (např. kohoutek luční, jetel zvrhlý, pryskyřník prudký). Mezi trávy na sušších loukách patří např. jilek trvalý. Kvete zde např. hvozdík kropenatý, řebříček obecný a kopretina bílá. Louky obývají zejména bezobratlí živočichové (např. mšice, ploštice, kobylky, sarančata), většina obratlovců tu vyhledává zejména potravu. Pole je uměle vytvořené společenstvo, na kterém lidé pěstují jen jeden druh užitkové rostliny (tzv. monokultura). Ostatní (nežádoucí) rostliny se označují jako tzv. plevel. Výskyt živočichů závisí na druhu pěstované zemědělské plodiny. S tím souvisí výskyt tzv. hmyzích škůdců např. mandelinky bramborové nebo běláška zeleného. Prostředí pole vyhovuje ropuše zelené a hlodavcům např. hraboši polnímu a myši temnopásé. Žije zde i skřivan polní, koroptev polní a bažant obecný. Potravu zde vyhledává zajíc polní, srnec obecný, káně lesní a poštolka obecná. K větší rozmanitosti můžeme přispět zvýšením pestrosti krajiny, omezením používání pesticidů a herbicidů, podporou opylovačů nebo zadržováním vody v krajině. Při sečení bychom neměli sekat celou louku najednou, ale vždy nechat část jako úkryt. Sečení by mělo probíhat až po vysemení rostlin a mimo hlavní období hnízdění ptáku.

### **Strana 8**

#### **1. Kdo myslíte, že dal šimpanzům jména? O jakém vztahu k nim to vypovídá?**

*Řešení:* Jména šimpanzům při pozorování dávala Jane Goodallová, která tato zvířata vnímala jako jedinečné bytosti a projevovala jim tím respekt a empatii.

#### **2. Přečtete nahlas věty, ze kterých je patrné, že šimpanzi se mnohdy chovají podobně jako lidé.**

*Řešení:* Goblinův mladý bratr Gimble sešplhal s tichým funivým chrochtáním k vůdčímu samci a na pozdrav se pysky dotkl jeho obličeje.; Příchozím byl můj starý přítel Evered. Když přišel s hlasitým podřizným chrochtáním ke Goblinovi, vůdčí samec zvedl paži v pomalém pozdravu a Evered se k němu vrhl. Objali se a v rozrušení z tohoto ranního setkání odhalili v širokém úsměvu své zuby, až v pološeru bíle zasvítily.

### **3. Diskutujte ve skupinách o hierarchii ve skupině šimpanzů.**

*Řešení:* Ve skupině šimpanzů existuje hierarchie. Nejvyšší postavení má hlavní samec. Nižší postavení mají ostatní samci a samice. Hierarchie se může měnit podle síly, věku a sociálních vazeb.

#### **1. S línáním někdy souvisí i změna barvy a struktury srsti. Proč podle vás k tomu dochází? Je pro savce žijící u nás typická výrazná změna barvy srsti?**

*Řešení:* Změnou srsti se zvířata přizpůsobují daným ročním podmínkám. V létě je srst spíše kratší, řidší a tmavší, naopak v zimě je srst hustší, delší a často světlejší. Barva srsti také často souvisí s prostředím, kde daný druh žije, což má význam z hlediska maskování. Na našem území není typická výrazná změna srsti.

#### **2. Proč dochází k výrazné změně barvy a struktury srsti zejména u savců žijících v polárních oblastech?**

*Řešení:* Tato skutečnost je dána zejména extrémními klimatickými podmínkami. V zimě je srst hustá a dlouhá, aby zabránila úniku tepla. Naopak v létě je srst kratší a řidší, aby se zvíře nepřehřívalo. Změna barvy srsti je dána okolním prostředím. V zimě je výhodná bílá barva srsti, zvíře se tak dokáže ukrýt v zasněžené krajině. Naopak v létě, kdy sníh ustupuje, je výhodnějším mít tmavší barvu srsti kvůli maskování.

#### **3. Na internetu vyhledejte další příklady savců, kteří se v zimě „převlékají“ do bílé srsti. Společně vyznačte na mapě světa jejich výskyt a porovnejte jejich znaky.**

*Řešení:* Zajíc běláček (severní Evropa, Skandinávie, Rusko), lasice hranostaj (severní Evropa, Asie, Severní Amerika), polární liška (Sibiř, Grónsko, severní Kanada), zajíc polární (Grónsko, severní Kanada, Aljaška).

## **Strana 9**

#### **4. Pomocí vhodné digitální technologie sestavte tabulku, do které zaznamenáte rozdíl mezi vnitřní a vnější kostrou. U obou typů kostry uveďte příklady živočichů.**

*Řešení:* Vnější kostra se nachází vnějšku organismu, poskytuje mu oporu a ochranu. Je často složena z chitiny, uhličitanu vápenatého nebo fosforečnanů. Obvykle omezuje růst daného zvířete, dochází tedy k jejímu svlékání. Vnější kostra se vyskytuje například u členovců – u hmyzu, koryšů a klepítkačů. Vnitřní kostra se nachází uvnitř těla, tvoří ji kosti a chrupavky. Je oporou těla, mechanicky chrání orgány (např. srdce a mozek) a slouží k pasivnímu pohybu. Roste společně s organizmem. Vyskytuje se především u obratlovců – ryb, savců, ptáků, plazů a obojživelníků.

#### **5. Kvůli masovému rybolovu vlečnými sítěmi hyne každoročně velké množství delfínů. Zamyslete se proč. Diskutujte.**

*Řešení:* Delfíni se nechtěně zachytí do sítě a nemohou vyplavat na vodní hladinu. Delfíni jsou savci, tudíž se musí nadechnout vzduchu, pokud dojde k jejich uvěznění pod vodou, tak se udusí.

#### **6. Vyhledejte na internetu některé organizace, které proti masovému rybolovu vlečnými sítěmi bojují.**

*Řešení:* Například Sea Shepherd Global, Greenpeace, The Ocean Foundation, Whale and Dolphin Conservation.

#### **7. Přemýšlejte, jaký asi má význam značkování močí u psů. Proč značkují stále stejná místa? Svůj názor ověřte.**

*Řešení:* Psi si značkováním vymezují své teritorium a komunikují tak s ostatními psi. Značkují stále stejná místa, aby obnovili pachovou stopu a udrželi komunikaci s dalšími psy.

## **Strana 10**

**8. Za pomoci uvedené fotografie popište, jak se projevuje odlišnost samce a samice u lva pustinného.**

*Řešení:* Samec má výraznou hřívu a mohutnější tělo. Samice je naopak štíhlejší, menší a nemá hřívu.

**9. Rozdělte se do skupin. Pomocí internetu a dalších vhodných digitálních technologií sestavte přehled příkladů savců, u nichž je výrazná pohlavní dvojtvárnost (i s fotografiemi). Při následné prezentaci poukažte na znaky, kterými se obě pohlaví od sebe liší.**

*Řešení:* Příklady živočichů s výraznou pohlavní dvojtvárností: tetřev obecný, jelen evropský, páv korunkatý.

**1. Vyhledejte podrobnosti o mamutech a o šavlozubých šelmách. Čím se tito savci lišili od dnešních slonů a šelem? V čem se jim naopak podobali**

*Řešení:* Mamuti jsou vyhynulí prehistoričtí savci podobní dnešním slonům. Žili během čtvrtohor a obývali tundru a stepi severní polokoule. Vzhledově se podobali dnešním slonům, měli chobot, čtyři končetiny a kly. Stejně jako dnešní sloni byli býložravci. Na rozdíl od slonů byli přizpůsobeni chladnějším podmínkám, ve kterých žili. Měli silnou vrstvu srsti a podkožního tuku. Jejich kly byly delší a spirálovitě zatočené. Šavlozubé šelmy jsou vyhynulé kočkovité šelmy. Podobně jako dnešní šelmy patřili mezi predátory, loví svou kořist, měli drápy a silný skus. Na rozdíl od dnešních šelem měli velmi dlouhé horní špičáky a byli robustnější.

**2. Co v současné době ohrožuje savce nejvíce? Uveďte příklady savců, kteří patří mezi kriticky nebo silně ohrožené druhy. Na internetu vyhledejte podrobnosti o jejich ohrožení a způsoby jejich ochrany. Uveďte příklady lidské činnosti, které vedou k přímému ohrožení savců. Diskutujte.**

*Řešení:* Savci jsou v současnosti nejvíce ohroženi úbytkem přirozeného prostředí, nelegálním lovem a pytláctvím, klimatickými změnami a znečištěním krajiny. Mezi ohrožené savce patří například sumaterský nosorožec, usurijský tygr, slon africký, gorila horská nebo lev pustinný. K ochraně přispívá zakládání rezervací a národních parků, obnova lesů, stepí a savan, regulace lovu a pytláctví a reprodukce v zajetí.

## **Strana 11**

**3. Uveďte příklady savců, kteří se přizpůsobili životu: a) ve vodě, b) ve vzduchu, c) na stromech. Popište, jak je jejich tělo takovému způsobu života přizpůsobeno.**

*Řešení:* Vodní savci: velryby, vorvani, kosatky, mroži, lachtani, vydry, bobři, nutrie – přizpůsobení životu ve vodě, např. ploutvovité končetiny, uzavíratelné nozdry, bez srsti nebo krátká a hustá srst; Vzdušní savci: netopýři – přizpůsobení létání, např. přední končetiny opatřeny létajícími blanami; Savci na stromech: opice, lenochodi, veverky – přizpůsobení pohybu ve větvích, např. chápavé končetiny, drápy, dlouhý ocas, pružná páteř.

**4. Porovnejte znaky savců s dalšími skupinami obratlovců. Vytvořte do sešitu nebo na nástěnku společně tabulku. Do názvu řádků si запиšte jednotlivé skupiny obratlovců (ryby, obojživelníci, plazi, ptáci, savci), do názvu sloupců si запиšte znaky, např. stálá tělesná teplota, rodí živá mláďata, oddělené pohlaví. Poté tabulku doplňte podle svých znalostí.**

*Řešení:* Ryby: stálá tělesná teplota: ne (studenokrevní), rodí živá mláďata: ne (vajíčka), oddělené pohlaví: ano, tělní pokryv: šupiny, dýchací orgán: žábry; Obojživelníci: stálá tělesná teplota: ne (studenokrevní), rodí živá mláďata: ne (vajíčka), oddělené pohlaví: ano, tělní pokryv: holá kůže, dýchací orgán: plíce a kůže; Plazi: stálá tělesná teplota: ne (studenokrevní), rodí živá mláďata: někteří kladou vajíčka a jiní rodí živá mláďata, oddělené pohlaví: ano, tělní pokryv: šupiny, dýchací orgán: plíce; Ptáci: stálá tělesná teplota: ano, rodí živá mláďata: ne (vajíčka), oddělené pohlaví: ano, tělní pokryv: peří, dýchací orgán: plíce; Savci: stálá tělesná teplota: ano, rodí živá mláďata: ano (výjimka: ptakopysk a ježura), oddělené pohlaví: ano, tělní pokryv: srst, dýchací orgán: plíce.

**5. Znovu si prohlédněte fotografie na předchozí a této straně. Řekněte, jak jsou jednotliví savci (bělozubka, netopýřek, slon a plejtvák) přizpůsobeni svému životnímu prostředí a jaké výhody jim to přináší.**

**Řešení:** Bělozubka má malé a štíhlé tělo, může se tedy snadno pohybovat v prostředí a dokáže rychle uniknout predátorovi. Díky dlouhému čenichu a citlivým vouskům dokáže vyhledávat potravu. Netopýrek má létací blánu, která mu umožňuje manévrovat a létat ve tmě. Díky svému malému tělu může snadněji uniknout nepřítelům. Slon díky dlouhému chobotu může nasávat vodu a sbírat potravu. Silné tělo mu poskytuje ochranu před predátory. Velké uši slouží k termoregulaci. Plejtvák je stavbou těla přizpůsoben životu pod vodou, ploutve mu umožňují plavání a manévrování. Díky tukové vrstvě je chráněn před chladem.

#### **6. Diskutujte o tom, proč vodní savci mohou dosahovat tak velkých rozměrů v porovnání se suchozemskými.**

**Řešení:** Vodní savci mohou dosahovat velkých rozměrů, protože jsou nadlehčováni vodou. Jejich tvar těla a ploutve jim umožňují efektivně plavat. Díky silné vrstvě tuku jsou chráněni před okolním chladem.

### **Strana 12**

#### **2. Představte si, že jste chovatelem psa (někteří pravděpodobně jste). Které chování psa vůbec učit nemusíte a které ano? Ve třídě poté společně vytvořte tabulku, do které budete vepisovat příklady vrozeného a získaného chování.**

**Řešení:** Chování, které učit nemusíte: očichávání okolí, značkování teritoria, radostné vrtění ocasem, hledání potravy.; Chování, které učit musíte: základní povely (sedni, lehni, zůstaň, nesmíš), přivolání na jméno, chování ve společnosti lidí i jiných zvířat, chození na vodítku.

#### **3. Proč je pro nás významná znalost projevu chování živočichů? Diskutujte.**

**Řešení:** Znalost projevů chování nám umožňuje lépe pochopit vyjadřování zvířete, což vede k lepšímu soužití se zvířetem.

### **Strana 13**

#### **1. Řekněte nebo zjistěte, co je welfare. Diskutujte o tom, proč je důležité zajistit hospodářským zvířatům důstojné podmínky pro život.**

**Řešení:** Welfare je stav fyzického i psychického zdraví, kdy zvíře není ve stresu a žije v prostředí s vhodnými podmínkami. Důstojné životní podmínky zvířat jsou důležité z etických důvodů, z hlediska zdraví zvířat a kvality jejich produktů (mléka, masa, vajec).

#### **4. Co podle vás znamená zodpovědné chování k živočichům? Pokuste se sestavit pro své spolužáky otázky, jejichž odpovědi by měly vypovídat o jejich vztahu k živočichům. O svých nápadech diskutujte.**

**Řešení:** Mezi hlavní znaky zodpovědného chování k živočichům patří například poskytnutí potřebného prostoru a potravy, péče o zdraví, respektování přirozeného chování (např. hrabání, běhání, plavání).

#### **5. Víte, co máte dělat, když najdete zvíře, jehož stav nebo chování se nezdá být v pořádku? Zavolejte na záchranou stanici! Systém záchranných stanic v České republice je jedinečný v rámci celé Evropské unie. Zjistěte, kde se v blízkosti vašeho bydliště nachází Záchraná stanice pro volně žijící živočichy. K čemu tyto stanice slouží?**

**Řešení:** Záchrané stanice slouží k léčení, rehabilitaci a návratu nemocných, zraněných nebo osiřelých volně žijících živočichů zpět do přírody. Také se mohou podílet na vzdělávání veřejnosti v oblasti ochrany přírody.

### **Strana 14**

#### **1. Jaké výhody přináší savcům živorodost? Diskutujte. Své názory ověřte.**

**Řešení:** Mláďata živorodých savců se vyvíjejí uvnitř těla matky, jsou tedy chráněna před predátory a nepříznivými podmínkami okolí. Takto narozená mláďata jsou silnější a vyvinutější, mají tedy větší šanci na přežití.

#### **1. Které znaky vejcorodých jsou vývojově pokročilé a které sdílí ještě s ptáky, případně plazy? (Např.: výživa mláďat mateřským mlékem, kloaka, čelisti, zobák a vejce.) Vytvořte dva sloupce a znaky roztrďte**

**Řešení:** Vývojově starší znaky: kladení vajíček, kloaka, bezzubé čelisti a čelisti tvaru zobáku. Vývojově pokročilejší znaky: mláďata se po narození živí mateřským mlékem z mléčných políček na těle matky.

**2. Poprvé byl ptakopysk popsán v Anglii rok po jeho nález (1797). Do té doby byl považován za vymyšleného živočicha. Proč tomu tak asi bylo? Diskutujte.**

**Řešení:** Ptakopysk byl dříve považován za vymyšleného živočicha, protože má velice neobvyklý vzhled (kachní zobák a bobří ocas), což neodpovídalo tehdejší znalostem o zvířatech. Dalším matoucím faktorem bylo, že ačkoliv je ptakopysk savec, klade vejce.

**1. Proč jsou negativní dopady rozšíření tzv. invazních druhů nejvíc zřejmé právě v Austrálii? Jaké invazní druhy rostlin a živočichů ohrožují australské ekosystémy? Využijte internet. Diskutujte. Své názory ověřte.**

**Řešení:** V Austrálii se vyskytuje velké množství endemických druhů a tento kontinent byl poměrně dlouho izolovaný, proto mají na zdejší krajinu výrazný dopad invazivní druhy. Králík divoký, ropucha obrovská, kočka divoká, liška obecná, divoké kozy a divoká prasata jsou invazivní druhy zvířat, které ohrožují australský ekosystém. Nepůvodní kapradiny a dřeviny vytlačují původní akácie a blahovičnický.

**2. U některých vačnatců se kapsa na těle samice otvírá dozadu. Zjistěte, kterých druhů se to týká a proč tomu tak je.**

**Řešení:** Kapsa dozadu se otvírá u vombatů a koal. Jedná se o živočichy, kteří se pohybují po čtyřech nohách nebo šplhají, kapsa otevřená dozadu brání znečištění vaku hlínou, pískem nebo větvemi.

**3. Vyhledejte zajímavosti o koalách medvídkovitých. Proč koaly spí až 20 hodin denně? Co znamená slovo koala v jazyku australských domorodců? Proč koaly objímají stromy?**

**Řešení:** Koaly spí denně až 20 hodin především díky energeticky chudé stravě. Eukalyptové listy, kterými se koaly živí, obsahují jen velmi málo živin a jsou těžko stravitelné. Slovo „koala“ v jazyce australských domorodců znamená „nepije“, je to dáno skutečností, že koaly získávají většinu tekutiny z eukalyptových listů a vodu téměř nepijí. Koaly objímají stromy především kvůli ochlazení těla.

**4. Na ČT edu zhlédněte dokument Záchrana ohrožených koalů v Austrálii. Odpovězte na otázky: a) Jakým způsobem vyhledávají vědci koaly ve volné přírodě? Jakým způsobem objevují místa jejich výskytu dobrovolníci? b) Co vše koaly v Austrálii v poslední době ohrožuje?**

a) Vědci vyhledávají koaly pomocí dronů s termovizí. Dobrovolníci procházejí lesy a pozorují krajinu, orientují se například podle oděrek drápů na stromech.

b) Požáry, vykácení lesů, ubývání přirozeného prostředí a potravy, auta, psi a nemoci ohrožují koaly v Austrálii.

**5. Proč se mláďata vačnatců přesouvají po narození do vaku na břicho samice?**

**Řešení:** Mláďata se rodí nedokonale vyvinutá, takže dokončují vývoj ve vaku samice, kde se přisají k mléčné bradavce.

## **Strana 15**

**1. Podle fotografií na této straně popište rozdíly mezi ježkem západním a východním. Najděte na internetu další druh ježka a uveďte jeho hlavní znaky.**

**Řešení:** Ježek východní má tmavší (hnědou) srst i obličej. Ježek západní má světlejší (bílou) srst a bodliny mají světlé konce. Ježek západní obecně působí světleji než ježek východní, který je naopak tmavý. Dalším druhem ježka je ježek bělobřichý, který bývá chovaný v zajetí. Má bílé břicho, menší vzrůst a kratší bodliny.

**2. Jak můžeme pomoci ježkům přežít zimu? Jaké místo na zahradě je vhodné pro umístění úkrytu pro ježky?**

**Řešení:** Na zahradě můžeme ponechat hromadu listů nebo větví, lze postavit i dřevěný domeček s malým vchodem. Ideálním místem pro úkryt je suchý, klidný a stinný kout zahrady. Místo by také mělo být kryté před větrem a deštěm.

**3. Krtci jsou považováni za nezvané hosty zahrad. Je pravda, že krtci okusují kořínky rostlin? Zjistěte na internetu, čím je přítomnost krtka pro zahradu prospěšná a proč bychom si měli rozmyslet, zda ho chceme ze zahrady opravdu vyhnat.**

*Řešení:* Krtci neokusují kořeny rostlin, krtci totiž nejsou býložravci. Krtek svými chodbami provzdušňuje půdu a požírá škodlivý hmyz.

**4. Krtek je hlavní postavou oblíbených pohádek pro malé děti, které jsou známé po celém světě. Znáte název některé z nich? Jak se jmenuje jejich autor?**

*Řešení:* Známa je pohádka Krteček (např. Jak krtek ke kalhotkám přišel, Krtek a autíčko, Krtek a raketa), jejíž autorem je Zdeněk Miler.

**5. Zamyslete se nad tím, jak kvalitní je hlína z krtinců. Jak by se dala využít?**

*Řešení:* Hlína z krtinců je velmi kvalitní, je jemná, drobivá a provzdušněná. Je bohatá na mikroorganismy a neobsahuje plevel. Je dobrá pro vylepšení půdy, přesazování, do kompostéru nebo do truhlíku.

**6. Zjistěte, jakým způsobem krtci přečkávají zimu.**

*Řešení:* Krtci nepřezimují zimním spánkem. Krtci zimu přečkávají v hlubších vrstvách půdy, kam nepronikne mráz.

## **Strana 16**

**1. Laboratorní myši se využívají zejména k testování nových léků. Pomocí internetu zjistěte, proč se k laboratorním testům většinou užívají právě myši.**

*Řešení:* Laboratorní myši jsou ideální díky genetické podobnosti s člověkem, malé velikosti a rychlému reprodukčnímu cyklu. Jejich chov je snadný a nízkonákladový.

**3. Veverky si staví hnízda v korunách stromů blízko kmene. Za pomoci fotografie na této straně vyslovte domněnku, z jakých materiálů si veverky svá hnízda stavějí. Správnost domněnky ověřte. Při vycházce do lesa se dívejte do větví stromů a zkuste veverčí hnízdo vyhledat.**

*Řešení:* Veverky pro stavbu hnízd využívají větvičky, listí, jehličí, mech, trávu, peří nebo zvířecí srst.

**4. Pokud najdete veverče vypadlé z hnízda, zavolejte záchranou stanici pro veverky Pinky (<http://www.veveratka.cz>). Na internetu zjistěte, jak tato stanice veverčí mláďata zachraňuje.**

*Řešení:* V záchrané stanici je zvíře ošetřeno, dokrmováno a postupně se připravuje na život ve volné přírodě, kam se nakonec vrátí.

**5. Vyhledejte v různých zdrojích důvody, proč byli bobři v minulosti v ČR vyhubeni. Víte, jaká pozitiva pro vodní toky jejich aktivita přináší?**

*Řešení:* Bobři byli vyhubeni především díky lovu pro kožešinu, dále byli loveni pro maso a tuk, jejich aromatický výměšek (castoreum) se využíval pro výrobu parfémů. K úbytku bobrů vedlo ničení hrází, přehrad, kácení a odlesňování. Bobři díky stavění hrází zadržují vodu v krajině, čistí vodu a zvyšují biodiverzitu.

**6. Na ČT edu zhlédněte dokument O bobrovi evropském a o ekosystémovém inženýrství. a) Vysvětlete pojem ekologický inženýr. b) Uveďte příklady živočichů, kterým přítomnost bobrů prospívá. c) Bobr svou činností přispívá k zadržení vody v krajině. Vysvětlete, jaký to má pro člověka význam.**

a) Ekosystémoví inženýři výrazně ovlivňují prostředí, představují ho, a dokonce by se dalo říct, že ho konstruují.; b) Bobr porážením stromů prosvětluje břehy, tím ovlivňuje společenstva rostlin a živočichů, kteří tam žijí. Některé druhy mají rádi vlhko a nemají rádi stín, takovéto druhy z přítomnosti bobra profitují. Bobr stavbou svých hrází ovlivňuje také vodní tok, ovlivňuje hloubku vody a rychlost průtoku. Díky činnosti bobra se ve vodním toku vyskytují například ropucha obecná, kuňka obecná nebo velevrub malířský.; c) Bobr stavbou hrází přispívá k zadržení vody v krajině, což má velký význam v suchých měsících.

## **Strana 17**

### **7. Podle fotografií popište rozdíly mezi myší domácí a hrabošem polním.**

*Řešení:* Myš domácí má štíhlé tělo, špičatou hlavu, dlouhý ocas a větší uši. Hraboš polní je zavalitější, má kulatou hlavu, krátký ocas a malé uši.

### **8. Jak souvisí drastický úbytek dravých ptáků v naší přírodě s přemnožením hraboše polního? Jaké další faktory přispívají k přemnožení hrabošů? Jaký dopad má přemnožení hrabošů na úrodu obilí?**

*Řešení:* Úbytek dravců lze chápat jako úbytek predátorů, což má za následek přemnožení hrabošů.

K přemnožení hrabošů dále přispívá intenzivní zemědělství (dostatek potravy), mírné zimy, rychlý reprodukční cyklus a úbytek dalších predátorů (kuny, lišky, lasice). Hraboši okusují kořeny plodin a poškozují rostliny, což vede k výraznému snížení úrody.

### **9. Pracujte s internetem. Zkuste navrhnout řešení výše uvedeného problému. Ve třídě diskutujte o kladech a záporech navržených řešení.**

*Řešení:* Možné návrhy: úprava struktury krajiny, aby byla méně vhodná pro hraboše (stromy, keře, remízky); podpora a návrat přirozených predátorů.

### **10. Proč se syslům daří právě na letištích nebo golfových hřištích? V čem jim pomáhá nízký porost?**

*Řešení:* Na letištích a golfových hřištích je nízký porost, což je pro sysly výhodné. Nízká tráva jim umožňuje sledovat okolí a včas spatřit predátora.

### **11. Na ČT edu zhlédněte dokument Sysel obecný. Odpovězte na otázky: a) Jaké jsou hlavní důvody toho, že se u nás sysel obecný dostal na pokraj vyhynutí? b) Co je důležitou součástí záchranného programu pro sysla v České republice?**

*Řešení:* a) Sysel byl dříve nenáviděný škůdce, který se díky scelování (sjednocování) pozemků a hnojení chemikáliemi dostal na pokraj vyhynutí.

b) Součástí záchranného programu na ochranu sysla je vysazování zvířat odchovaných v zajetí zpět do přírody.

### **12. Zjistěte, kde a z jakého druhu bylo vyšlechtěno morče domácí. Proč začali lidé morčata chovat?**

*Řešení:* Morče domácí bylo vyšlechtěno z divokých morčat v Jižní Americe v oblasti Peru a Chile. Ze začátku byla morčata chována jako zdroj potravy nebo k rituálům. Později se z nich stali domácí mazlíčci.

### **13. Řekněte nebo zjistěte, co je deratizace. Zjistěte, jaké postupy se při ní využívají. Jsou podle vás všechny humánní? Kdy je deratizace zapotřebí? Diskutujte.**

*Řešení:* Deratizace je soubor opatření, které vedou k hubení hlodavců (potkanů, myší a krys). Existují různé typy deratizace: chemická (jedy), mechanická (pasti) a biologická (přirození predátoři). Ne všechny způsoby deratizace jsou humánní, je potřeba metody správně kombinovat, aby bylo utrpení zvířat co nejmenší. Deratizace je zapotřebí, když dochází k přemnožení hlodavců, kteří by poničili majetek nebo mohli přenášet různé nemoci.

### **14. Vymyslete příklad potravního řetězce, jehož součástí je hlodavec. Představte ho spolužákům.**

*Řešení:* Možný návrh potravního řetězce: obilí -> hraboš polní -> liška.

### **16. Zjistěte na internetu, které nákazy mohou hlodavci přenášet, kdy může dojít k přenosu infekce a jak se proti ní bránit.**

*Řešení:* Možné nemoci, které mohou přenášet hlodavci: leptospiróza, tularémie, hantavirový syndrom nebo horečka Lassa. V rámci ochrany je důležité omezit kontakt s hlodavci (zabezpečit domácnost, sklady a potraviny), dále je důležité dodržovat důslednou hygienu a používat ochranné pomůcky při manipulaci s hlodavci nebo jejich hnízdy.

## **Strana 18**

**2. Proč je důležité nechat přezimující netopýry v klidu? Musejí letouni žijící v tropických oblastech světa také přezimovat? Vysvětlete.**

*Řešení:* Během zimy nemají netopýři dostatek potravy, pokud bychom je vyrušili z hibernace, spotřebovali by své tukové zásoby a uhynuli by. Tropičtí netopýři díky dostatku potravy nepotřebují zimní spánek.

**3. Čím ohrožuje člověk netopýry, zejména během přezimování? Pokud nevíte, dohledejte na internetu. Zjistěte, které spolky se zabývají ochranou netopýrů.**

*Řešení:* Člověk netopýry ohrožuje tím, že je vyruší během hibernace v jejich úkrytech (jeskyně, sklepy, podzemní chodby). Zde jsou uvedeny některé spolky, které se zabývají ochranou netopýrů: Česká společnost pro ochranu netopýrů a ČSOP Nyctalus.

**4. Ve kterých měsících a ve kterou denní dobu můžeme nejčastěji vidět netopýry?**

*Řešení:* Netopýry můžeme pozorovat hlavně v teplejších měsících (od dubna do září). Ideální doba na pozorování je večer a noc.

**5. Zjistěte zajímavosti o upírovi obecném. Saje i lidskou krev? Můžeme se s ním setkat i v naší přírodě?**

*Řešení:* Upír má speciální zuby, které dokážou udělat v kůži malý řez, kterým pak sají krev. Produkuje látky, které brání srážení krve a umožňují její tok během sání. Upír obecný sají krev teplokrevných živočichů. Jedná se hlavně o hospodářská zvířata (skot, prasata, koně) nebo divoká zvířata (jeleni, ptáci). Výjimečně může sát na člověku, ale v praxi se s tím setkáváme jen ojediněle. Na našem území se upír obecný nevyskytuje, žije ve Střední a Jižní Americe.

**7. Jak se zachováte, naleznete-li mládě zajíce polního v přírodě? Svůj názor ověřte.**

*Řešení:* Nejlepší je nechat mládě zajíce ležet a sahat na něj co nejméně (nejlépe vůbec). Zaječí mláďata nebývají opuštěná, matka je krmí jen několikrát denně a schovává je. Situaci bychom měli řešit pouze v případě ohrožení, pokud je mládě zraněno nebo se nachází na nebezpečném místě (např. na cestě). V takovém případě je vhodné kontaktovat záchrannou stanici.

**8. Porovnejte stavbu těla a způsob života zajíce polního a králíka divokého.**

*Řešení:* Zajíc polní je větší, má štíhlé tělo a dlouhé uši. Je přizpůsoben rychlému pohybu v otevřeném prostoru. Žije samotářsky a spává na povrchu (nehloubí nory). Králík divoký je menší, má robustnější tělo a krátké uši. Je přizpůsoben životu v norách. Žije společenský život v koloniích a staví si hnízda v podzemí.

**9. Za jakým účelem byl vyšlechtěn králík domácí?**

*Řešení:* Králík domácí byl nejdříve vyšlechtěn jako zdroj masa a kožešiny. Dnes máme i zakrslá plemena, která se chovají jako domácí mazlíčci.

**10. Vyhledejte v literatuře nebo na internetu plemena králíků chovaných v ČR. Pomocí vhodné digitální technologie vytvořte jejich „katalog“. Před jeho vytvořením se společně zamyslete nad tím, jaké údaje by měl katalog obsahovat.**

*Řešení:* Některá plemena králíků chovaná v ČR: český strakáč, český albín, český červený, český luštič, český černopesíkatý a moravský modrý. Údaje, které by mohly být v katalogu: název plemene, velikost (váha), charakteristiky (barva, srst, uši), délka života, zajímavosti a obrázky.

## **Strana 19**

**Na stránkách <https://mapovani.bio.lib.cz/savci> vyhledejte, kde v ČR se v současnosti vyskytují velké šelmy. Zjistěte podrobnosti o tom, jakým způsobem se jejich výskyt monitoruje. Můžete se na něm podílet i vy? Diskutujte o tom, jaký přínos mají velké šelmy v krajině.**

*Řešení:* Mezi velké šelmy v České republice patří vlk, rys a medvěd, kteří se vyskytují hlavně v horských oblastech (Šumava, Beskydy, Jeseníky). Jejich výskyt se monitoruje pomocí fotopastí a sledování stop. Zapojit

se může každý například zasláním fotografií stop. Velké šelmy mají v krajině důležitou roli, regulují populaci býložravců a zvyšují biodiverzitu.

**1. Řekněte nebo zjistěte, která psí plemena jsou vhodná pro výše uvedené účely.**

*Řešení:* Hledání ztracených osob (německý ovčák, belgický ovčák malinois, labradorský retrívr), hlídání stád hospodářských zvířat (kavkazský pastevecký pes, border kolie, australský ovčák), vodič nevidomých (labradorský retrívr, zlatý retrívr).

**2. K jakým dalším účelům lze psy vycvičit? Máte doma psa? Pokud ano, připravte referát o plemenu, které chováte.**

*Řešení:* Policejní účely (vyhledávání drog a výbušnin, stopování pachatelů), lovecké účely, terapeutické účely (canisterapie) a záchranářství (vyhledávání lidí po katastrofách).

**3. Lišky se u nás v minulosti chovaly na tzv. kožešinových farmách, které jsou u nás již zakázány. Zjistěte podrobnosti o kožešinových farmách. Diskutujte o zákazu těchto farem.**

*Řešení:* Kožešinové farmy byly zařízení, ve kterých se chovali norkové a lišky pro svoji kožešinu. Důvodem zákazu byly otřesné podmínky chovu a neetické zacházení se zvířaty.

**4. Liška obecná je oblíbenou postavou různých bajek. Připomeňte si některé.**

*Řešení:* Havran (vrána) a liška, Liška a čáp, Liška a hrozny.

**5. Lišky mohou být přenašeči nebezpečné ho onemocnění vztekliny. Zjistěte o něm více informací a odpovězte na otázky: a) Jak se přenáší? b) Jaké jsou jeho příznaky? c) Ohrožuje i člověka? d) Můžeme se stále nakazit vzteklinou i v ČR?**

*Řešení:* a) Vzteklyna se přenáší pokousáním infikovaného zvířete.; b) Mezi příznaky vztekliny patří: agresivita, hydrofobie, fotofobie, změna osobnosti a křeče.; c) Ano, vzteklyna je přenosná na člověka.; d) V České republice je díky očkování divokých zvířat riziko nákazy vzteklynou minimální.

## **Strana 20**

**6. Jaké výhody má život ve smečce?**

*Řešení:* Život ve smečce je výhodný z hlediska bezpečí, efektivního lovu a zajištění potravy, ochrany teritoria a péče o mláďata.

**7. Zjistěte, čím jsou tygři ohroženi. Vyhledejte organizace, které se zabývají záchranou tygrů. Diskutujte o dalších možnostech ochrany tygrů.**

*Řešení:* Tygři jsou ohroženi pytláctvím a nelegálním obchodem, ztrátou životního prostředí a úbytkem přirozené kořisti. Zde jsou příklady organizací, které se podílejí na záchraně tygrů: Panthera – Tigers Forever, National Tiger Conservation Authority, Malaysian Conservation Alliance for Tigers nebo Altaica. V rámci ochrany tygrů je důležitá obnova jejich přirozeného prostředí, boj proti pytláctví a zakládání rezervací.

**8. Některé zoologické zahrady nabízejí možnost navštívit přírodní park zvaný safari, kde je možné jezdit autem mezi různými exotickými zvířaty a pozorovat je. Zjistěte, která zoo v České republice tuto možnost nabízí.**

*Řešení:* Jedná se o zoologickou zahradu Dvůr Králové nad Labem.

**9. Na ČT edu zhlédněte dokument Lev berberský v ZOO Olomouc. Odpovězte na otázky: a) Jaké jsou hlavní znaky lva berberského? b) Můžeme se v současnosti setkat se lvem berberským ve volné přírodě?**

**Zdůvodněte. c) Jakou zajímavost jste se dozvěděli o lvici Lili – matce lvícat ze ZOO Olomouc? Na základě dokumentu vyvoďte, v čem spočívá velký význam zoologických zahrad. Ověřte.**

*Řešení:* a) Lev berberský patří mezi největší existující lvi. Lví samci se vyznačují mohutnou stavbou těla. Pro tyto lvi je typická černá hříva, která zasahuje až mezi zadní končetiny. Dále mají kratší a široký čenich.; b)

Přibližně od roku 1942 se se lvem berberským ve volné přírodě nemůžeme setkat.; c) Lili se narodila v roce 2007 v Belfastu, byla odchována fenou psa a ošetřovatelkou. Předpokládalo se, že nikdy nebude schopná péče o vlastní mláďata, což se nepotvrdilo a Lili odchovala již několik vrhů.; Berberský lev se již ve volné přírodě nevyskytuje, díky zoologickým zahradám lze udržet alespoň malou skupinu zvířat chovaných v zajetí.

## **Strana 21**

**10. Na stránkách [vydryonline.cz/vydra/rozsireni-vydry-ricni-v-ceske-republice](https://vydryonline.cz/vydra/rozsireni-vydry-ricni-v-ceske-republice) si prohlédněte mapy vývoje rozšíření vydry říční na našem území. Díky čemu se navrácí do naší přírody? Která rizika ji v současnosti ohrožují?**

*Řešení:* Mezi roky 2001 a 2006 se vydry vyskytovaly hlavně na jihu Čech, na Šumavě a Vysočině, dále také v Lužických horách a v Beskydech. Od roku 2016 do roku 2021 se vydra rozšířila po téměř celé republice. Vydra se do přírody navrácí díky dlouhodobé ochraně a zlepšení kvality vodních toků. Vydra je ohrožena silniční dopravou, pytláctvím, suchem a chemickými látkami, které znečišťují vodní prostředí.

**11. Víte, jak se chovat, pokud potkáte medvěda? Pokud ne, zjistěte na internetu.**

*Řešení:* Při setkání s medvědem zachovejte klid, neutíkejte a nedívejte se mu do očí. Nevyvolávejte agresi, nesnažte se medvěda ohrozit házením kamenů nebo klacků. Pokud vás medvěd spatřil, mluvíte klidným hlasem a začněte pomalu ustupovat. Pokud vás medvěd nezaznamenal, tak se tiše a pomalu vzdalujte. Při útoku si lehněte na břicho, obličejem k zemi, sbalte se do klubíčka a chraňte si krk.

**12. Na ČT edu zhlédněte dokument Panda. Odpovězte: a) Kde se nachází zoo, v níž můžeme pandy velké vidět? b) Proč hrozilo pandě velké vyhynutí?**

*Řešení:* a) Pandy lze spatřit v zoo ve Vídni.; b) Pandě hrozilo vyhubení díky ubývání bambusových lesů, bambus tvoří hlavní část jejich potravy.

**13. Panda velká se stala symbolem ohrožených zvířat. Která významná organizace na ochranu zvířat ji má ve znaku?**

*Řešení:* World Wide Fund for Nature (Světový fond na ochranu přírody).

**14. Patří panda velká i v současnosti mezi ohrožené druhy? Přemýšlejte, jaká opatření mohla přispět k záchraně pandy velké. Svoje názory ověřte.**

*Řešení:* Panda velká v současné době není zařazena mezi ohrožené druhy, v roce 2016 byla překlasifikována na zranitelný druh. K záchraně pandy velké pomohlo vysazování bambusů, zřizování přírodních rezervací, přísné tresty za pytláctví a zákaz kácení lesů.

**15. Zopakujte si či vyhledejte, čím se živí medvěd hnědý, medvěd lední a panda velká. Pomocí vhodné digitální technologie (případně do sešitu) sestavte tabulku. Porovnejte, jak je jejich strava energeticky bohatá. Posuďte, zda to souvisí se způsobem jejich života. Výsledky porovnejte se spolužáky.**

*Řešení:* Medvěd hnědý se živí masem (ryby, savci), ovocem, bobulemi nebo hmyzem. Jeho strava je poměrně energeticky bohatá (maso je energeticky bohaté, ovoce a bobule nejsou příliš energeticky bohaté), je to dáno tím, že se jedná o aktivní zvíře. Lední medvěd se živí masem (ryby, ptáci, tuleni, mršiny). Má energeticky velmi bohatou stravu, jelikož žije aktivně a potřebuje hodně energie pro udržení tepla v polárních oblastech. Panda velká se živí převážně bambusem, což je energeticky chudá potrava, je to spojeno především s pasivním způsobem života.

## **Strana 22**

**16. Kterí další živočichové obývající polární oblasti žijí v koloniích? Jaké výhody přináší život v kolonii v tomto podnebí?**

*Řešení:* Kromě ploutvonožců (lachtani, mroži a tuleni) žijí v koloniích ještě tučňáci a někteří ptáci (alkouni a albatrosi). Kolonie je výhodná z hlediska udržení teploty, ochrany před predátory, hledání potravy nebo péče o mláďata.

**17. Zjistěte, jestli můžete v některé české zoo pozorovat online pomocí webkamer tuleně.**

*Řešení:* Ano.

**18. Tuleni jsou oblíbenou potravou kosatek dravých. Kosatky jsou vysoce inteligentní tvorové a lov tuleňů jim neslouží pouze jako potrava, ale také jako zdroj zábavy. Jaké strategie kosatky při lovu používají?**

**Tematické video vyhledejte a zhlédněte.**

*Řešení:* Kosatky při lovu vytvářejí umělé vlny, které spláchnou tuleně z ledové kry. Část kosatek vytváří vlny a další skupinka čeká na smetené zvíře.

**19. Vyhledejte na internetu informace o nezákonném lovu ploutvonožců. Kdo má ze zákazu jejich lovu výjimku a proč?**

*Řešení:* Lov ploutvonožců je ve většině zemí zakázán, výjimky se udělují pro vědecké účely nebo tradiční lov původních obyvatel, kteří potřebují tato zvířata pro obživu a kulturu.

## **Strana 23**

**1. Velké uši slonům k ochlazování těla. Jaký je princip tohoto ochlazování?**

*Řešení:* Velké sloní uši fungují jako termoregulátory díky husté síti cév pod kůží. Máváním uší se zvyšuje proudění vzduchu, které ochlazuje krev v cévách. Takto ochlazená krev se vrátí zpět do těla.

**2. Pomocí fotografií v učebnici a informací na internetu najděte rozdíly ve stavbě těla slona afrického a indického. Čím jsou tyto rozdíly způsobeny?**

*Řešení:* Afričtí sloni mají velké uši, mírně prohnutý hřbet, kly mají samci i samice, jejich kůže je tenká a vrásčitá. Indičtí sloni mají malé a zakulacené uši, mírně vyklenutý hřbet, kly mají jen samci (samice mají malé kly nebo nemají žádné), jejich kůže je tlustá a méně zvrásněná. Rozdíly v tělesné stavbě jsou dány klimatickými podmínkami a typem prostředí, kde se sloni vyskytují. Africký slon žije v horké savaně, větší uši mu slouží k ochlazování, má také robustnější stavbu těla, jelikož žije na otevřeném prostoru. Indický slon obývá tropické lesy, menší tělo je pro něj výhodnější, jelikož se pohybuje mezi stromy.

**3. Vědci zjistili, že sloni prožívají různé emoce jako lidé. Vyhledejte podrobnosti o projevech emocí slonů. Je po dle vás etické využití slonů pro zábavu v cirkusech? Diskutujte.**

*Řešení:* Sloni vyjadřují radost, hrají si s mláďaty, mávají chobotou, při setkání se často dotýkají choboty. Sloni také dokážou projevovat smutek, pokud zemře člen stáda, tak se sloni shromažďují nad jeho mrtvým tělem. Při strachu vydávají zvuky nebo plácají ušima. V případě ohrožení dupou.

**1. V minulosti byli nosorožci masově loveni pytláky, přes různá bezpečnostní opatření však nelegální lov nosorožců v Africe pokračuje i dnes. Řekněte nebo zjistěte, jaký je hlavní důvod lovu nosorožců. Jaký je váš názor na takový lov?**

*Řešení:* Hlavním důvodem lovu nosorožců jsou jejich rohy, které mají vysokou cenu. Lov nosorožců je neetický.

**2. Na YouTube zhlédněte dokument Záchrana nosorožců. Odpovězte: a) Která zoo se významně podílí na záchraně nosorožců? b) V současné době žijí už jen dvě samice nosorožců bílých severních. Kde se tyto samice narodily? Kde dnes žijí? Vysvětlete, jakým způsobem se odborníci snaží, aby druh nosorožec bílý severní zůstal na světě.**

*Řešení:* a) Zoologická zahrada Dvůr Králové nad Labem.; b) Tyto dvě samice se narodily v zoologické zahradě Dvůr Králové nad Labem a v současnosti žijí v Keni. Vědci se v dnešní době snaží uměle vytvořit embrya těchto nosorožců, která by pak odnositelky samice blízce příbuzného nosorožce bílého jižního.

**3. Kůň Převalského byl ve volné přírodě vyhuben, v současné době však probíhá jeho návrat do volné přírody ze zajetí. Zjistěte, která česká instituce se významně podílí na záchraně tohoto druhu. Jak se nazývá její projekt?**

*Řešení:* Na návratu se podílí ZOO Praha, její projekt se nazývá Návrat divokých koní.

**4. Popište stavbu těla koně a nosorožce. Využijte obrázky v učebnici, odbornou literaturu i internet. Vyberte si jednoho z nich a navrhnete postup pro tvorbu modelu jeho končetiny. Modely vytvořte a vzájemně porovnejte.**

*Řešení:* Kůň má protáhlou hlavu, silný a pohyblivý krk, dlouhé a štíhlé končetiny, na každé noze se nachází kopyto, má dlouhý a srstnatý ocas. Jeho tělo je přizpůsobeno k běhu. Nosorožec má robustní hlavu, na které se nachází hrbol a roh, jeho trup je mohutný a svalnatý, končetiny jsou krátké a silné, na konci každé nohy jsou tři prsty. Modely končetin lze zhotovit z modelovací hmoty (např. plastelína), z kartonu, špejlí a lepicí pásky.

## **Strana 24**

**1. Zjistěte, jak vypadá stopa dospělé prasete divokého. Nakreslete ji ve skutečné velikosti. Jak můžeme v přírodě zjistit přítomnost prasete divokého?**

*Řešení:* Stopa má kapkovitý tvar, kdy vidíme dvě kapky vedle sebe, za hlavní stopou vidíme ještě otisky paspárků. Stopa je dlouhá přibližně 7 cm a široká zhruba 5 cm, dospělí samci mývají větší stopy. V přírodě můžeme zjistit přítomnost divokých prasat díky stopám, rozryté půdě nebo trusu.

**2. Porovnejte stavbu těla prasete divokého a domácího.**

*Řešení:* Divoké prase je uzpůsobeno životu v přírodě, má tmavou barvu, hustou srst, dlouhé štětiny, kly, silnou kůži, mohutnou přední část těla a slabší zadní část. Prase domácí je vyšlechtěno člověkem pro produkci masa. Jeho kůže je holá s řídkými štětinami, je zbarveno do růžova, nemá kly, má menší hlavu a ocas je zpravidla zatočený.

**3. Na ČT edu zhlédněte dokument Prase domácí – domestikace. Odpovězte: a) Kdy je aktivní prase divoké? b) Jakým způsobem žije? c) Proč musí člověk provádět regulaci prasat divokých? d) Kdy přibližně došlo k domestikaci prasete divokého v Evropě?**

*Řešení:* a) Divoká prasata jsou aktivní především v noci, za soumraku vyráží na pastvu a hledají potravu.; b) Žijí v tlupách založených na rodinných vztazích. Jádrem této skupiny je bachyně s mláďaty. K těmto skupinám se připojují dospělí kňouři v období říje (od listopadu do ledna). Samci o samice bojují.; c) Divoká prasata nemají v přírodě přirozeného nepřítele, a tak regulaci musí dělat člověk.; d) Zdomácnění prasat v Evropě se datuje pět tisíc let před naším letopočtem.

**4. K nepřežvýkavcům patří i hroch obojživelný. Podle fotografie popište stavbu jeho těla. Vyhledejte na internetu informace o jeho způsobu života. Připravte o tom krátký referát.**

*Řešení:* Hroch má mohutné válcovité tělo, krátké končetiny a výraznou hlavu. Jeho kůže je tlustá a bez srsti. Na hlavě má oči, malé uši a nozdry, v tlamě má velké řezáky a špičáky. Hroch den tráví ve vodě a v noci se pase na souši. Živí se trávou a jinou vegetací.

**5. Je velbloud jednohrbý původním druhem v Austrálii? Zjistěte, čím přemnožení velbloudi ohrožují australské ekosystémy i člověka. Jak tento problém vyřešila v roce 2020 australská vláda? Jaký máte názor na toto řešení? Diskutujte.**

**Řešení:** Ne, velbloud jednohrbý není původním druhem v Austrálii. Velbloudi konzumují dostupné rostliny a poškozují původní vegetaci, čímž narušují jedinečný australský ekosystém. Dále znečišťují vodu a v období sucha konzumují zbytky vody na úkor jiných živočichů a lidí. Ničí ploty, vodní infrastrukturu a narušují lidská obydlí. V roce 2020 vláda Austrálie povolila masivní odstřel velbloudů zejména v oblastech extrémního sucha.

**6. Na digitální mapě světa ukažte místa výskytu obou druhů velblouda a lam.**

**Řešení:** Velbloud jednohrbý žije v severní Africe, v západní Asii a na Arabském poloostrově, dále byl zavlečen do Austrálie. Velbloud dvouhrbý žije ve střední Asii. Lama guanako žije v Jižní Americe.

**7. O velbloudech i lamách je známo, že plivou. Zjistěte proč.**

**Řešení:** Velbloudi a lamy plivou při obraně nebo zastrašování. Dále je to jeden z prostředků k udržení hierarchie ve stádě.

**8. Velbloudi jsou velmi dobře přizpůsobeni pobytu v horké poušti i velkým výkyvům teplot. Zjistěte, v čem spočívá tato jejich adaptace.**

**Řešení:** Velbloudi jsou přizpůsobeni životu v poušti díky tukovým zásobám v hrbu a šetrnému hospodaření s vodou. Dále mají hustou srst, která je chrání přes den před horkem a v noci před chladem. Mají husté řasy, tři oční víčka a uzavíratelné nosní dírky na ochranu před pískem.

## **Strana 25**

**9. Jak označujeme samce, samice a mládě tura domácího? Jak se nazývá samice, která ještě neměla tele, a jak vykastrovaný samec?**

**Řešení:** U tura domácího se samec nazývá býk, samice kráva a mládě tele. Samice, která ještě neměla tele, je jalovice. Vykastrovaný samec je vůl.

**10. Vyhledejte, kdo byl předek tura domácího a bližší informace o něm. V této souvislosti se pokuste vysvětlit pojem zpětné šlechtění.**

**Řešení:** Původcem tura domácího byl vyhynulý pratur (pratur euroasijský). Pratur žil v Evropě, Asii a severní Africe, byl mohutnější a větší než dnešní tur domácí. Poslední pratur uhynul v roce 1627 v Polsku. Zpětné křížení je proces, při kterém se pomocí křížení dnešních plemen snažíme obnovit vzhled a vlastnosti vyhynulého předka.

**11. Myslíte, že je při chovu tura domácího a dalších domestikovaných přežvýkavců v ČR vždy dodržován welfare? Ověřte a diskutujte o tom, jak může každý z nás přispět k lepším podmínkám pro život hospodářských zvířat.**

**Řešení:** V České republice existují zákony a předpisy, které chrání chované kozy, ovce a tura domácího. Můžeme nakupovat produkty z lepších chovů (farmářské produkty, produkty s označením welfare friendly) a zajímat se o původ potravin.

**12. Zubři žili v minulosti i na území České republiky. Zjistěte, kde žijí dnes. Tato místa si ukažte na digitální mapě.**

**Řešení:** Zubři dnes v České republice žijí v polodivokých rezervacích a oborách. Mezi nejvýznamnější rezervace patří Milovice a obora Židlov.

**13. Na ČT edu zhlédněte dokument Jaký je smysl zoologické zahrady. Odpovězte: a) Jaké jsou tři hlavní účely zoologických zahrad? b) Popište, jakým způsobem přispívají pracovníci ZOO Praha k zvětšení populace zubra evropského.**

**Řešení:** a) 1. ochrana druhů, zachování druhu a chov samotný, 2. výzkum, 3. předvedení zvířat veřejnosti; b) ZOO Praha se podílí na návratu zubrů do volné přírody.

**14. Řekněte, co jsou obory. K jakému účelu byly budovány? Které obory jste navštívili?**

*Řešení:* Obory jsou oplocené prostory, které slouží k ochraně a chovu zvířat.

## **Strana 26**

**15. Žirafy a další přežvýkavci žijí v afrických savanách. Na základě znalosti ze zeměpisu uveďte, co je typické pro savany. Zdůvodněte, proč tolik přežvýkavců žije právě tady.**

*Řešení:* Na savanách převládají trávy s rozptýlenými stromy a keři. Pro savanu je typické střídání období dešťů s obdobími sucha. Přežvýkavci zde žijí díky dostatku potravy a možnosti volného pohybu v otevřené krajině.

**16. V savanách dochází k velké migraci živočichů. Popište tento jev. Vysvětlete, co ho způsobuje. Ověřte pomocí internetu.**

*Řešení:* Migrace je hromadný pohyb zvířat mezi různými oblastmi, který je dán ročním obdobím a dostupností vody a potravy.

**17. Žirafy a další živočichové savan ve volné přírodě téměř nežijí. Vyskytují se pře vážně jen v národních parcích a rezervacích. Vyhledejte 5 nejznámějších parků a rezervací Afriky a státy, kde se nacházejí. Ukažte je na mapě.**

*Řešení:* Serengeti National Park (Tanzánie), Masai Mara National Reserve (Keňa), Etosha National Park (Namibie), Krugerův národní park (Jihoafrická republika), Samburu National Reserve (Keňa).

**18. Na základě informací v učebnici i na internetu porovnejte stavbu rohu a parohu. Pomocí vhodné digitální technologie sestavte přehled rozdílů v jejich stavbě. Doplněte fotografie.**

*Řešení:* Rohy mají turovití přežvýkavci, mají je zpravidla samci i samice, jsou z rohoviny, neustále se prodlužují a zvířata je neshazují. Parohy mají jen samci jelenovitých přežvýkavců, jsou kostěné, každý rok je shazují, na jaře jim narostou znovu.

**19. Co je spárkatá zvěř? Jak toto označení vzniklo? Zkuste odhadnout, co v mysliveckém slangu znamenají slova: barva, světla, slechy, běhy. Svě názory ověřte.**

*Řešení:* Spárkatá zvěř je myslivecké označení pro volně žijící sudokopytníky (jeleni, srnci, daňci, kamzíci, mufloni a divoká prasata), kteří mají na svých končetinách spárky. Pojmenování je tedy odvozeno od spárků, což je myslivecké označení pro paznecht těchto zvířat. Význam slov v mysliveckém slangu: barva – krev zvířete, světla – oči zvířete, slechy – uši zvířete, běhy – nohy zvířete.

**20. V našich lesích se rozšířil jelen sika, původně chovaný v oborách. Místnímu prostředí se snadno přizpůsobil, s jelenem evropským se dokonce kříží. V současné době je u nás jelen sika přemnožen. Způsobuje škodu na lesních porostech, vytlačuje původního jelena evropského. Vyhledejte fotografii jelena siky na internetu. Uveďte, v čem se na první pohled od jelena evropského liší.**

*Řešení:* Jelen sika je menší a štíhlejší, jeho srsti má bílé skvrny, paroží má menší, tenčí a tolik se nevětví. Jelen evropský je větší a mohutnější, srst má šedohnědou a bez skvrny, na hlavě má silné a bohatě větvené paroží.

**21. Zjistěte, kteří další nepůvodní sudokopytníci, dříve chovaní v oborách, jsou na území ČR rozšíření. Diskutujte o kladech a záporech rozšiřování těchto nepůvodních druhů.**

*Řešení:* Daněk skvrnitý, jelen sika a muflon jsou nepůvodní sudokopytníci na našem území. Na jednu stranu zvýšili biodiverzitu a jsou to myslivecká a lovná zvířata, na druhou stranu vytlačují původní druhy, kříží se s původními druhy a způsobují škody na lesních ekosystémech.

## **Strana 27**

**1. Mnoho států uplatnilo různé výjimky z komerčního zákazu velryb a v lovu pokračuje. Zjistěte, o jaké státy se jedná. Diskutujte o tom, jak by se měla podle vás tato situace řešit.**

*Řešení:* Norsko, Island a Japonsko jsou státy, které komerčně loví velryby, přestože to Mezinárodní velrybářská komise roku 1986 zakázala.

## **2. Vyhledejte, co znamená pojem hydrolokace.**

*Řešení:* Hydrolokace je způsob určování polohy, vzdálenosti a tvaru podvodních objektů pomocí odrazu zvukových vln.

## **3. Znáte film Zachraňte Willyho? Stručně popište děj filmu spolužákům. Jaký je váš názor na chov delfínů a kosatek v zajetí pro zábavu lidí? Diskutujte o tom, zda by se podle vás měl chov kytovců ve vodních parcích zakázat.**

*Řešení:* Film je o dvanáctiletém problémovém chlapci, který musí za trest pracovat v zábavním parku, kde se seznámí s kosatkou jménem Willy. Willy byl odchycen ve volné přírodě a v zajetí trpí. Chlapec vymýšlí plán, jak navrátit Willyho zpět na svobodu.

## **Strana 28**

### **1. V čem se liší a v čem se naopak shodují končetiny člověka s končetinami ostatních primátů? Ukažte si na své ruce, co znamená palec v opozici.**

*Řešení:* Končetiny člověka i primátů mají základ z pěti prstů. Dolní končetiny člověka jsou uzpůsobeny na chůzi po dvou, horní končetiny jsou přizpůsobeny jemné motorice. Končetiny primátů jsou uzpůsobeny na lezení. Palec v opozici znamená, že se může postavit ostatním prstům, což umožní pevný úchop.

### **2. Co znamená pojem endemit? Jmenujte další živočichy, kteří jsou endemiti. Proč žije mnoho z nich právě na Madagaskaru nebo jiných ostrovech? Diskutujte. Svůj názor ověřte na internetu.**

*Řešení:* Endemit znamená přirozený výskyt nebo rozšíření nějakého organismu (rostliny, houby, živočicha) pouze na určité vymezené ploše. Mezi endemity patří například varan komodský (ostrovy v oblasti Malých Sund), kivi (Nový Zéland), ďábel medvědovitý (Tasmánie), sekvojovec obrovský (Kalifornie), hvozdík pyšný český (České středohoří) nebo jeřáb studený (Krkonoše). Endemiti žijí na ostrovech kvůli geografické izolaci, moře v okolí ostrovů funguje jako přirozená bariéra.

### **3. Vyhledejte název úzkonosých opic, které žijí v Evropě, konkrétně na území Gibraltaru. Je to jediný druh primátů (kromě člověka), který žije v Evropě. Ukažte si Gibraltar na digitální mapě. Ve které části Evropy se nachází? Kterému státu patří? Kdo se zde o opice stará? Kolik jedinců těchto opic zde přibližně žije?**

*Řešení:* Na Gibraltaru žije jediná volně žijící populace opic v Evropě – makak magot (makak bezocasý). Gibraltar leží na jižním cípu Pyrenejského poloostrova u Gibraltarského průlivu. Jedná se o britské zámořské území, patří tedy Spojenému království. O makaky se starají pracovníci gibraltarské vlády a správci přírodních rezervací. Existují i organizace, které se o tyto opice starají (například: Gibraltar Ornithological and Natural History Society). Na Gibraltaru žije přibližně 300 jedinců.

### **4. Vyhledejte na internetu fotografie dalších ploskonosých a úzkonosých opic. Ukažte si jejich typické znaky.**

*Řešení:* Ploskonosé opice mají široký a plochý nos, nosní dírký směřují do stran. Úzkonosé opice mají úzký nos a dírký směřují dolů.

## **Strana 29**

### **5. Zjistěte, jaké jsou hlavní příčiny úbytku goril. Dále vyhledejte, které kampaně na záchranu goril v poslední době probíhaly nebo stále probíhají.**

*Řešení:* Mezi hlavní příčiny úbytku goril patří: ztráta a degradace přirozeného prostředí, pytláctví nebo nemoci. Zde jsou příklady některých kampaní na záchranu goril: Oko gorily, Zoo Praha – Pomáháme jim přežít nebo Go za Gorilu!

### **6. Na digitální mapě světa ukažte oblasti, kde žijí šimpanzi, gorily a orangutani.**

**Řešení:** Šimpanzi žijí v Africe, obývají oblast od Senegalu přes Konžskou demokratickou republiku až po Tanzanii. Gorily žijí v afrických pralesích, přesněji od Nigérie přes Kamerun až po Demokratickou republiku Kongo a Ugandu. Orangutani žijí v tropických pralesích pouze na Borneu a Sumatře.

**7. Řekněte nebo zjistěte, jak souvisí pěstování palmy olejné s ohrožením orangutana sumaterského. Proč není vhodné kupovat výrobky s palmovým olejem?**

**Řešení:** Velké plantáže na pěstování palmy olejné vznikají odlesňováním tropických pralesů, orangutani tak ztrácejí svoje přirozené prostředí. Kupováním výrobků s palmovým olejem nepřímo podporujeme toto odlesňování.

**10. Jaké jsou typické znaky lidoopů? V čem se lidoopi podobají lidem? Uveďte společné znaky lidoopů a člověka.**

**Řešení:** Mezi typické znaky lidoopů patří například absence ocasu, rozvinutý mozek, velká pohyblivost předních končetin, palec v opozici k ostatním prstům, oči směřující dopředu a život v složitých sociálních skupinách. Člověku se podobají základní anatomickou stavbou, možností částečného (dočasného) vzpřímeného postoje, sociálním životem, palmem v opozici, vyšší inteligencí oproti ostatním živočichům a projevem emocí.

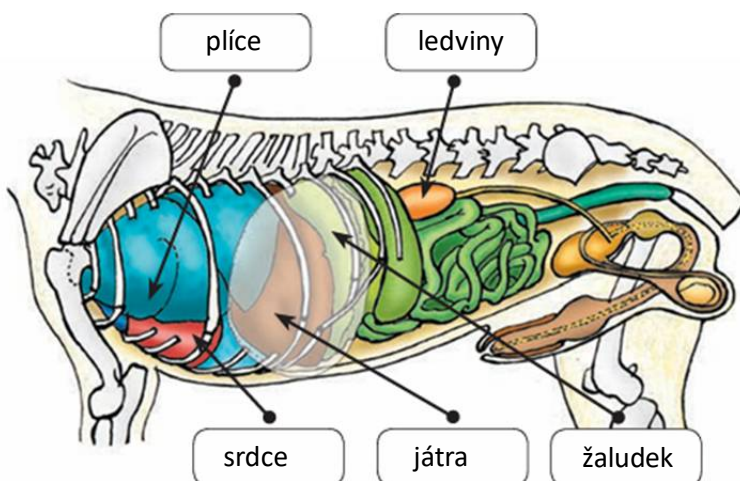
## **Strana 30**

**1. Spojte související pojmy. Pojmenujte živočichy na obrázcích.**

**Řešení:** mateřské mléko z mléčných políček – B – vejce v kožovitém obalu, ježura australská; vysoká rozmnožovací schopnost – A – hlodavé zuby, myš domácí; pachové žlázy – C – rozsáhlá podzemní doupata, jezevec lesní; echolokace – D – noční aktivita, netopýr velký.

**2. A. Pojmenujte orgány psa. B. Uveďte, ke které soustavě orgán patří.**

**Řešení:** A. viz schéma; B. plíce – dýchací soustava, srdce – oběhová soustava, játra – trávicí soustava, žaludek – trávicí soustava, ledviny – vylučovací soustava.



**3. Poznejte skupinu živořodých savců.**

**Řešení:** a) kytovci, b) lichokopytníci, c) sudokopytníci.

**4. Určete správnou odpověď.**

**Řešení:** A. a), B. b).

**5. Rozhodněte, zda jsou uvedená tvrzení pravdivá.**

**Řešení:** a) nepravdivé, b) nepravdivé, c) pravdivé, d) pravdivé.

## 6. Stručně odpovzte.

*Řešení:* a) lidoopi, b) šelmy, c) malý (plicní) a velký (tělní), d) netopýři.

## Strana 31

### 1. Ze které skupiny opic se vydělila nadčeleď Hominoidi, do níž patří i člověk? Ve kterých oblastech probíhal jejich vývoj?

*Řešení:* Nadčeleď Hominoidi se vydělila z úzkonosých primátů. Jejich vývoj probíhal v dnešní Africe a v jihovýchodní Asii.

### 2. Jak zní latinský název prvního přímého předchůdce člověka?

*Řešení:* Australopithecus.

### 1. Vysvětlete, proč vývoj člověka souvisí zejména s rozvojem mozku.

*Řešení:* Mozek se v průběhu vývoje člověka zvětšoval a rozvíjel, což umožnilo člověku vytvářet a používat nástroje, učit se a pamatovat si, komplexněji myslet, dorozumívat se a mluvit, plánovat a žít v sociálních skupinách.

### 2. Zjistěte, čím se zabývají vědy antropologie, paleontologie a archeologie. Vysvětlete rozdíly mezi nimi.

*Řešení:* Antropologie se zabývá člověkem, zkoumá jeho anatomii, genetiku, růst, sociální a kulturní projevy. Paleontologie zkoumá vymřelé rostliny a živočichy (fosilie, zkameněliny) z období před vznikem člověka. Archeologie studuje hmotné pozůstatky lidské činnosti (například nástroje, šperky, zbytky staveb, zbraně).

### 3. Prohlédněte si schéma a řekněte, které druhy rodu Homo žily současně.

*Řešení:* Člověk zručný žil současně s člověkem vzpřímeným. Člověk moudrý žil současně s neandrtálcem.

### 4. Zjistěte, zda žili v Africe současně zástupci rodů Homo a australopitékové.

*Řešení:* Ano, v Africe žil současně australopiték a člověk zručný (homo habilis).

### 5. Vyčtěte ze schématu, kdy žil poslední společný předek příbuzných rodů Homo a šimpanz.

*Řešení:* Společný předek rodu Homo a šimpanze žil před 6 až 7 miliony let.

### 6. Co asi znamenají další dvě (růžová a fialová) větve na vývojovém stromu?

*Řešení:* Tyto větve ukazují na linie hominidů, kteří vyhynuli a nejsou přímým předchůdci člověka.

## Strana 32

### 7. Na území ČR se nachází celá řada archeologických lokalit se stopami osídlení pravěkých lidí. Vyhledejte je a ve dvojicích si o nich připravte referáty. Prezентуйте je spolužákům. Výsledky své práce porovnejte.

*Řešení:* Zde jsou příklady některých lokalit: Předmostí u Přerova, Dolní Věstonice, Býčí skála u Blanska.

### 8. Díky čemu došlo u australopitéka k přechodu od pohybu po čtyřech končetinách k pohybu po dvou končetinách?

*Řešení:* K pohybu po dvou končetinách došlo díky anatomickým změnám v oblasti pánve, končetin a páteře a díky přesunu těžiště. Pohyb po dvou končetinách byl výhodný z hlediska efektivnějšího pohybu, uvolnění rukou a lepšímu výhledu.

### 9. Zjistěte, v jaké části Evropy žil člověk neandertálský. Rozšířil se i do ostatních světadílů? Vyskytoval se i na území ČR?

*Řešení:* Člověk neandertálský žil v západní, jižní a střední Evropě. Neandrtálci žili pouze v Evropě a v západní Asii (hlavně Sýrie, Izrael, Turecko, Blízký východ). Obýval i naše území.

## **Strana 33**

**10. Na obrázku výše je zaznamenáno, jak se měnila během vývoje člověka velikost objemu mozkovny u jednotlivých vývojových skupin. Pomocí vhodné digitální technologie sestavte graf vývoje velikosti objemu mozkovny. Zamyslete se nad tím, zda velikost mozkovny či mozku je jediným ukazatelem vývoje inteligence.**

*Řešení:* Velikost mozku není jediným ukazatelem vývoje inteligence, je důležitá také struktura a složitost mozku a poměr mozku k tělu.

**11. Diskutujte o podobách rasismu v současné době. Setkali jste se s rasismem? Uveďte příklady jeho projevů (využijte internet) a seznamte s nimi spolužáky. Proč je rasismus nebezpečný? Proč je důležité projevy rasismu odmítat a postihovat je?**

*Řešení:* Rasismus se projevuje slovními urážkami, odmítáním služeb či nerovným přístupem k příležitostem. Rasismus rozděluje společnost a může vést k psychickým problémům nebo násilí, proto je důležité ho odmítat a postihovat.

## **Strana 34**

**1. Pomocí obrázku si zopakujte stavbu živočišné buňky. Jaké funkce mají jednotlivé organely? Jaký je rozdíl mezi živočišnou a rostlinnou buňkou?**

*Řešení:* Živočišná buňka má na povrchu tenkou cytoplazmatickou membránu. Tato pružná a tenká membrána nebrání pohybu. Uvnitř buňky se nachází cytoplazma, ve které jsou organely. K organelám patří například jádro (řídí všechny pochody v buňce a je nositelem genetické informace), mitochondrie (jejich činností získává buňka energii), hladké endoplazmatické retikulum (syntéza lipidů a detoxikace), drsné endoplazmatické retikulum (syntéza bílkovin), Golgiho aparát (zpracování, třídění a balení lipidů), lysozomy (trávení pomocí enzymu). Živočišná buňka na rozdíl od buňky rostlinné nemá buněčnou stěnu, chloroplasty a vakuoly.

**2. Průměrná lidská buňka měří asi 0,01 mm. Největší lidskou buňkou je vajíčko, které má v průměru 0,2 mm. Kolikrát je vajíčko větší než průměrná lidská buňka? Můžeme vajíčko pozorovat pouhým okem? Ověřte na internetu.**

*Řešení:* Vajíčko je dvacetkrát větší než průměrná lidská buňka. Lidské vajíčko je teoreticky možné pozorovat pouhým okem, ale v praxi se pozoruje mikroskopem.

**4. Pro růst a správný vývoj kostí je důležitý vápník a fosfor. Ze kterých potravin je získáváme?**

*Řešení:* Vápník se nachází v sýrech, sardinkách v oleji, polotučném mléku, tvarohu, máku nebo sezamových semínkách. Bohatým zdrojem fosforu jsou tvaroh, sýry, mléčné výrobky, ořechy, maso a vejce.

**5. Mezibuněčná hmota kostí novorozence obsahuje asi 52 % organických látek, u staršího člověka je jejich obsah jen asi 40 %. Na základě těchto údajů porovnejte vlastnosti jejich kostí.**

*Řešení:* Kostí novorozence jsou měkké, pružné a ohebné. Kostí staršího člověka jsou tvrdší, křehčí a méně pružné.

**6. Na základě předchozího úkolu vysvětlete, proč si starší lidé snáze způsobí zlomeniny.**

*Řešení:* Kostí staršího člověka jsou náchylnější ke zlomeninám díky tomu, že jsou křehké a málo pružné.

## **Strana 35**

**7. Srdeční svalovinu neovládáme vůlí, někdy ji však můžeme ovlivnit. Rychlost a intenzitu ovlivňují některé emoce, např. strach, rozčilení nebo tělesná námaha. Frekvence stahů se měří například u lékaře. Víte, co je syndrom bílého pláště?**

*Řešení:* Syndrom bílého pláště je jev, kdy u pacienta naměříme zvýšený krevní tlak pouze v přítomnosti lékařského personálu, zatímco při domácím měření jsou hodnoty tlaků v normě.

**8. Porovnejte, jak se liší organizace buněk u člověka od ostatních živočichů. Jsou těla ostatních živočichů také tvořena buňkami a tkáněmi, obsahují orgány? Jsou v porovnání s lidskými jednodušší, nebo složitější? Vyberte si jednu soustavu (např. dýchací, opěrnou). Společně si zkuste vzpomenout na její vývoj v rámci živočišných druhů. Např. dýchací soustava – u živočichů s jednodušší stavbou těla dýchá každá buňka sama (prvok), dále přechod k dýchání povrchem těla (žahavci) atd.**

*Řešení:* Těla všech mnohobuněčných živočichů jsou složena z buněk a tkání. Jednotlivé skupiny živočichů se liší v složitosti orgánů a soustav. Lidské tělo patří k nejsložitějším, je tvořeno specializovanými tkáněmi a orgány s nejrůznějšími funkcemi.

## **Strana 36**

**1. Které pohyby jsou pro člověka vrozené? Které se musí každý z nás během vývinu teprve naučit?**

**Diskutujte.**

*Řešení:* Pohyby vrozené pro člověka jsou nezávislé na učení a jedná se o sání, úchop nebo lezení. Získané pohyby se člověk musí naučit během života, jsou to například chůze, jízda na kole, plavání nebo psaní.

**2. Rozdělte se do skupin. V každé skupině rozřídíte kosti, které vám předloží učitel, do tří skupin – a) dlouhé, b) ploché, c) krátké. Poté zkontrolujte správnost řešení společně s ostatními spolužáky. Diskutujte o tom, proč mají vybrané kosti právě tento tvar.**

a) Mezi dlouhé kosti patří kost pažní, kost loketní, kost vřetení, kost stehenní, kost lýtková nebo kost holení. Díky svému tvaru slouží jako páky pro pohyb, umožňují větší rozsah pohybu, hlavice umožňují kloubní pohyby.; b) Mezi ploché kosti patří lebka, lopatka nebo žebra, díky svému tvaru jsou vhodné na ochranu vnitřních orgánů.; c) Do krátkých kostí řadíme zánártní a zápěstní kůstky a obratle. Tyto kosti tlumí nárazy, rozkládají síly a tvoří pevné spoje.

**3. Zjistěte, k čemu je prospěšné dárce kostní dřeně. Pomocí internetu zjistěte, zda je dárce kostní dřeně stejně obtížné jako dárce krve, nebo zda je to náročnější proces.**

*Řešení:* Darování kostní dřeně je klíčové u pacientů s poruchami krvetvorby nebo rakovinou krve. Mezi hlavní diagnózy patří: akutní i chronická leukémie, lymfomy, aplastická anémie a těžké imunodeficity. Darování kostní dřeně je náročnější proces než darování krve.

## **Strana 37**

**4. Vitamin D se tvoří v naší pokožce působením UV-záření. Část z celkové potřeby však musíme přijmout v potravě. Zjistěte, které potraviny obsahují vitamin D.**

*Řešení:* Mezi nejlepší zdroje vitaminu D patří tučné mořské ryby (losos, makrela, sled', sardinky), rybí tuk (olej z tresčích jater), vaječný žloutek nebo vnitřnosti (játra).

**5. UV-záření nemá na naše tělo jen pozitivní účinek. Diskutujte o tom, jaké mohou být jeho další účinky na organizmus a jakými způsoby se proti němu můžeme bránit.**

*Řešení:* K negativním účinkům UV záření patří akutní spálení kůže, předčasné stárnutí pleti, zvýšené riziko rakoviny kůže a poškození očí. Chránit se můžeme vhodným oblečením (trička s dlouhými rukávy), pokrývkami hlavy, slunečními brýlemi s UV filtrem nebo opalovacími krémy.

**6. V jakých zeměpisných šířkách lidem hrozí vyšší nedostatek vitaminu D?**

*Řešení:* Vyšší nedostatek vitaminu D hrozí u vyšších zeměpisných šířek (tedy dále od rovníku).

**7. Popište stavbu kloubu pomocí obrázku vpravo.**

**Řešení:** Kloub je tvořen kloubní hlavicí (vypouklá část) a kloubní jamkou (část s prohlubní). Mezi nimi se nachází kloubní dutina. Kloubní hlavice i kloubní jamka jsou potaženy vrstvičkou chrupavky, která tlumí nárazy. Kloub je obalen kloubním pouzdrem.

**8. Nej pohyblivějším kulovitým kloubem lidského těla je ramenní kloub. Umožňuje tři druhy pohybů – pohyb do stran (upažení a připažení), dopředu i dozadu (předpažení a zapažení) a otáčení (rotace) podél osy pažní kosti. Pohyby si vyzkoušejte. Srovnajte s pohyby např. kolenního kloubu.**

**Řešení:** Kloub ramenní je kulový typ kloubu, jeho pohyby jsou rozsáhlé a možné ve třech směrech. Kloub kolenní je kládový a umožňuje pohyb pouze v jednom směru (ohnutí a natažení).

**9. Jaké funkce plní kostra?**

**Řešení:** Kostra plní opěrnou funkci, ochrannou funkci (např. lebka chrání mozek, páteř chrání míchu, hrudník chrání srdce a plíce), společně se svaly tvoří pohybový aparát, v červené kostní dřeni probíhá krvetvorba a kosti jsou i zásobou některých minerálů (vápníku a fosforu).

**10. Co je kostnatění a jak k němu dochází? Co má vliv na zdravý růst kostí?**

**Řešení:** Kostnatění je proces, kdy z měkkých tkání (vazivo a chrupavka) vzniká tkáň kostní. Probíhá hlavně v dětství a v dospívání. Klíčové je také pro hojení zlomenin. Pro zdravý růst kostí je důležitý dostatečný příjem vápníku, vitaminů K2 a D3, bílkovin, hořčíku a pravidelná pohybová aktivita.

**11. Jakou funkci plní kloub?**

**Řešení:** Kloub spojuje kosti a umožňuje pohyb, snižuje tření, tlumí nárazy a zajišťuje stabilitu.

## **Strana 38**

**14. Co umožňuje vzpřímené držení těla?**

**Řešení:** Vzpřímené držení těla je možné díky esovitě prohnuté páteři, pánvi, silným dolním končetinám, příčné a podélné klenbě nohou a souhře zádočných, břišních a hýždových svalů.

## **Strana 39**

**15. Novorozenec má na rozdíl od dospělého člověka menší počet kostí a kosti lebeční klenby nemá pevně srostlé. Pokuste se tento fakt zdůvodnit.**

**Řešení:** Lebeční švy nejsou pevně srostlé, aby se lebka přizpůsobila rostoucímu mozku.

**17. Porovnejte stavbu krční a bederního obratle. Pro srovnání využijte modely obratlů.**

**Řešení:** Krční obratle jsou malé, mají otvory v příčných výběžcích pro průchod cév, dále mají rozdvojený trnový výběžek. Jsou uzpůsobeny pro velkou pohyblivost. Bederní obratle mají mohutná těla a masivní trnové výběžky, které směřují dozadu. Jejich funkce je nosná.

**18. Co znamená ustálené rčení zlom vaz?**

**Řešení:** Tento výraz se používá jako přání štěstí a úspěchu.

**19. Vysvětlete, co znamená sousloví bezpáteří člověk. Na základě jaké podobnosti asi vzniklo?**

**Řešení:** Bepáteří člověk je označení pro osobu, která postrádá pevné mravní zásady a charakter. Páteř je oporou těla a bepáteřnímu člověku chybí vnitřní opora (morální a charakterová).

**20. Rozdělte se do skupin. Ve skupinách vyzkoušejte pohyby páteře – předklon, záklon, úklon a rotaci. Porovnejte rozsah jednotlivých pohybů. Diskutujte o tom, co může být příčinou těchto rozdílů. Využijte obrázek obratle na této straně.**

**Řešení:** Rozsah pohybů není ve všech částech páteře stejný. Krční páteř je nej pohyblivější díky malým obratlům. Hrudní páteř je méně pohyblivá kvůli žebrům, které pohyb omezují. Bederní páteř je pevná a nosná, umožňuje předklon a záklon.

## **Strana 40**

**21. Ukažte na modelu kostry člověka hrudní obratle, hrudní kost, žebra pravá, nepravá a volná. Které žebro je nejkratší a které naopak nejdelší?**

*Řešení:* Nejkratší je první žebro a nejdelší je sedmé žebro.

**24. Při dlouhodobé práci na počítači může docházet k bolestivému utlačování nervu v oblasti zápěstí.**

**Zjistěte, jak se tento syndrom nazývá. Jak mu můžeme předcházet?**

*Řešení:* Jedná se o syndrom karpálního tunelu. Lze mu předcházet správnou polohou rukou a zápěstí při práci, používáním ergonomické myši a klávesnice, pravidelnými přestávkami, cvičením a protahováním.

**26. Diskutujte o tom, jak by měla vypadat obuv určená pro podporu správného tvaru nožní klenby.**

*Řešení:* Obuv určená pro podporu správného tvaru nožní klenby by měla mít ortopedickou vložku, stabilní patu, tlumivou a flexibilní podrážku a dostatek místa pro prsty.

**27. Která část páteře je tvořena největším počtem obratlů?**

*Řešení:* Nejvyšší počet obratlů má hrudní páteř.

**28. Které části tvoří kostru hrudníku? Které orgány hrudník chrání?**

*Řešení:* Kostru hrudníku tvoří hrudní kost a dvanáct párů žeber. Chrání srdce a plíce.

**29. Jsou pohyblivější horní končetiny, nebo dolní končetiny? Ověřte každý sám na sobě.**

*Řešení:* Horní končetiny jsou pohyblivější.

**30. Porovnejte kostru horní a dolní končetiny. Proč myslíte, že je dolní končetina mohutnější než horní?**

*Řešení:* Kostru horní končetiny tvoří pletenec (lopatka, klíční kost), kosti pažní, loketní, vřetenní, kůstky zápěstní, záprstní a články prstů. Kostru dolní končetiny tvoří pánevní pletenec (pánev), kost stehenní, česka, kost holenní, kost lýtková, kosti zánártní, nártní a články prstů. Kostí dolních končetin jsou mohutnější díky tomu, že musí unést váhu těla.

## **Strana 41**

**31. Ve skupinách sestavte pravidla, jak předcházet poranění opěrné soustavy. Poté v rámci třídy své návrhy prodiskutujte a vyhodnoťte.**

*Řešení:* Mezi tato pravidla může patřit například správné držení těla, opatrné zvedání těžkých předmětů, používání vhodné obuvi, pohyb v bezpečném prostředí, dostatečný příjem minerálů a vitamínů, pravidelný pohyb a používání ochranných prostředků.

**32. Víte, jak poskytnout první pomoc při zlomenině? Kterými pracovišti nemocnice projdete, když si zlomíte nohu? Jaký význam má rehabilitace? Pokud nevíte, vyhledejte na internetu.**

*Řešení:* První pomocí je znehybnění přes dva klouby. Projdeme chirurgií, rentgenem, případně sádrovnou a následně rehabilitací. Rehabilitační cvičení obnovují hybnost a původní funkci.

**34. Zjistěte, který lékařský obor využívá při diagnostice rentgenové záření. Jaký druh poranění lze díky němu odhalit?**

*Řešení:* Lékařský obor, který využívá rentgenové záření, se nazývá radiologie. Slouží především k odhalení zlomenin.

**36. K jakému poškození páteře může vést dlouhodobé nošení batohu nebo tašky na jednom rameni?**

*Řešení:* Nošení batohu nebo tašky na jednom rameni může vést ke skolióze (vychýlení páteře na jednu stranu).

**37. Vyhledejte zásady správného sezení při práci na počítači. Co jsou ergonomické pomůcky?**

*Řešení:* Sezení u počítače vyžaduje vzpřímenou polohu, záda by měla být opřena o opěrku, v loktech, kyčlích a kolenou by měl být pravý úhel. Chodidla by se měla dotýkat celou plochou země. Monitor by měl být ve výšce očí ve vzdálenosti 50 až 70 cm od očí (záleží na velikosti monitoru). Ergonomické pomůcky zlepšují držení těla a snižují riziko poškození páteře a kloubů.

## **Strana 42**

**Vysvětlete, co je práce na kyslíkový dluh. Zažili jste ji někdy? Řekněte, při jakých aktivitách jste se s ní setkali.**

*Řešení:* Práce na kyslíkový dluh znamená, že svaly během svalové práce potřebují víc kyslíku, než mají k dispozici. Svaly tedy pracují anaerobně, přičemž jako odpadní produkt vzniká kyselina mléčná, která se může ve svazech hromadit a způsobit bolest. S prací na kyslíkový dluh se setkáváme při krátkých a intenzivních výkonech (například sprint).

**1. Zjistěte, jak se nazývá věda o svazech.**

*Řešení:* Věda, která se zabývá svaly, se nazývá myologie.

**2. Vysvětlete, co je termoregulace. Jak se může projevit její porucha?**

*Řešení:* Termoregulace je schopnost organismu udržet stálou tělesnou teplotu nezávisle na okolním prostředí. Poruchy termoregulace se mohou projevit jako přehřátí nebo podchlazení.

**3. Proč dochází ke svalovému třesu, když je nám zima?**

*Řešení:* Svalový třes je obranný mechanismus našeho těla, jehož cílem je rychle vyprodukovat teplo.

**4. Co je otužování? Má pozitivní vliv na zdraví člověka? Otužuje se někdo z vás? Povídejte.**

*Řešení:* Otužování je záměrné vystavování těla chladu (vodou nebo vzduchem) s cílem zvýšit odolnost organismu. Pravidelné otužování zlepšuje termoregulaci, posiluje imunitní systém, podporuje krevní oběh a zvyšuje psychickou odolnost.

**8. Jaký význam má aktivní odpočinek? Jaká je jeho podstata? Diskutujte o tom, jak odpočíváte vy.**

*Řešení:* Aktivní odpočinek je lehká fyzická aktivita, která pomáhá regenerovat tělo a mysl.

**9. Po svalové únavě musí následovat relaxace – uvolnění svalů. Jaké způsoby uvolnění (protažení) svalů používáte?**

*Řešení:* Lze provádět cviky pro lehké aktivní uvolnění, svalové protažení a posílení kosterního příčně pruhovaného svalstva.

## **Strana 44**

**13. Při návštěvě zoologické zahrady si všimněte, zda mají šimpanzi také vyvinuté mimické svaly. K čemu jim slouží?**

*Řešení:* Šimpanzi mají podobně jako lidé vyvinuté mimické svaly, kterými vyjadřují emoce a pomáhají jim při komunikaci.

**14. Popište pocity, které vyjadřuje mimika obličeje na fotografiích níže.**

*Řešení:* Popis obrázků (zleva): klid (neutrální výraz), radost, nesouhlas (odpor), smutek, údiv.

**15. Bolesti zad bývají velmi často způsobené ochablostí svalů. Čím můžeme přispět k tomu, aby nás záda přestala bolet?**

*Řešení:* Na bolest zad pomáhá pravidelný pohyb (chůze, plavání), posilování zádočných a břišních svalů, správné sezení a pravidelné protahování.

**16. Navrhněte cvik na uvolnění, protažení a zpevnění zádočných svalů. Společně si ho zacvičte.**

**Řešení:** Příkladem jednoduchého cviku je „kočka“, kdy si kleknete na všechny čtyři, ruce máte pod rameny a kolena pod kyčlemi, nejprve vyhrbíte záda a skloníte hlavu a následně záda prohnáte a zvednete hlavu.

## **Strana 45**

### **19. Připomeňte si, kdo byl Achilles. Jak vznikl termín Achillova šlacha?**

**Řešení:** Achilles byl hrdina z řeckých bájí, který bojoval v trojské válce. Achillova šlacha spojuje lýtkový sval s patní kostí. Hrdina Achilles byl nezranitelný s výjimkou paty, za kterou ho matka držela při ponoření do řeky Styx. Achillova pata nám tedy symbolizuje slabé místo.

### **20. Někteří sportovci nedovoleným způsobem zvyšují svou výkonnost. Využívají doping. Zjistěte o dopingů bližší informace.**

**Řešení:** Doping lze chápat jako užívání zakázaných látek a metod, které zvyšují sportovní výkon. Mezi nejčastější druhy dopingů patří anabolické steroidy, stimulanty, erythropoetin (zvyšuje počet červených krvinek) a hormony.

### **22. Před svalovou zátěží je potřeba se rozcvičit a po ukončení zatěžování svaly protáhnout. Vysvětlete proč.**

**Řešení:** Při rozcvičení se svaly zahřejí, prokrví a zlepší se jejich pohyblivost. Svaly jsou pak pružnější a lépe reagují na zátěž. Rozcvičení je i prevencí zranění. Protaháním uvolníme napjaté svaly, zabráníme jejich zkrácení, snížíme bolestivost a urychlíme regeneraci.

### **23. Rozdělte se do skupin. Ve skupinách vytvořte sadu alespoň pěti cviků na protažení a posílení svalů těla.**

**Řešení:** Zde jsou příklady některých cviků: dřepy, výpady vpřed, kliky, předklony ve stoje a úklony trupu.

## **Strana 46**

### **1. Spojte související pojmy.**

**Řešení:** A. b), B. e), C. a), D. c), E. d).

### **2. Určete správnou odpověď.**

**Řešení:** A. b), B. a).

### **3. Přečtěte si text o svalové a pojivové tkáni a chybná tvrzení ústně opravte.**

**Řešení:** Hladkou svalovou tkáň nelze ovládat vůlí. Příčně pruhovaná svalová tkáň pracuje rychleji než hladká svalová tkáň. Srdeční svalovina nedokáže regenerovat. V kloubech k tlumení nárazů slouží chrupavka. Nejtvrdší pojivová tkáň je kost. Šlachy tvoří vazivo. Díky kolagenu je kost pružná.

### **4. Popište stavbu:**

**Řešení:** a) chrupavka, b) houbovitá kostní tkáň, c) kostní dřev, d) hutná kostní tkáň; a) kost, b) vazivová blána, c) krevní cévy, d) svalové vlákno, e) svalový snopec, f) šlacha.

### **5. Doplňte vynechané pojmy.**

**Řešení:** Na povrchu kosti se nachází tenká blána **okostice**, která jí zajišťuje **citlivost** a **výživu**. Umožňuje její růst do **šířky**. Prodlužování kostí umožňuje **růstová chrupavka**. Mozek chrání kostěná **lebka**. Míchu chrání **páteř**. Tvoří ji 5 typů obratlů: **krční, hrudní, bederní, křížové** a **kostrční**. Kostru hrudníku tvoří hrudní kost a **žebra**. Povrch svalu kryje **vazivová blána**. Nejširší část svalu se označuje **svalové břicho**. Svaly hlavy dělíme na **mimické** a **žvýkáci**.

## **Strana 47**

### **1. Na základě textu popište schéma výměny látek na obrázku vpravo.**

**Řešení:** Tepna přivádí krev bohatou na kyslík a živiny. V kapilárách dochází k výměně látek mezi krví a buňkami. Tkáňový mok je tekutina, která se nachází v prostoru mezi buňkami. Dochází přes něj k přenosu

kyslíku a živin z krve k buňkám, a naopak k přenosu odpadních látek z buněk do krve. Přebytný tkáňový mok je odváděn mízními cévami jako lymfa. Žíla odvádí krev s oxidem uhličitým a odpadními látkami.

**2. Součástí hemoglobinu je atom železa. Ve kterém období života potřebuje člověk nejvíc železa? Ve kterých potravinách je obsaženo? Jak se projeví jeho nedostatek?**

*Řešení:* Největší potřeba železa je v období rychlého růstu a při zvýšených ztrátách krve (například u novorozenců, malých dětí, těhotných žen a žen při menstruačním krvácení). V potravě se železo vyskytuje v červeném mase, vnitřnostech, brokolici, luštěninách nebo ořechích. Nedostatek železa se projeví anémií (chudokrevností).

**3. Pro tvorbu červených krvinek jsou nezbytné i bílkoviny, vitamin B12 a kyselina listová. Jmenujte potraviny obsahující tyto látky.**

*Řešení:* Mezi potraviny bohaté na bílkoviny patří maso, ryby, vejce, mléčné výrobky, luštěniny, ořechy a semínka. Vitamin B12 se vyskytuje pouze v živočišné potravě, bohatým zdrojem jsou vnitřnosti, maso, mléčné výrobky a vejce. Zdrojem kyseliny listové jsou játra, listová zelenina (zelí, kapusta, špenát) a droždí.

**4. Mezi lékařská vyšetření při infekci patří i sedimentace krve. Zjistěte, o jaké vyšetření se jedná. Vysvětlete jeho princip.**

*Řešení:* Při sedimentaci krve se vyšetřuje rychlost sedimentace erytrocytů, zjišťuje se tedy, jak rychle červené krvinky klesají ke dnu ve zkumavce se vzorkem krve. Nesrážlivá krev se odebere do zkumavky, která se ponechá ve svislé poloze, červené krvinky mají tendenci se shlukovat a klesat ke dnu. Pokud se v krvi vyskytuje více bílých krvinek (znamení zánětu), červené krvinky se shlukují a klesají rychleji. Vyšší rychlost (zvýšená sedimentace) značí přítomnost zánětu (infekce).

## **Strana 48**

**5. Počet bílých krvinek v krvi výrazně vzrůstá, když do těla vnikne infekce nebo v případě zánětu v těle. Vysvětlete tento jev.**

*Řešení:* Bílé krvinky jsou důležité pro obranyschopnost, podílejí se na likvidaci cizorodých látek, které vnikly do těla, při zánětu nebo infekci jejich počet přirozeně stoupá.

**6. Jak rozumíte větě: „Krevní testy vám mohou zachránit život“? Zjistěte, kdy se na ně chodí a co dokážou odhalit.**

*Řešení:* Krevní testy mohou odhalit nemoc dříve, než se projeví její příznaky, což vede k dřívějšímu zahájení léčby. Na krevní testy se chodí v rámci pravidelných preventivních prohlídek, při podezření na nějaké onemocnění, při sledování chronických onemocnění nebo před operací.

**7. Co by se stalo, kdyby se naše krev nesrážela a došlo by např. k poranění?**

*Řešení:* Srážlivost krve má zásadní význam pro zastavení krvácení. Kdyby se krev nesrážela, docházelo by po zranění ke zvýšené krvácivosti a při větších poraněních by došlo k masivnímu krvácení a člověk by byl ohrožen na životě.

**8. Zjistěte, jaké je zastoupení krevních skupin v ČR. Poté spočítejte počet žáků s jednotlivými krevními skupinami u vás ve třídě. Vytvořte dva grafy – jeden pro procentuální zastoupení krevních skupin v České republice a druhý pro vaši třídu. Grafy porovnejte.**

*Řešení:* Zastoupení krevních skupin v České republice je: A (42 %), O (39 %), B (15 %), AB (4 %).

## **Strana 49**

**Na internetu vyhledejte, komu se v ČR uděluje Medaile Jana Janského.**

*Řešení:* Medaile Jana Janského se uděluje bezpříspěvkovým dárcům krve, kteří pravidelně darují krev a dosáhnou určitého počtu odběrů.

**10. Podle obrázku a informací z odborné literatury nebo internetu popište rozdíl ve stavbě žíly a tepny. Proč je stěna tepen silnější?**

*Řešení:* Tepny vedou krev ze srdce pod velkým tlakem, musí mít tedy silnou, pevnou a pružnou stěnu, ve které je obsažena svalovina. Zatímco žíly vedou krev do srdce pod nižším tlakem, jejich stěna je tedy tenká a obsahuje chlopně proti zpětnému toku.

**11. Vysvětlete, co jsou cévy.**

*Řešení:* Cévy jsou speciální trubice, jimiž proudí krev. Cévy dělíme na tepny, žíly a vlásečnice.

**12. Uveďte, jaký je základní rozdíl mezi tepnami a žilami.**

*Řešení:* Tepny vedou krev od srdce a mají silnou a elastickou stěnu. Žíly vedou krev do srdce, jejich stěna je tenčí a obsahuje chlopně.

**13. Zjistěte, jaká je maximální hodnota krevního tlaku u zdravého dospělého člověka. Co udává první a co druhá hodnota krevního tlaku? V jakých jednotkách se krevní tlak uvádí?**

*Řešení:* Horní hranicí normálního krevního tlaku je 139/89, přičemž normální krevní tlak je 120/80. První hodnota udává systolický tlak a druhá hodnota diastolický tlak. Krevní tlak se udává v mmHg (milimetrech rtuti).

**14. Používá se jednotka 1 torr ve fyzice pro měření tlaku i dnes? Uveďte název současné základní fyzikální jednotky tlaku.**

*Řešení:* Jednotka torr se používá spíše omezeně, dnes se tlak měří hlavně v pascalech.

**15. K čemu může dojít při náhlém prudkém poklesu krevního tlaku?**

*Řešení:* Náhlý pokles krevního tlaku vede k nedostatečnému prokrvení životně důležitých orgánů, zejména mozku, což způsobuje závrať, nevolnost, mžítka před očima, studený pot a náhlé mdloby.

## **Strana 50**

**16. Zjistěte, jakou průměrnou velikost a váhu má lidské srdce.**

*Řešení:* Lidské srdce je velké zhruba jako pěst člověka, kterému patří. Bývá dlouhé asi 12 cm a široké asi 8 cm. Hmotnost srdce se pohybuje přibližně v rozmezí 270 až 300 g. Velikost vždy závisí na věku, pohlaví a tělesné konstituci.

**17. Animaci srdečních stahů a ochabování si prohlédněte na stránce [cs.wikipedia.org/wiki/File:CG\\_Heart.gif](https://cs.wikipedia.org/wiki/File:CG_Heart.gif). Popište stavbu srdce na animaci.**

*Řešení:* Srdce je přepážkou rozděleno na pravou a levou část, přičemž v každé části se nachází síň a komora. Srdce má tedy celkově dvě komory a dvě síně. Do pravé síně vstupuje horní a dolní dutá žíla a z pravé komory krev odvádí plicní tepna do plic. Z plic je krev přivedena pomocí plicních žil do levé síně. Z levé komory pak vystupuje aorta, která rozvádí krev do těla.

**18. Vysvětlete význam rčení co na srdci, to na jazyku. Uveďte ještě další rčení, ve kterých je slovo srdce.**

*Řešení:* Toto rčení znamená, že člověk říká přesně to, co si myslí. Zde jsou příklady dalších rčení se srdcem: Mít srdce v kalhotách. Mít srdce na pravém místě. Zlomit někomu srdce. Mít zlaté srdce.

**19. Vypočítejte, kolik litrů krve přečerpá srdce za 1 minutu (v klidu), víte-li, že k srdečnímu stahu dojde asi 70krát za minutu a každá komora vypudí jedním stahem mezi 60–80 ml krve do krevního oběhu.**

*Řešení:* Srdce přečerpá za minutu 4,2 až 5,6 l.

**20. Představte si, že jste červená krvinka a jste právě v pravé síni srdce. Vytvořte schéma své cesty oběhovou soustavou. Vždy uveďte, zda „nesete“ kyslík, nebo oxid uhličitý. Cestu ukončete opět v pravé síni. Místo schématu můžete také navštívit scénku, kdy žáci představují jednotlivé části srdce.**

*Řešení:* V pravé síni se nachází odkysličená krev (nese oxid uhličitý), která přejde trojcípou chlopní do pravé komory. Odtud se dostává poloměsíčitou chlopní do plicní tepny a pokračuje do plic. V plicích dojde k výměně plynů a plicními žilami teče okysličená krev (nese kyslík) do levé síně. Přes dvojčípou chlopeň krev pokračuje do levé komory a dále přes poloměsíčitou chlopeň do aorty. Aorta rozvádí krev do celého těla. V kapilárách dojde k výměně plynů a odkysličená krev (nese oxid uhličitý) se vrací zpět žilami do pravé síně.

**21. Na ČT edu zhlédněte dokument Jak pracuje lidské srdce. Odpovězte: a) Kolik stahů udělá srdce v průměru za den? b) K čemu slouží srdeční síně? c) Kam putuje okysličená krev z pravé komory, kam proudí poté? d) Co zajišťují chlopně? e) Proč srdce dostává elektrické impulzy? Kde vznikají?**

*Řešení:* a) Srdce za den udělá asi 100 000 stahů.; b) Síně fungují jako mezistanice, kde se krev hromadí, aby se dostala do komor a následně ze srdce.; c) Odkysličená krev proudí z pravé komory do plicní tepny a dále do plic.; d) Chlopně zajišťují, aby se krev nemíchala.; e) Srdce neovládáme svojí vůlí, proto aby vědělo, kdy se má stáhnout dostává elektrické impulzy. Impulzy vznikají v horní části pravé síně v tzv. sinusovém uzlu.

## **Strana 51**

**22. Pomocí uvedeného schématu popište malý plicní a velký tělní oběh. Která krev je na něm vyznačena červenou a která modrou barvou? Pojmenujte cévy, přes které je přiváděna krev do srdce a odváděna ze srdce.**

*Řešení:* Malý plicní oběh zabezpečuje proudění krve mezi srdcem a plícemi a slouží k okysličení krve. Začíná v pravé srdeční síni, kam je přiváděna odkysličená krev z těla přes horní a dolní dutou žílu. Při stahu srdce dojde k vypuzení krve do pravé komory. Odtud je krev vytlačena do plicní tepny (plicnice), která ji vede k plicím. Zde dojde k okysličení krve a krev putuje plicními žilami do levé srdeční síně. Velký tělní oběh navazuje na malý plicní oběh. Okysličená krev v levé srdeční síni je vypuzena do levé komory a odtud do srdečnice (aorty). Ze srdečnice se postupně oddělují tepny, které rozvedou okysličenou krev po celém těle. V těle dojde k předání kyslíku buňkám a odkysličená krev se vrací zpět do pravé síně, kam ústí skrze horní a dolní dutou žílu. Poté opět navazuje malý plicní oběh. Modrá krev ve schématu znamená odkysličenou krev a červená krev znamená okysličenou.

**23. Zkuste si nahmatat tep a spočítejte počet stahů svého srdce za minutu nejdříve v klidu, a poté po deseti dřepech a deseti klicích. Tepy porovnejte. Diskutujte o tom, čím můžeme náš tep zrychlit a čím naopak zpomalit.**

*Řešení:* Tep zrychluje fyzická aktivita, emoce a stres. Naopak tep zpomaluje odpočinek, spánek a meditace.

## **Strana 52**

**25. Řekněte nebo zjistěte, jak se projevuje hemofilie a zda se dá v dnešní době nějakým způsobem léčit.**

*Řešení:* Hemofilie je dědičná porucha srážlivosti krve. Projevuje se nadměrným krvácením. Přestože se jedná o nevyléčitelnou chorobu, v dnešní době se efektivně léčí pravidelným intravenózním doplňováním chybějících faktorů srážení krve.

**26. Řekněte nebo zjistěte, co hrozí při velkém zvýšení hodnot krevního tlaku. Proč může ke zvýšení krevního tlaku dojít?**

*Řešení:* Velké zvýšení krevního tlaku může vést k cévní mozkové příhodě, infarktu myokardu, akutnímu srdečnímu selhání nebo poškození ledvin. Zvýšený krevní tlak je nejčastěji způsoben nezdravým životním stylem (obezita, nadbytek soli, kouření, alkohol, nedostatek pohybu), stresem, jiným onemocněním, dědičností a věkem.

**27. Které nezdravé návyky zvětšují riziko zvyšování krevního tlaku?**

*Řešení:* Kouření, pití alkoholu, nadměrné solení a nedostatek pohybu zvětšují riziko zvyšování krevního tlaku.

**28. Zjistěte, jaký vliv má životní styl na zdraví cév. Co zvyšuje riziko onemocnění oběhové soustavy?**

*Řešení:* Životní styl má velký vliv na zdraví cév. Riziko onemocnění oběhové soustavy zvyšuje nadměrný příjem soli a tuků, nízká fyzická aktivita, kouření, alkohol, stres a nadváha.

**29. K poslechu srdeční činnosti užívají lékaři přístroj stetoskop. Podle uvedené fotografie ho popište.**

*Řešení:* Stetoskop se skládá ze zvonku s membránou, který se přikládá na tělo. Pomocí hadice se přenáší zvuk. Náušnicemi lékař jej poslouchá.

## **Strana 53**

**1. Jak můžeme zlepšit obranyschopnost (imunitu) našeho těla? Diskutujte.**

*Řešení:* Imunitu lze posílit zdravou stravou, pravidelným pohybem, dostatečným spánkem a vyhýbáním se rizikovým faktorům (kouření a alkohol).

**2. Při delší rychlé chůzi nebo běhu můžeme pocítit píchání v levém boku. Zjistěte, jak tento jev může souviset se slezinou a jak si od něj nejlépe ulevit.**

*Řešení:* Při zvýšené aktivitě dochází k překrvení sleziny a k jejímu rozšíření. Dochází k napnutí vazů, které drží slezinu. Dále dojde k dráždění nervů v okolí bránice, což pociťujeme jako píchání v levém boku. Ulevit si můžeme zpomalením, přechodem do chůze a hlubokým břišním dýcháním.

**3. Jaká je funkce mizní soustavy? Za pomoci schématu na této straně vysvětlíte, jak vzniká miza.**

*Řešení:* Mizní soustava zajišťuje obranyschopnost těla. Filtrací krevní plazmy vzniká tkáňový mok. Přes tkáňový mok probíhá výměna látek mezi buňkami a krví. Z přebytečného tkáňového moku se vytváří miza, kterou sbírají mizní vlasečnice.

**4. K čemu slouží slezina?**

*Řešení:* Slezina má několik funkcí: je zásobárnou červených a bílých krvinek, tvoří se v ní bílé krvinky a protilátky a zachycuje červené krvinky, a pokud jsou opotřebované, tak je likviduje.

## **Strana 54:**

**5. Máte rádi otužování? Jakým způsobem otužování prospívá imunitě organismu? Jaké další způsoby posilování imunity znáte?**

*Řešení:* Otužováním se pravidelně vystavujeme chladu, což zlepšuje reakci imunitního systému, zlepšuje se krevní oběh a zvyšuje se počet a aktivita bílých krvinek. Imunitu můžeme dále posilovat zdravou stravou, pohybem, dostatkem spánku a omezením nezdravých návyků (kouření a alkohol).

**7. Zamyslete se nad tím, proč vám lékař po očkování nařídí alespoň jeden den klidový režim.**

*Řešení:* Při očkování se do těla vpraví oslabené mikroorganismy, proti kterým se tvoří protilátky a paměťové buňky. To je pro organismus zátěž, proto tělo potřebuje klid, aby imunitní systém mohl pracovat.

**8. Při cestách do odlehlejších částí světa je často povinné očkování před nemocemi, které se v daném místě vyskytují. Na webových stránkách [www.szu.cz](http://www.szu.cz) zjistěte, do kterých zemí je před cestou povinné očkování a proti jakým nemocem.**

*Řešení:* Povinné očkování je v současné době proti žluté zimnici při cestách do některých zemí Afriky, Střední a Jižní Ameriky a proti meningokokové meningitidě (A, C, Y, W) při cestách do Saudské Arábie. Další nejčastější doporučovaná očkování jsou například proti hepatitidě A, břišnímu tyfu, vzteklině nebo choleře.

**9. Zopakujte si způsoby prevence nákazy virem HIV. Zjistěte, který den v roce je Světový den boje proti AIDS.**

*Řešení:* HIV se přenáší krví, pohlavním stykem a z matky na dítě. Hlavní prevencí je bezpečný sexuální styk, opatrné zacházení s jehlami od injekčních stříkaček, kontrola dárců krve a testování těhotných žen. Světový den boje proti AIDS je 1. prosince.

**10. Vysvětlete, co je epidemie a co pandemie. Kdy naposledy jsme zažili pandemii? Pamatujete si na ni? Jakým způsobem ovlivnila váš život? Diskutujte.**

*Řešení:* Epidemie je hromadný výskyt jednoho onemocnění na určitém území. Pandemie je epidemie, která se rozšířila do mnoha zemí nebo po celém světě. Poslední pandemií byla pandemie covidu-19, která probíhala mezi roky 2019 a 2022. Během této pandemie probíhala online výuka, nosily se roušky, byl omezen sociální život, probíhalo pravidelné testování a lidé častěji pracovali z domova.

**12. Vysvětlete, co je imunita. Uveďte rozdíl mezi přirozenou a umělou imunitou.**

*Řešení:* Imunita je schopnost organismu bránit se škodlivým látkám. Přirozená imunita vzniká přirozeně v našem těle po proděláním nemoci nebo při přenosu mateřských protilátek na plod. Umělá imunita se tvoří po očkování nebo podání protilátek.

## **Strana 55:**

**Připomeňte si, co je alergen.**

*Řešení:* Alergen je látka, která u precitlivělých jedinců vyvolá nepřiměřenou obrannou imunitní reakci.

**1. Zjistěte, co je foniatrie.**

*Řešení:* Foniatrie je lékařský obor, který se zabývá řečí, hlasem a sluchem.

**2. Které skupiny obratlovců dýchají plicemi a které žábami?**

*Řešení:* Plicemi dýchají plazi, ptáci, savci a dospělí obojživelníci (ti kromě toho dýchají i kůží). Žábami dýchají ryby.

**3. Jak dýchají bezobratlí živočichové?**

*Řešení:* Jednoduché organismy jako žahavci dýchají celým povrchem. Hmyz dýchá vzdušnicemi. Korýši a měkkýši dýchají žábami. Pavouci a štíři dýchají plicními vaky.

**4. Diskutujte o tom, proč je lepší dýchat nosem než ústy.**

*Řešení:* Dýchání nosem je lepší, protože v nose se vzduch čistí, ohřívá a zvlhčuje.

**5. Vysvětlete, co je chrápání. Na internetu zjistěte, jak chrápání vzniká.**

*Řešení:* Chrápání je zvukový projev, který je způsoben vibracemi měkkých tkání v horních cestách dýchacích, když vzduch během spánku proudí užšími dýchacími cestami.

**6. Co jsou nosní mandle a kde se nacházejí? Proč se někdy nosní mandle odstraňují? Můžete využít internet.**

*Řešení:* Nosní mandle jsou lymfatickou tkání, která se nachází v nosohltanu. Nosní mandle se odstraňují nejčastěji v dětském věku, pokud jsou zvětšené. Jejich zvětšení může způsobovat opakované záněty, bolesti hlavy, omezené dýchání nosem nebo chrápání.

**7. Za pomoci obrázku uvedeného výše jmenujte orgány horních cest dýchacích.**

*Řešení:* Do horních cest dýchacích patří dutina nosní, nosohltan, hltan a hrtan.

**8. Na základě obrázku nahoře řekněte, který důležitý orgán je součástí dolních cest dýchacích.**

*Řešení:* Dolní cesty dýchací tvoří průdušnice, průdušky, plíce a alveoly.

## **Strana 56:**

**9. Proč je levá plíce menší než pravá? Diskutujte, poté ověřte svůj názor.**

*Řešení:* Levá plíce je menší díky tomu, že se v levé polovině hrudníku nachází i srdce.

**11. Podívejte se na 3D model dýchací soustavy v některé z aplikací a po pište na něm funkci dýchací soustavy a jejích jednotlivých orgánů.**

*Řešení:* Dýchací soustava je soustava orgánů, které zajišťují výměnu kyslíku a oxidu uhličitého mezi tělem a vnějším prostředím. Slouží k okysličení krve a odvádění oxidu uhličitého z těla. V dutině nosní se vzduch ohřívá, zvlhčuje a zbavuje nečistot. V horní části dutiny nosní se nachází čichový aparát, který umožňuje rozpoznávat nejrůznější pachy. Hrtan obsahuje hlasivky pro tvorbu hlasu. Průdušnice, průdušky a průdušinky vedou postupně vzduch do alveolů, kde probíhá výměna plynů.

**12. Zkuste vysvětlit, proč horolezci při výstupu do vysokých nadmořských výšek používají kyslíkové přístroje. Ověřte pomocí internetu.**

*Řešení:* S rostoucí nadmořskou výškou klesá atmosférický tlak a snižuje se množství kyslíku ve vzduchu.

**13. Přiložte si ruce na hrudník. Několikrát se zhluboka nadechněte a vydechněte. Co jste pozorovali?**

*Řešení:* Při nádechu se hrudník zvedá a roztahuje, při výdechu naopak klesá.

## **Strana 57:**

**14. Zjistěte, které další svaly se podílejí na dýchání.**

*Řešení:* Pomocné nádechové svaly jsou svaly krku, hrudníku, ramen a zad. K pomocným výdechovým svalům patří břišní svaly a vnitřní mezižeberní svaly.

**15. Rozhodněte, který děj popisuje stav bránice při nádechu a který při výdechu: a) Stahuje se a zplošťuje. b) Uvolní se a vyklene. Obrázek vám pomůže. Vyzkoušejte si to na svém dechu.**

*Řešení:* a) nádech; b) výdech.

**16. Pokuste se jednoduchým pokusem změřit objem svých plic. Naplňte větší nádobu vodou, do vody ponořte plastovou láhev, naplňte ji vodou a otočte ji dnem vzhůru. Opatrně nasuňte hrdlem do láhve hadičku. Po nádechu vydechněte všechn vzduch hadičkou do láhve. Jak změříte objem vydechnutého vzduchu? Porovnejte svoje výsledky.**

*Řešení:* Množství vody, které bylo vytlačeno z láhve, odpovídá objemu vydechnutého vzduchu.

**17. Přemýšlejte, jaký vliv má životní styl na vitální kapacitu plic. Diskutujte, které další faktory ji mohou ovlivňovat (např. pravidelný sport, hraní na dechové nástroje, kouření, plicní onemocnění).**

*Řešení:* Zdravý životní styl má pozitivní vliv na vitální kapacitu plic. Pravidelný sport a hraní na dechové nástroje rozvíjejí vitální kapacitu plic. Naopak kouření a plicní onemocnění snižují vitální kapacitu.

## **Strana 58:**

**20. Řekněte nebo zjistěte, jak se provádí první pomoc při zástavě dechu.**

*Řešení:* V rámci první pomoci zkontrolujeme nejprve bezpečnost situace a vědomí pacienta. Zavoláme záchrannou službu. Zkontrolujeme dýchání a uvolníme dýchací cesty. Pokud pacient nedýchá, začneme s umělými vdechy a srdeční masáží. U dospělého člověka je poměr stlačení hrudníku a umělých vdechů 30:2.

**21. Většina onemocnění dýchací soustavy se šíří prostřednictvím kapének slin a hlenu při kašlání a kýchání. Diskutujte o tom, jak se po dobu nemoci chovat ohleduplně ke svému okolí.**

*Řešení:* Při kašli a kýchání používáme papírové kapesníčky. Zamezíme kontaktu s ostatními lidmi. Často si myjeme ruce. V prostředí s lidmi nosíme roušky. Pravidelně větráme místnosti.

**23. Co zabraňuje vdechování nečistot?**

*Řešení:* Vdechování nečistot zabraňují horní dýchací cesty, především nosní dutina s řasinkami a vlhkou sliznicí.

**24. Vysvětlete, proč se do dýchacích cest nedostane polykaná potrava.**

*Řešení:* Polykaná potrava se do dýchacích cest nedostane díky hrtanové příklopce.

**25. Popište, jak probíhá výměna dýchacích plynů.**

*Řešení:* Plíce jsou tvořeny tenkostěnnými váčky, které se skládají z plicních sklípků. Jsou bohatě obklopeny krevními vlásečnicemi. Mezi stěnami plicních sklípků a vlásečnicemi dochází k přenosu kyslíku z vdechnutého vzduchu do krve a oxidu uhličitého z krve do vydechovaného vzduchu.

**Strana 59:**

**1. Popište stavbu srdce.**

*Řešení:* a) horní dutá žíla, b) pravá síň, c) pravá komora, d) srdečnice (aorta), e) plicní tepna (plicnice), f) levá síň, f) levá komora.

**2. Popište stavbu dýchací soustavy.**

*Řešení:* a) dutina nosní, b) hrtan, c) průdušnice, d) plíce.

**3. Na imunitě se podílejí:**

*Řešení:* a).

**4. Odpovězte na otázky.**

*Řešení:* a) Čichový aparát se nachází v horní části dutiny nosní.; b) Zapadnutí potravy do hrtanu brání hrtanová příklopka.; c) Průdušinky jsou zakončeny plicními váčky, které se skládají z plicních sklípků.; d) Hlavní dýchací svaly jsou bránice a mezižeberní svaly.

**5. Co je to?**

*Řešení:* a) míza, b) plazma, c) hemoglobin, d) tkáňový mok, e) bílé krvinky, f) krevní destičky.

**6. Rozhodněte, zda jsou uvedená tvrzení pravdivá. chybné tvrzení opravte.**

*Řešení:* a) Správně.; b) Špatně. Vlasečnice mají tenkou stěnu a spojují žíly a tepny.

**Strana 60:**

**1. Uvádí se, že každé sousto bychom měli 30krát rozžvýkat. Vysvětlete, proč je potřeba potravu důkladně rozkousat.**

*Řešení:* Kousáním se potrava rozmělní na menší kousky, takže se lépe polyká. Vytváří se větší plocha pro enzymy. Během žvýkání se potrava smísí se slinami a nastartuje se trávení v ústech.

**2. V dutině ústní se vyskytuje řada mikroorganismů. Zjistěte, o které mikroorganismy se jedná a jakou mají funkci.**

*Řešení:* V ústech žijí hlavně bakterie, které rozkládají zbytky potravy a podílejí se na udržení rovnováhy v dutině ústní. Některé bakterie mohou způsobit zubní kaz nebo různé nemoci, proto je důležitá ústní hygiena.

**3. Uveďte příklady funkcí, ke kterým slouží jazyk živočichům. Vždy uveďte konkrétního živočicha.**

*Řešení:* Hadi zachytávají jazykem pachy a informace ze svého okolí. Kočky si jazykem čistí srst. Žáby chytají dlouhým lepkavým jazykem hmyz. Pes se vyplazováním jazyka ochlazuje.

**4. Jak dlouho si čistíte zuby? Diskutujte o správné době a postupu při čištění zubů. Jaké další pomůcky kromě zubního kartáčku používáte k čištění zubů?**

*Řešení:* Zuby si čistíme jemnými krouživými pohyby z vnější, vnitřní a žvýkací plochy zubů. K čištění zubů lze dále využívat zubní nit, mezizubní kartáčky a ústní vodu.

**6. Chodíte pravidelně k zubnímu lékaři a na dentální hygienu? Proč je dobré navštěvovat pracoviště dentální hygieny, přestože se doma o své zuby pravidelně staráte?**

*Řešení:* Při návštěvě dentální hygieny dojde k odstranění zubního kamene, který doma nedokážeme úplně očistit. Dochází k profesionálnímu čištění a dále můžeme dostat rady pro správnou techniku čištění.

## **Strana 61:**

**7. Vložte si do úst kousek suchého chleba a delší dobu ho žvýkejte. Jak se změnila jeho chuť? Čím je to způsobeno?**

*Řešení:* Chuť chleba se při žvýkání změní na sladkou, je to tím, že slinná amyláza začne rozkládat škrob na jednodušší cukry.

**8. Zjistěte, jakou funkci plní kyselina chlorovodíková v žaludku.**

*Řešení:* Kyselina chlorovodíková vytváří kyselé prostředí, které je nutné pro trávení bílkovin, aktivuje trávicí enzymy a ničí bakterie a mikroorganismy.

**9. Vysvětlete, co je pálení žáhy. Kdy k němu může dojít? Kdy dochází k překyselení žaludku? Vyhledejte, jak správně řešit tyto zdravotní potíže.**

*Řešení:* Pálení žáhy je nepříjemný pocit, kdy se žaludeční kyselina vrací zpět ze žaludku do jícnu. K pálení žáhy dochází zejména po nezdravém stravování (tučná jídla, sladká jídla, káva, alkohol). Dále pálení žáhy souvisí se stresem a kouřením. K pálení žáhy může docházet i během těhotenství. Potíže se řeší změnou stravy, návyků a případně návštěvou lékaře.

**10. Demonstrujte pomocí jednoduchého pokusu, co se děje se soustem v žaludku. Do průhledného uzavíratelného igelitového sáčku vložte tři sušenky. Sušenky rozdrťte a potom přilijte skleničku džusu. Sáček pevně uzavřete a promíchejte. Popište, k čemu v žaludku dochází.**

*Řešení:* Drcení sušenek simuluje mechanické trávení v žaludku, džus nahrazuje kyselinu chlorovodíkovou, která rozkládá potravu. Promíchávání ukazuje na pohyby žaludku, kdy se mísí potrava a žaludeční šťáva. Nakonec vzniká kašovitá hmota.

**11. Vysvětlete, jaké funkce má trávicí soustava.**

*Řešení:* Funkce trávicí soustavy jsou: příjem potravy, rozmělnění potravy a její chemické zpracování na základní živiny, vstřebávání živin a vyloučení nestrávených zbytků potravy.

**12. Uveďte, které orgány trávicí soustavy slouží k rozmělnění a rozložení potravy.**

*Řešení:* Rozmělnění a rozložení potravy zajišťují jazyk, zuby, žaludek a tenké střevo za pomoci jater, žlučníku a slinivky břišní.

**13. Co jsou enzymy? Čím jsou tělu prospěšné?**

*Řešení:* Enzymy jsou bílkoviny, které usnadňují a urychlují chemické reakce v lidském těle.

## **Strana 62:**

**14. Vyhledejte, jak velká může být plocha stěny tenkého střeva. Porovnejte ji s plochou podlahy ve třídě.**

*Řešení:* Plocha tenkého střeva může být 200 až 300 m<sup>2</sup>.

**15. Vysvětlete, jaké negativní účinky má požívání alkoholu na lidské tělo a zvláště na játra. Vyhledejte, co je cirhóza jater.**

*Řešení:* Alkohol zpomaluje reakce, snižuje pozornost a zhoršuje paměť. Zvyšuje krevní tlak, dráždí žaludek a zhoršuje vstřebávání živin. Dále snižuje obranyschopnost imunitního systému. V játrech se rozkládá alkohol, nadměrná konzumace alkoholu poškozuje játra. Jaterní cirhóza je nezvratné stádium chronického poškození jater, kdy dochází k chronickému zjizvení jaterní tkáně.

**16. Zjistěte, zda může člověk žít bez žlučníku.**

*Řešení:* Ano, může.

**17. Vysvětlete rčení hnul mi žlučí.**

*Řešení:* Toto rčení vyjadřuje silný hněv nebo rozčilení.

**18. Slivka vytváří důležitý hormon inzulin. Při jeho nedostatku vzniká onemocnění cukrovka. Vyhledejte o něm další údaje.**

*Řešení:* Inzulin je hormon, který reguluje hladinu cukru v krvi. Snižuje hladinu glukózy v krvi, umožňuje buňkám využít glukózu jako zdroj energie a podporuje ukládání přebytečné glukózy do jater a svalů (ve formě glykogenu).

**19. V tlustém střevě se nachází mnoho střevních bakterií. Zjistěte, jaké tu plní funkce.**

*Řešení:* Střevní bakterie pomáhají trávit potravu, produkují vitamíny, chrání střeva před škodlivými bakteriemi a podporují imunitní systém.

**20. S pomocí některé aplikace umožňující 3D zobrazení lidského těla (např. Human body (male) 3D) vysvětlete, jak je zajištěn postup potravy trávicím traktem.**

*Řešení:* Potrava je v průběhu trávicí soustavy mechanicky a chemicky rozmělněna. Posun potravy je dán peristaltikou (svalovými stahy).

**21. Vysvětlete, jaké procesy probíhají v žaludku a jaké v tenkém a tlustém střevě.**

*Řešení:* V žaludku probíhá chemický rozklad živin. V tenkém střevě se živiny vstřebávají. V tlustém střevě se vstřebává voda a soli, dochází k zahuštění nestrávených zbytků potravy a vytváření stolice.

**22. Jaké hlavní funkce mají v těle játra?**

*Řešení:* Játra zpracovávají živiny vstřebené z potravy. Tvoří se v nich žluč, která je důležitá pro trávení tuků. Probíhá v nich zneškodnění (detoxikace) nebezpečných látek. Tvoří se v nich řada látek (např. glukóza, bílkoviny, tuky, močovina, hormony, látky důležité pro srážení krve) a ukládají se v nich některé živiny jako zásobní látky.

**Strana 63:**

**23. Co je zubní kámen? Jak zubní kámen vzniká a jak škodí zubům?**

*Řešení:* Zubní kámen je zmineralizovaný, tvrdý plak na zubech, který nelze odstranit běžným kartáčkem. Zubní kámen vzniká ze zubního plaku (lepkavý páchnoucí povlak zubů), na kterém se ukládají minerální látky ze slin a zbytků potravin. Plak ještě lze odstranit čištěním zubů, zubní kámen již ne. Ze zubního kamene se uvolňují látky, které jsou pro dásně dráždivé a agresivní. Dásně zčervenají, otékají a vzniká zánět dásní. Zubní kámen nezpůsobuje bolest, tu způsobuje až zánět dásní.

**24. Která jídla a které nápoje ovlivňují vznik zubního kazu, a je tedy lepší je omezit?**

*Řešení:* Sladkosti (čokolády, bonbóny, sušenky, sladké pečivo) a sladké nápoje (limonády, džusy, energetické nápoje) ovlivňují vznik zubního kazu.

**25. Jakým způsobem se řeší zánět slepého střeva?**

*Řešení:* Nejčastěji se provádí chirurgické odstranění.

**26. Jaké další faktory životosprávy mají vliv na vznik obezity? Diskutujte se spolužáky.**

*Řešení:* Nedostatek pohybu, nedostatečný a nekvalitní spánek, stres a psychika mají také vliv na vznik obezity.

**27. Na ČT edu zhlédněte dokument Nadváha. Odpovězte na otázky: a) Jaké riziko s sebou přináší nadváha? b) Zopakujte tři základní rady, jak předcházet obezitě. Řídíte se jimi? Diskutujte. c) Co je dle názoru MUDr.**

**Morinova pro krásu člověka nejdůležitější? Vysvětlete jeho slova. Jste téhož názoru? Svá tvrzení zdůvodněte.**

*Řešení:* a) Nadváha sebou nese riziko vzniku některých onemocnění (např. cukrovka druhého typu).; b) Měli bychom ráno pravidelně snídat, pít vodu a dostatečně se hýbat.; c) Pro krásu je nejdůležitější jádro člověka.

**28. Proč je důležité chovat se ohleduplně k ostatním a neurážet je za jejich vzhled, např. za silnější postavu? K čemu mohou urážky ohledně postavy vést? Jak byste se zachovali, kdyby někdo tímto způsobem urážel vašeho kamaráda nebo kamarádku? Povídejte si.**

*Řešení:* Je důležité respektovat ostatní, urážky mohou způsobit stres, úzkost a bolest. Je důležité kamaráda podpořit, postavit se za něj a vyhledat pomoc dospělých.

**29. V tenkém i tlustém střevě člověka mohou žít parazité. Zjistěte, o které živočichy se jedná.**

*Řešení:* Jsou to roup dětský, škrkavka dětská a tasemnice bezbranná.

**30. Na internetu vyhledejte stránky centra Anabell. Kterým lidem se snaží pomoci?**

*Řešení:* Anabell je poradna správné výživy a jejich poruch. Pomáhá lidem s poruchami příjmu potravy, jejich blízkým i všem, kterým nejsou lhostejné psychické problémy související s neplnohodnotným nebo nedostatečným stravováním druhých.

## **Strana 64:**

**2. Přebytky cukru, který přijmeme v potravě, se může přeměnit na tuk. Jaké to má pro tělo důsledky?**

*Řešení:* Ukládání tuku vede k nadváze, obezitě, cukrovce, srdečním nemocem a zubním kazům.

**3. Zjistěte, jaké další cukry kromě škrobu a glukózy přijímáme v potravě.**

*Řešení:* Dále přijímáme fruktózu, galaktózu, sacharózu, laktózu, maltózu, glykogen a celulózu (tu ale neumíme trávit).

**4. Konzumací potravin s obsahem palmového oleje lidé podporují kácení tropických deštných lesů. Proč tomu tak je? Diskutujte ve třídě o tom, proč je lépe výrobky z palmového oleje nekupovat.**

*Řešení:* Palmové plantáže potřebují velkou plochu, takže dochází ke kácení tropických deštných lesů, které jsou domovem mnoha rostlin a zvířat.

**5. Které sacharidy a které tuky jsou zdravé, a které nikoli? Které potraviny obsahující sacharidy a tuky je vhodné jíst, a které ne? Diskutujte, případně si na toto téma připravte referát. Můžete využít internet.**

*Řešení:* Mezi zdravé sacharidy patří polysacharidy a vláknina, které jsou obsažené v celozrnném pečivu, rýži, luštěninách nebo bramborách. K nezdravým sacharidům patří jednoduché cukry, které se nachází ve slazených nápojích, bonbónech, čokoládě nebo sušenkách. Nenasycené tuky jsou zdravé, naopak nasycené tuky jsou nezdravé. Zdravé tuky najdeme v olivovém oleji, řepkovém oleji, ořechách, avokádu nebo v rybách. Nezdravé tuky se nacházejí v tučném mase, uzeninách, másle nebo smažených potravinách.

## **Strana 65:**

**6. Zjistěte, kterými potravinami si vegetariáni doplňují bílkoviny, jež nepřijímají v mase. Diskutujte o tom, zda je tato strava vhodná pro každého.**

*Řešení:* Nejlepší zdroje bílkovin pro vegetariány jsou luštěniny (čočka, fazole, cizrna, hrách), sójové produkty, ořechy, semínka, mléčné výrobky a vejce. Vegetariánská strava musí být pestrá a vyvážená, aby tělo dostalo všechny potřebné živiny.

**7. Zjistěte, kolik gramů bílkovin na 1 kg hmotnosti by měly denně přijímat děti a mladiství pro správný vývoj. Poté spočítejte, kolik gramů bílkovin byste měli denně přijímat na základě vaší váhy.**

*Řešení:* Děti by měly přijímat 1,2 g/kg tělesné hmotnosti. Dospívající by měli přijímat 1 g/kg tělesné hmotnosti.

**8. Proč strava sportovců zpravidla obsahuje velké množství bílkovin?**

*Řešení:* Sportovci potřebují bílkoviny pro budování svalové hmoty a regeneraci.

**9. Které potraviny jsou nejlepšími zdroji vitaminů? Co je avitaminóza a hypervitaminóza?**

*Řešení:* Nejbohatšími zdroji vitaminů jsou různé druhy ovoce a zeleniny, luštěniny, kysané mléčné produkty, kvalitní libové maso, ryby aj. Avitaminóza je nedostatek vitaminů. Hypervitaminóza je nadbytek vitaminů.

**10. Víte, proč je vhodné kombinovat v pokrmech rajčata a tuk? Pokud nevíte, vyhledejte informaci na internetu.**

*Řešení:* Rajčata obsahují vitamíny rozpustné v tucích, aby je organismus lépe zpracoval je dobré konzumovat je s tukem.

**Strana 66:**

**11. Zjistěte, jakou roli hrají jednotlivé minerální látky v našem těle a z čeho je získáváme.**

*Řešení:* Např. sodík a draslík – napomáhají přenosu nervových vzruchů; chlor – zajišťuje řádné rozvádění tekutin do buněk i kolem nich; vápník – je nejdůležitější látkou při tvorbě kostí a zubů; hořčík – má příznivý vliv na mnoho biologických pochodů a na trávení vápníku a draslíku; síra – je důležitá pro zdravé kosti, chrupavky, šlachy a klouby. Podněcuje vylučování žluče a napomáhá trávení; zinek – je důležitý pro správnou činnost imunitního systému. Podporuje hojení ran a léčbu zánětů; železo – má vliv na krvetvorbu, pomáhá přenášet kyslík do těla a je součástí červeného krevního barviva – hemoglobinu. Získáváme je z libového masa, celozrnných výrobků, ovoce, zeleniny, ořích nebo mléčných produktů.

**13. Na stránce [evropavdatech.cz/clanek/44-evropska-mapa-obezity/](http://evropavdatech.cz/clanek/44-evropska-mapa-obezity/) si prohlédněte mapu obezity v Evropě. Jak si stojí ČR v porovnání s průměrem EU? Proč myslíte, že tomu tak je? Vytvořte koláčový graf zastoupení podváhy, zdravé váhy, preobezity a obezity v ČR.**

*Řešení:* Dle této stránky se Češi v žebříčku lidí trpících nadvahou a obezitou umístili na čtvrté příčce. Je to dáno především nedostatkem pohybu a špatnými stravovacími návyky.

**14. Co znamená pojem civilizační choroba? Čeho jsou tyto choroby důsledkem? V jakých zemích se spíše vyskytují – v rozvinutých, nebo v rozvojových? Diskutujte.**

*Řešení:* Civilizační choroby jsou neinfekční onemocnění, které jsou spojeny s moderním způsobem života (špatná strava, nedostatek pohybu, kouření a stres). Vyskytují se hlavně v rozvinutých zemích, což je dáno právě moderním způsobem života v těchto zemích.

**15. Rozdělte se do dvojic. Sestavte potravinové pyramidy s konkrétními příklady pokrmů po dle zásad správného složení stravy (v základu pyramidy budou ty potraviny, které máme jíst v největší míře, na vrcholu ty, které máme přijímat nejméně). Pyramidy si vzájemně porovnejte a zkontrolujte. Diskutujte o vhodnosti konzumace jednotlivých potravin.**

*Řešení:* Zde je jednoduchý návrh, jak by mohla vypadat potravinová pyramida. Spodní vrstvu tvoří celozrnné pečivo, obiloviny, rýže, brambory nebo těstoviny. Další vrstvu tvoří ovoce a zelenina. Ve vrstvě pod vrcholem jsou maso, vejce, ryby a mléčné výrobky. Na samém vrcholku jsou sladkosti, slazené nápoje a smažené jídlo.

**17. Vytvořte nástěnku, kde porovnáte zdravý a nezdravý životní styl. Na jednu polovinu nástěnky připněte informace o návycích, které zdraví prospívají. Na druhou polovinu údaje o chování, které zdraví škodí.**

*Řešení:* Tělu prospívají vyvážená strava, pravidelný pohyb, dostatek spánku, pitný režim a duševní pohoda. Naopak tělu škodí nevhodná strava, nedostatečný pohyb, nedostatek spánku, kouření, alkohol a stres.

**18. Zjistěte, jak dlouhou vzdálenost urazí sousto od ústní dutiny až po konečník. Nacvičte si scénku znázorňující tuto cestu. Dvojice žáků bude představovat jednu z částí trávicího systému. Jakmile k nim „sousto“ dorazí, představí svoji část.**

*Řešení:* Celková vzdálenost u dospělého člověka činí 7 až 8 metrů.

## **Strana 67:**

**1. Jakým způsobem se kůže, játra, plíce a střeva podílejí na vylučování odpadních látek?**

*Řešení:* Játra produkují žluč, která se přes žlučník a žlučovody dostává do dvanácterníku, kde napomáhá rozkladu potravy. Přes plíce se při výdechu vylučuje oxid uhličitý. Kůže vylučuje z těla sůl a vodu v podobě potu. V tenkém střevě se dokončuje trávení potravy, tlusté střevo strávené zbytky potravy zahušťuje, skladuje a vylučuje.

**2. Zjistěte, proti čemu chrání ledviny tuk, v němž jsou obaleny.**

*Řešení:* Tuková vrstva chrání ledviny před extrémními výkyvy teploty, zejména před prochlazením, před nárazy a otřesy.

**3. Zjistěte dále, proč se při podezření na doping sportovců provádí vyšetření moči.**

*Řešení:* Vyšetření moči na doping u sportovců se provádí proto, že v moči se hromadí cizorodé chemické látky (drogy, léky, stimulanty apod.), které zde déle setrvávají a lze je snadněji prokázat.

**4. Dané pojmy rozdělte do dvou sloupců podle toho, zda ledvinám škodí, nebo jim prospívají: kouření, alkohol, zdravá strava, hodně solené potraviny, cukr, tučné potraviny, suché teplo, pohyb, vysoký krevní tlak, pitný režim, stres, chlad.**

*Řešení:* Věci, které ledvinám škodí: kouření, alkohol, hodně solené potraviny, cukr, tučné potraviny, vysoký krevní tlak, stres a chlad.; Věci, které ledvinám prospívají: zdravá strava, suché teplo, pohyb, pitný režim.

**5. Ledviny jsou párový orgán. Myslíte, že je možné žít pouze s jednou ledvinou? Svůj odhad ověřte na internetu.**

*Řešení:* Ano, je to možné.

## **Strana 68:**

**7. Pojem filtrace znáte z chemie. Vysvětlete ho.**

*Řešení:* Filtrace je fyzikální metoda, která slouží k oddělení pevných látek od kapaliny nebo plynu na základě rozdílné velikosti částic.

**8. Močový měchýř si můžete předvést jako nafukovací balónek, do kterého nalijte 300 ml vody. Co pociťuje člověk, který má močový měchýř takto naplněný? Potom přilijte do balónku další vodu tak, aby v něm bylo maximální množství vody, které je schopen močový měchýř pojmout.**

*Řešení:* Při náplni 300 ml člověk pociťuje nutkání na močení jako mírný tlak. Maximální kapacita močového měchýře dospělého člověka je přibližně 500 až 700 ml.

**9. Ukažte na svém těle, kde máte močový měchýř.**

*Řešení:* Močový měchýř se nachází v dolní oblasti břicha, v pánvi.

**10. Močová trubice má u žen a u mužů odlišnou délku. Čím je to způsobeno? Svůj názor ověřte pomocí internetu.**

*Řešení:* Délka močové trubice je dána anatomíí pohlavních orgánů.

**11. Kromě vylučovací soustavy je močová trubice u mužů součástí ještě další orgánové soustavy. Které?**

*Řešení:* Močová trubice muže je součástí pohlavní soustavy.

## **Strana 69:**

**12. Ledvinám prospívá konzumace potravin a pití čajů z bylin, které mají mírný močopudný účinek a dezinfikují močové cesty. Pomocí internetu vyhledejte takové potraviny a byliny.**

*Řešení:* Byliny s močopudnými účinky jsou kopřiva dvoudomá, přeslička rolní, pampeliška a petržel. Z potravin ledvinám prospívá okurka, meloun a brusinky.

**13. Jaké zásady je potřeba dodržovat, abychom měli co nejzdravější ledviny? V jakých situacích je třeba zvýšit příjem tekutin? Kolik litrů tekutin bychom měli denně přijmout? Ověřte pomocí internetu.**

*Řešení:* Pro správnou funkci je potřeba udržet ledviny v teple, přijímat dostatek tekutin, nejlépe čisté vody (2–3 litry denně). Je potřeba se chránit před nárazy a údery do zad a boků. Dále bychom neměli jíst přesolené a nadměrně kořeněné potraviny. Zvýšit příjem tekutin, hlavně vody, bychom měli zejména po tělesné námaze, v létě při velkých vedrech, v době nemoci při vysokých teplotách. Tehdy bychom měli vypít, i když nemáme žízeň, asi 3–4 litry.

**14. Vypočítejte, kolikrát za den ledviny přefiltrují celkový objem krevní plazmy. Potřebné údaje: V těle jsou asi 3 litry krevní plazmy a oběma ledvinami proteče denně asi 1 500 litrů krve; z toho se přefiltruje asi 150 litrů krevní plazmy.**

*Řešení:* Ledviny přefiltrují celkový objem plazmy asi 50krát za den.

**15. Jak se nazývá lékařský obor, který se zabývá diagnostikou a léčbou nemocí vylučovací soustavy?**

*Řešení:* Tento lékařský obor se nazývá urologie.

**16. Zinscenujte cestu vody, kterou jste vypili. Rozdělte se do trojic. Rozdělte si mezi sebou jednotlivé orgány nebo jejich části. U každého orgánu nebo části řekněte, co se v ní děje.**

*Řešení:* Voda vstupuje do těla ústy, přes jícen a žaludek se dostane do tenkého střeva. V tenkém střevě se voda vstřebává do krve. Krev roznáší vodu po celém těle. Krev se dostane do ledvin, kde dochází k její filtraci. Přebytková voda a odpadní látky se přeměňují na moč. Močovody odvádí moč z ledvin do močového měchýře. V močovém měchýři se moč shromažďuje, nakonec je odvedena močovou trubicí ven z těla.

**17. Prohlédněte si vylučovací soustavu v některé z aplikací, které umožňují její zobrazení ve 3D, a popište na ní průběh vylučování tekutin z těla.**

*Řešení:* Voda vstupuje do těla ústy, přes jícen a žaludek se dostane do tenkého střeva. V tenkém střevě se voda vstřebává do krve. Krev roznáší vodu po celém těle. Krev se dostane do ledvin, kde dochází k její filtraci. Přebytková voda a odpadní látky se přeměňují na moč. Močovody odvádí moč z ledvin do močového měchýře. V močovém měchýři se moč shromažďuje, nakonec je odvedena močovou trubicí ven z těla.

**18. Popište, kde jsou uloženy ledviny. Ukažte jejich umístění na svém těle.**

*Řešení:* Ledviny se nacházejí podél bederní páteře v zadní části dutiny břišní.

**19. Uveďte některá onemocnění vylučovací soustavy. Jak jim lze předcházet?**

*Řešení:* Nesprávná péče může vést k ledvinové nedostatečnosti, selhání ledvin, bolestivým zánětům a ke tvorbě ledvinových kamenů a písku s hrozbou ledvinové koliky. Při prochladnutí nebo bakteriální infekci může nastat zánět močových cest, zejména močového měchýře. V rámci prevence nemocí vylučovací soustavy bychom měli dodržovat dostatečný pitný režim, jíst zdravě, nezadržovat dlouho moč, chránit se před chladem a dodržovat hygienu.

## **Strana 70:**

**1. Rozdělte se do skupin. Každá zpracuje údaje o jedné skupině živočichů a jednom zástupci skupiny: a) Připomeňte si, čím je kryta kůže A. paryb, B. ryb, C. obojživelníků, D. plazů, E. ptáků, F. savců. b) Na konkrétních příkladech uveďte, jak je kůže daných živočichů přizpůsobena prostředí, ve kterém žijí, a jejich způsobu života: kapr, ropucha, kos, kachna, kosatka, tuleň. Seznamte se svými poznatky spolužáky.**

*Řešení:* a) Paryby: kůže krytá ochrannými šupinami; ryby: kůže je krytá šupinami a slizem; obojživelníci: kůži nemají krytou, mají v ní slizové a někteří jedové žlázy; plazi: tělo mají pokryté tuhými šupinami nebo rohovitými štítky nebo kostěnými destičkami; ptáci: mají tělo kryté kůží s peřím; savci: tělo kryté lysou kůží, nebo kůží s chlupy nebo srstí. b) Kapr: šupiny těsně přiléhají ke kůži a chrání tělo před vodou; ropucha: má kůži vlhkou, dobře přizpůsobenou vodě i vzduchu, kos: peří na těle umožňuje let; kachna: na kůži mastné peří umožňující let i potápění pod vodní hladinu; kosatka: kůže je hladká, umožňující rychlý pohyb ve vodě a pod kůží je silná vrstva podkožního tuku proti chladu v arktických mořích; tuleň: kůže je porostlá velmi hustou kožeshinou, vrstva podkožního tuku chrání proti chladu v arktických mořích.

**2. Jak se můžeme chránit před UV zářením? Jaké mohou být důsledky vystavování se UV záření bez ochranných prostředků? Zkuste vysvětlit souvislost mezi tzv. ozonovou dírou a vyšším rizikem rakoviny kůže. Můžete využít internet.**

*Řešení:* Chránit se můžeme vhodným oblečením (trička s dlouhými rukávy), pokrývkou hlavy, slunečními brýlemi s UV filtrem nebo opalovacími krémy. K negativním účinkům UV záření patří akutní spálení kůže, předčasné stárnutí pleti, zvýšené riziko rakoviny kůže a poškození očí. Ozonová vrstva v atmosféře funguje jako přirozený filtr škodlivého UV záření. Skrze ozonovou díru prochází více UV záření.

**3. Zjistěte, co je to tzv. fototyp. Zkuste odhadnout, ke kterému fototypu patříte.**

*Řešení:* Fototyp je klasifikace kůže podle její citlivosti na UV záření.

## **Strana 71:**

**4. Jak se nazývá věda zabývající se papilárními liniemi? Uveďte různé příklady využití identifikace osob pomocí otisků prstů.**

*Řešení:* Daktyloskopie je věda zabývající se papilárními liniemi. Identifikaci osob pomocí prstů lze využít v kriminalistice (identifikace pachatelů), osobní identifikace (odemykání mobilních telefonů) nebo v bankovníctví (potvrzení plateb).

**6. Je vrstva podkožního tuku na všech částech těla stejně silná? Kde bývá nejsilnější, a kde naopak úplně chybí? Čím může být ovlivněno rozložení a množství tuku v těle? Pokud nevíte, vyhledejte údaj na internetu.**

*Řešení:* Vrstva podkožního tuku není všude stejně silná. Nejsilnější je kolem pasu v oblasti břicha, nejtenčí je pod kůží ušních boltců, nosu, víček, hřbetů rukou i nohou, prstů, plosek nohou a dlaní. Nerovnoměrné rozložení je často způsobeno nestejnou zátěží a námahou, nejvíce se tuk ukládá v místech ochablého svalstva.

**7. Zjistěte, jak vznikají vrásky.**

*Řešení:* Vrásky vznikají přirozeným procesem stárnutí kůže. Kůže časem ztrácí původní vnitřní výživu a tím pádem pružnost a přizpůsobivost podkladu.

**8. Jakou teplotu těla má zdravý člověk? Čím ji můžeme změřit? Můžeme ji cíleně ovlivnit? Řekněte nebo zjistěte, jaké jsou nevýhody rtuťového teploměru.**

*Řešení:* Zdravý člověk má teplotu mezi 36 až 37 °C. Teplotu těla měříme teploměrem (například digitálním, infračerveným). Při horečkách od 38 °C až 40 °C je nutno tělesnou teplotu uměle snižovat ochlazováním (tzv. Priessnitzovy zábaly) a podáváním léků (antipyretik = aspirin, acylpyrin), teplého čaje s medem a citronem atd. Při delším podchlazení těla nebo jeho části a při lehčích omrzlinách pomáhá koupel ve vodě teplé nad 37

°C. Nevýhodou rtuťového teploměru je dlouhá doba měření a možnost jeho rozbití. Rtuť v něm obsažená je jedovatá.

**9. Zjistěte, jaký je rozdíl mezi úpalem a úžehem. Jak můžeme pomoci lidem s úpalem a úžehem?**

*Řešení:* K úpalu dochází při celkovém přehřátí organismu (například v letních vedrech), přičemž člověk nemusí být vystaven působení slunce. Postiženému úpalem pomůžeme přesunutím do stínu, zajištěním nižší teploty okolí a po ztrátě vody z těla pocením i podáním dostatečného množství vody a soli do těla.; Úžeh je přehřátí organismu způsobené nadměrným slunečním svitem a dlouhým pobytem v teple. Při úžehu přesuneme postiženého do chladného prostředí, ochlazujeme tělo, zvýšíme příjem tekutin a necháme osobu v klidu.

**10. Vyhledejte ve slovníku cizích slov, co je laktace.**

*Řešení:* Laktace je proces tvorby a vylučování mléka matčiným tělem po porodu. Savci, kam patří i člověk, jsou definováni právě schopností krmit své mladé mlékem z vlastního těla.

**Strana 72:**

**11. Jakým způsobem pečujete o svou pokožku? Je pro zdravou pokožku důležitá i psychická pohoda? Může stres negativně ovlivnit naši pokožku? Diskutujte.**

*Řešení:* Psychická pohoda je pro zdraví pokožky důležitá. Stres může negativně ovlivnit její stav.

**13. Zjistěte, co je dermatologie.**

*Řešení:* Dermatologie je lékařský obor, který se zabývá kůží, jejími nemocemi a jejich léčbou.

**14. Akné je úzce spojeno s hormonální nerovnováhou. Jeho výskyt však může výrazně ovlivnit i životní styl. Jaké chování a potraviny podporují výskyt akné?**

*Řešení:* Mezi rizikové chování patří chronický stres, nesprávná péče o pleť a kouření. Konzumace potravin s vysokým glykemickým indexem (sladkosti, čokoláda, bílé pečivo), mléko, mléčné výrobky a smažené potraviny podporují výskyt akné.

**15. Bradavice jsou poměrně častým onemocněním kůže. Víte, jak se odstraňují? Který zkapalněný plyn lze k jejich odstranění využít? Pokud nevíte, vyhledejte na internetu.**

*Řešení:* Bradavice se nejčastěji odstraňují metodou kryoterapie (zmražením). Používá se hlavně tekutý dusík.

**16. Vysvětlete, v čem spočívá význam kůže pro člověka.**

*Řešení:* Kůže plní funkci ochrannou, zásobní, smyslovou, vylučovací, vstřebávací a udržuje stálou tělesnou teplotu.

**17. Uveďte, co určuje barvu kůže i vlasů člověka.**

*Řešení:* Barvu kůže a vlasů u člověka určuje pigment melanin.

**18. Jmenujte některá poranění a onemocnění kůže. Jak ošetříte drobná poranění kůže?**

*Řešení:* Rány vznikají porušením celistvosti kůže. Mezi závažná poranění kůže patří popáleniny. Při pobytu na horách se můžeme setkat s omrzlinami. Nemoci kůže jsou ekzémy, plísňová onemocnění kůže a nehtů, alergické kožní reakce a kopřivka, lupénka, akné, bradavice a rakovina kůže. Drobnou ránu vyčistíme, vydezinfikujeme a zakryjeme náplastí.

**Strana 73:**

**1. Pojmenujte části a útvary zubu.**

*Řešení:* a) zubní dřev, b) sklovina, c) korunka, d) kořen zubu, e) zubovina, f) zubní krček.

**2. Pojmenujte orgány trávicí soustavy.**

*Řešení:* a) dutina ústní, b) hltan, c) jícn, d) žaludek, e) slinivka břišní, f) tenké střevo, i) tlusté střevo, h) žlučník, g) játra.

### 3. Poznejte orgán.

*Řešení:* a) játra, b) tenké střevo, c) tlusté střevo, d) žaludek.

### 4. K uvedeným termínům přiřaďte související pojmy.

*Řešení:* cukry – glukóza, rychlý zdroj energie; tuky – energeticky nejbohatší zdroj energie, sádlo; bílkoviny – sója, maso.

### 5. Doplněte informace o tvorbě moči.

Moč se tvoří v **ledvinách**. Základní stavební a funkční jednotkou ledvin je **nefron**. Do něho přivádí krev přívodní tepénka, která se větví na **klubíčko vlásečnic**. Filtrací krve vzniká nejprve **primární** moč, po zpětném vstřebání některých látek (vody, cukru a dalších) vzniká **definitivní** moč. Shromažďuje se v části ledvin zvané **ledvinná pánvička**.

### 6. Odpovězte na otázky a splňte úkoly.

*Řešení:* a) Pokožka, škára a podkožní vazivo; b) Vlasy, chlupy, nehty, kožní žlázy; c) Ochranná, zásobní, vstřebávací, vylučovací, smyslová; d) Škára.

## Strana 74:

### 1. Myslíte si, že je člověk nejrozvinutějším živočichem zejména díky své dokonalé nervové soustavě?

**Diskutujte.**

*Řešení:* Člověk je nejrozvinutější živočich díky vysoce vyvinuté nervové soustavě, ale kromě toho vyčnívá i díky sociálnímu životu a projevům emocí.

### 2. Je lidská psychika úzce spjata s nervovou soustavou? Diskutujte. Svůj názor ověřte na internetu.

*Řešení:* Ano, lidská psychika je úzce spjata s nervovou soustavou.

## Strana 75:

**Vyhledejte význam slova abstraktní.**

*Řešení:* Slovo abstraktní označuje něco nehmotného, co existuje spíše v představách.

### 4. Jmenujte některé další nepodmíněné reflexy (nutné pro přežití jedince). Ověřte pomocí internetu.

*Řešení:* K dalším nepodmíněným reflexům patří například mrkání, polykání, slinění nebo úchopový reflex.

### 6. Vyhledejte na internetu zornicový a rohovkový reflex. Vyzkoušejte je.

*Řešení:* Zornicový reflex představuje reakci zornice na světlo. Zornice se zužují při světle a rozšiřují se ve tmě. Rohovkový reflex je automatické mrknutí víčky při podráždění rohovky.

### 7. Který ruský vědec se zabýval studiem podmíněných reflexů? Se kterými zvířaty pracoval? Připravte referát na toto téma.

*Řešení:* Tímto významným ruským vědcem byl Ivan Petrovič Pavlov, který pracoval se psy.

### 9. Myslíte, že když se člověk jednou naučí nějakou informaci, že si ji bude pamatovat celý život? Jakým způsobem se prodlouží doba zapamatování určité informace?

*Řešení:* Ne, když se člověk něco naučí, tak to neznamená, že si to bude pamatovat celý život. Aby informace zůstaly v paměti déle, je vhodné pravidelné opakování, aktivní učení, propojování informací a odpočinek.

### 10. Uveďte hlavní funkce nervové soustavy.

*Řešení:* Nervová soustava řídí a ovládá celé tělo. Přijímá, rozvádí a zpracovává množství informací. Je centrem vyšších nervových funkcí – smyslů, učení, paměti, chování a řeči. Zajišťuje komunikaci organismu s vnějším prostředím.

**11. Jak se nazývá základní stavební a funkční jednotka nervové soustavy? Nakreslete její schéma a popište ji.**

*Řešení:* Základní stavební a funkční jednotka nervové soustavy je neuron. Neuron se skládá z těla, dendritů a neuritu. Dendrity přijímají nervové vzruchy. V těle neuronu se vzruchy zpracovávají. Neurit vede tyto vzruchy do dalších buněk.

**12. Popište průběh reflexního oblouku; využijte schéma na straně 74.**

*Řešení:* Průběhem reflexního oblouku nervová soustava odpovídá na podnět ve fázích: příjem podnětu, vedení vzruchu do mozku nebo míchy, zpracování informace, vedení vzruchu k výkonnému orgánu a odpověď na podráždění.

**13. Jak dělíme reflexy? Ke každému druhu reflexu uveďte příklady.**

*Řešení:* Reflexy dělíme na podmíněné a nepodmíněné. Podmíněný reflex získáváme v průběhu života (reakce půlročního dítěte na láhev mléka, spojení zvukového signálu s podáváním potravy, slinění při pohledu na jídlo aj.). Nepodmíněný reflex je vrozený (sací, uchopovací, polykací, dýchací aj.).

## **Strana 76:**

**14. Které sporty a pohybové činnosti vyžadují dobrou rovnováhu?**

*Řešení:* Jedná se například o gymnastiku, balet, krasobruslení, surfování nebo snowboarding.

## **Strana 77:**

**15. Na ČT edu zhlédněte dokument Lidský mozek. Odpovězte: a) Jakou váhu má přibližně lidský mozek? b) K čemu je lidský mozek přirovnán? c) Jak se můžeme o mozek starat? d) Díky čemu může pacient při operaci mozku zůstat při vědomí? e) Kolik je v mozku nervových buněk (neuronů)?**

*Řešení:* a) Mozek váží přibližně 1,2 až 1,4 kg.; b) Mozek je přirovnáván k velmi výkonnému počítači.; c) O mozek se staráme dostatečným odpočinkem, zbytečně neužíváme chemické látky a také ho chráníme před poškozením a poraněním. Dále různými cvičeními můžeme podporovat mozkovou aktivitu.; d) Je to dáno tím, že lidský mozek nemá receptory bolesti.; e) V mozku je asi 100 miliard nervových buněk.

**16. Mozek můžeme trénovat např. pomocí různých úloh na trénink paměti. Vytvořte skupiny po čtyřech. Ve skupině pomocí internetu připravte pro třídu krátkou úlohu na trénink paměti.**

*Řešení:* Můžete si ukázat deset obrázků, které si třicet sekund budete prohlížet a po tomto čase jich zkuste napsat co nejvíc na papír.

**17. Zjistěte, která z uvedených částí mozku je citlivá na alkohol a jak se jeho vyšší dávka projeví. Připravte si referát o škodlivosti užívání alkoholu, zvláště u dospívající mládeže.**

*Řešení:* Mozeček je obzvláště citlivý na alkohol, dochází k porušení rovnováhy, nestabilní chůzi a poruchám řeči.

**18. Rozhodněte, které činnosti mozku prospívají, a které mu naopak škodí: spánek – stres – časté sledování obrazovky – luštění křížovek.**

*Řešení:* Mozku prospívá spánek a luštění křížovek, naopak mu škodí stres a časté sledování obrazovky.

**19. Vysvětlete pojmy šedá a bílá hmota mozková.**

*Řešení:* Šedá hmota je tkáň tvořená převážně z těl neuronů (nervových buněk) se schopností vytvářet a zpracovávat signály. Bílou hmotu tvoří převážně dlouhé výběžky neuronů, je schopná vést vzruchy.

**20. Charakterizujte jednotlivé části mozku, uveďte jejich funkce.**

*Řešení:* Prodloužená mícha je centrem řízení životně důležitých nepodmíněných reflexů. Varolův most zajišťuje propojení mozečku a míchy s ostatními částmi mozku, podílí se na řízení některých reflexů. Mozeček řídí rovnováhu těla, koordinaci i přesnost pohybů a opakující se pohyby. Střední mozek je sídlem reflexů spojených se zrakem a sluchem. Mezimozek se podílí na souhře činností vnitřních orgánů, řízení tělesné teploty a hospodaření s vodou. V koncovém mozku se nacházejí významná centra myšlení, smyslového vnímání, motoriky, řeči a paměti.

**21. Za pomoci obrázku vpravo dole popište stavbu míchy.**

*Řešení:* Mícha je tvořena nervovými buňkami a je to spojnice mozku s periferním nervovým systémem. Uložena je v páteřním kanále. Na řezu je na povrchu bílá hmota, pod ní je šedá hmota v motýlím tvaru. Z míchy vystupují nervové dráhy do celého těla.

**Strana 78:**

**23. Zjistěte, co se stane, když dojde k poškození lícního nervu. Jak k němu může dojít?**

*Řešení:* Uvolní se svalové napětí na poškozené straně, poklesne oční a ústní koutek, postižený nemůže nafouknout tváře, našpulit rty, zavřít oční víčka nebo svrážit čelo. K poškození lícního nervu dochází zánětem, úrazem nebo cévní mozkovou příhodou.

**24. Které další onemocnění mohou klíšťata způsobovat? Lze se proti němu očkovat?**

*Řešení:* Klíšťata dále přenášejí lymeskou boreliózu, anaplasmózu, ehrlichiozu nebo babeziózu. Proti těmto onemocněním se nelze očkovat.

**25. Uveďte, jakým způsobem odstraňujeme z kůže přísáté klíště. Svá tvrzení ověřte.**

*Řešení:* Přísáté klíště odstraníme co nejdříve pomocí pinzety s tenkými hroty co nejbližší u kůže. Klíště odstraňujeme kývavými pohyby nebo tahem. Nepoužíváme olej ani otáčení. Po vytažení klíštěte místo dezinfikujeme.

**26. Jak si chráníte mozek při sportech, např. při cyklistice a lyžování? Používáte i chránič páteře?**

*Řešení:* Při sportech používáme helmu, chrániče páteře a krku.

**27. Mezi onemocnění nervové soustavy řadíme i psychické nemoci, jako je např. deprese, úzkost nebo bipolární porucha. Proč je důležité dbát na své psychické zdraví? Diskutujte o tom, jakým způsobem pečujete o svoji psychiku.**

*Řešení:* Psychické zdraví ovlivňuje naše mozkové funkce, tělesné zdraví a kvalitu života. Péče o psychiku zahrnuje spánek, pohyb, sociální kontakty, zdravou stravu a v případě potřeby je možné vyhledat odbornou pomoc.

**29. Na stránkách [nzip.cz/infografika-dusevni-onemocneni-v-cesku](https://nzip.cz/infografika-dusevni-onemocneni-v-cesku) si prohlédněte graf počtu nově diagnostikovaných pacientů s depresí dle věkových skupin. Čemu přičítáte skokový nárůst v letech 2019 a 2020? Která celosvětová událost tehdy probíhala? Diskutujte. Poté si prohlédněte graf vývoje počtu pacientů s Alzheimerovou nemocí. Co myslíte, proč počet těchto pacientů roste? Diskutujte. Svoje názory ověřte.**

*Řešení:* Nárůst v letech 2019 a 2020 lze přičíst pandemii koronaviru, která v té době probíhala. Nárůst pacientů s Alzheimerovou nemocí si lze vysvětlit stárnutím populace.

**30. Na ČT edu zhlédněte dokument Úzkost. Odpovězte na otázky: a) Jakými způsoby se obvykle projevuje úzkost? b) Jak se nazývá aplikace, která nám může v případě úzkosti pomoci?**

*Řešení:* a) Úzkost má různé příznaky, může se projevit bolestí břicha, hlavy, nervozitou, třesem, divným pocitem v žaludku nebo na hrudi.; b) Tato aplikace se nazývá Nepanikař.

## **Strana 79:**

**1. Připomeňte si, jaké máme smysly. Kterým z nich získáváme z okolního prostředí nejvíc informací? Diskutujte.**

*Řešení:* Smysly jsou zrak, sluch, čich, chuť a hmat. Nejvíce informací z okolí získáváme zrakem a pak sluchem.

**2. Do jedné ruky vezměte vršek od fixu, do druhé fix bez vršku, dejte obě ruce za záda. Zavřete jedno oko. Pokuste se před sebou rychle vršek na fixu nasadit. Jak se vám to podařilo? Proč máme posazené oči v přední části hlavy blízko sebe? Jaké vidění nám to umožňuje?**

*Řešení:* Zavřením jednoho oka během experimentu ztrácíme binokulární vidění, čímž dochází k zhoršení odhadu vzdálenosti, tudíž se vám nemuselo podařit nasadit vršek na fix na první pokus. Oči blízko sebe nám umožňují binokulární vidění, které nám slouží k prostorovému vidění a odhadu vzdálenosti.

**3. Jeden z dvojice se dívá z okna, soused počítá po dobu 1 minuty počet jeho mrknutí. Výsledky porovnejte. Zopakujte si, který orgán zajišťuje pohyb oční koule.**

*Řešení:* Pohyby oční koule zajišťují okohybné svaly.

**4. Řekněte nebo zjistěte, kdy se zornice zúží, a kdy se naopak rozšíří.**

*Řešení:* Zornice se zúží při silném světle, naopak se rozšíří ve tmě nebo za slabého osvětlení.

**5. Proč při větru oči hodně slzí? V jakých dalších situacích tvoří oči hodně slz?**

*Řešení:* Oči slzí při větru, aby se chránily před vyschnutím a nečistotami. Hodně slz se tvoří při emocích, dráždění očí (prach, drobná tělíska, kouř) a zánětech spojivek.

**6. Za pomoci obrázku popište stavbu oka.**

*Řešení:* Zevní vrstvu oka tvoří bělima a rohovka. Střední vrstva oční koule se skládá z cévnatky, duhovky, řasnatého tělíska a čočky. Vnitřní vrstva oka se nazývá sítnice. Obsahuje smyslové buňky (tyčinky a čípky). Vnitřek oční koule vyplňuje sklivce.

## **Strana 80:**

**7. Vyzkoušejte svůj barvocit: Které číslo vidíte na obrázku vpravo?**

*Řešení:* Na obrázku se nachází číslo šest.

**8. Vysvětlete, jakým způsobem bylo utvořeno slovo okamžik.**

*Řešení:* Slovo okamžik vzniklo skládáním ze slov oko a mžik.

**9. Co jsou spojky a rozptylky? Jak fungují?**

*Řešení:* Spojka je čočka, která je tlustší uprostřed a tenčí po krajích. Světelné paprsky procházející přes spojku se sbíhají v jednom bodě. Pro korekci dalekozrakosti se používají spojky. Rozptylka je čočka, která je tenčí uprostřed a silnější po okrajích. Světelné paprsky procházejí přes rozptylku a rozptylují se. Pro korekci krátkozrakosti se používají rozptylky.

**10. Vysvětlete, co znamená rčení Oko do duše okno. Souhlasíte s tvrzením, že pohled do očí člověka nám o něm může leccos prozradit? Diskutujte.**

*Řešení:* Toto rčení vyjadřuje myšlenku, že pohled do očí člověka může odhalit jeho emoce, náladu nebo charakter.

**11. Jaký obraz vzniká na sítnici? Skutečný, nebo zdánlivý? Svůj názor ověřte.**

*Řešení:* Obraz vzniklý na sítnici je skutečný, zmenšený a převrácený. Tento obraz vzniká díky optické soustavě oka. Mozek si obraz automaticky otočí.

**12. Postavte se k oknu a zadívejte se do dálky na nějaký předmět (např. strom). Potom vezměte tužku a dejte si ji před oči do vzdálenosti asi 30 cm. Chvilí se dívejte na tužku a chvilí na vzdálený předmět. Co pozorujete? Čím je to způsobeno?**

*Řešení:* Tento experiment se zaměřuje na schopnost oka zaostřovat na různé vzdálenosti. Když se díváte na vzdálený předmět, tak je tento předmět ostrý a blízké předměty jsou rozmazané. U pozorování blízkého předmětu je to naopak.

**14. Vysvětlete, co je akomodace čočky.**

*Řešení:* Akomodace je schopnost oka měnit zakřivení čočky tak, aby vznikl ostrý obraz. Umožňuje nám zaostřovat předměty v různých vzdálenostech.

**15. Na ČT edu zhlédněte dokument Složení oka. Splňte úkoly: a) Za pomoci videa popište průchod světla okem. Kam je z oka veden optický vjem? b) Vysvětlete, k čemu slouží štěrbinová lampa.**

*Řešení:* a) Světlo do oka proniká přes rohovku, zornici, duhovku a čočku. Projde sklivcem a dopadá na sítnici, především do oblasti žluté skvrny. Zrakový vjem dále putuje do optického nervu a dostává se do mozku.; b) Štěrbínová lampa slouží k vyšetření oka. S její pomocí dokážeme zvětšit struktury oka.

## **Strana 81:**

**Zjistěte, jak vysokou frekvenci má běžný lidský hlas.**

*Řešení:* Běžný lidský hlas má frekvenci 80 až 300 Hz.

**1. Vysvětlete nebo zjistěte, co je ultrazvuk. Kteří zástupci savců ho dokážou vnímat?**

*Řešení:* Ultrazvuk je zvukové vlnění s frekvencí vyšší než 20 kHz. Ze savců využívají ultrazvuk např. netopýři a delfíni.

**2. Zjistěte, která kost v lidském těle je nejtvrdší. Řekněte, co je v ní uloženo.**

*Řešení:* Nejtvrdší kostí v lidském těle je skalní kost, ve skalní kosti je kostěný labyrint, v němž je uložen blanitý labyrint.

**3. Položte si hlavu na ruce na lavici a zavřete oči. Po chvíli se pokuste (stále se zavřenýma očima) pomalu postavit. Jak jste to zvládli? Čemu za to vděčíme?**

*Řešení:* Postavit se se zavřenýma očima nám umožňuje rovnovážné ústrojí ve vnitřním uchu.

**4. Za pomoci obrázku popište stavbu vnitřního ucha.**

*Řešení:* V kostěném labyrintu dutin párové zesílené skalní kosti je uloženo vnitřní ucho s vnitřním blanitým labyrintem uloženým v tekutině. Labyrint má tři části – předsíň, tři polokruhové vzájemně na sebe kolmé kanálky (s centrem rovnováhy) a hlemýžď (napojený na sluchový nerv).

## **Strana 82:**

**5. Co je tzv. mořská nemoc? Zjistěte a vysvětlete, jak k ní dochází. Trpíte vy nebo někdo z vašeho okolí mořskou nemocí? Jak se projevuje?**

*Řešení:* Mořská nemoc je nevolnost způsobená houpavým pohybem typicky na lodi, ale i v jiných dopravních prostředcích (auto, letadlo). Příčinou vzniku mořské nemoci je smyslový rozpor, kdy mozek přijímá protichůdné informace ze zraku a rovnovážného ústrojí. Hlavními příznaky jsou nevolnost, zvracení, pocit na omdlení, studený pot, zrychlené dýchání a bledost.

**6. Jak se dorozumívají lidé trpící hluchotou?**

*Řešení:* Lidé trpící hluchotou se dorozumívají znakovou řečí.

**7. Nadměrný hluk škodí našemu sluchu. Za pomoci fotografie na této straně uveďte, jakým způsobem se proti němu můžeme chránit. Ve kterých profesích si musejí lidé svůj sluch chránit?**

*Řešení:* Před poškozením sluchu se můžeme chránit pomocí sluchátek. Lidé si musí chránit sluch například v těchto profesích: stavební dělníci, pracovníci v továrnách, horníci, řidiči těžkých strojů, hudebníci a zvukaři.

**9. Při zánětu středního ucha dochází k nahromadění zánětlivé tekutiny ve středním uchu. Tento stav je vysoce bolestivý. Víte, který drobný chirurgický zákrok se používá k uvolnění tlaku ve středním uchu a tím k úlevě od bolesti? Pokud ne, vyhledejte údaj na internetu.**

*Řešení:* Tento zákrok se nazývá paracentéza.

**10. Rozdělte se do dvojic. Ve dvojici jeden žák roztočí druhého pětkrát kolem jeho osy. Poté ho nasměruje tak, aby šel na určené místo. Popište, co se děje. Jaká je příčina této skutečnosti? Diskutujte. Své závěry ověřte.**

*Řešení:* Po roztočení člověk špatně udržuje rovnováhu, protože když se po otáčení náhle zastaví, tak se tekutina ve vnitřním uchu ještě pohybuje a mozek dostává falešné informace o poloze těla.

**11. Popište, jak funguje sluchový orgán.**

*Řešení:* Zvuk prochází uvnitř ucha boltcem, zvukovodem, bubínkem postupuje do středního ucha, kde rozeznává všechny tři zvukové kůstky, nakonec jde zvukový podnět do hlemýžďe, který je napojen na zvukový nerv a jeho prostřednictvím je signál veden do mozkové kůry, kde se zvuk vyhodnotí a uvědomujeme si ho.

**12. Kde se v uchu nachází rovnovážný orgán a na jakém principu pracuje?**

*Řešení:* Rovnovážný orgán se nachází v předsíni labyrintu vnitřního ucha. Tam jsou vejčitý váček a kulovitý váček, které obsahují rosolovitou hmotu a krystaly uhličitanu vápenatého ( $\text{CaCO}_3$ ). Při změně polohy hlavy se pohnou i krystaly, které zatlačí na vlákna smyslových buněk a signál odtud vede nerv do centra rovnováhy v mozečku.

## **Strana 83:**

**1. Na základě svých znalostí z chemie vysvětlíte, co je molekula.**

*Řešení:* Molekula je nejmenší částice látky, která má všechny fyzikální a chemické vlastnosti dané látky.

**4. Jaký význam má čich?**

*Řešení:* Čich umožňuje vnímání vůní a pachů. Vůně a pachy ovlivňují také chuť k jídlu, výběr partnera a varují nás před nebezpečím.

**5. Popište čichové buňky. Za pomoci obrázku uveďte, kde jsou uloženy.**

*Řešení:* Každá čichová buňka má tři hlavní části: dendrit, tělo buňky a axon. Dendrit vyčnívá do dutiny nosní a zachytává molekuly pachů. Tělo buňky obsahuje jádro a většinu buněčných organel. Axon převádí signál do mozku. Čichové buňky jsou uloženy ve sliznici v horní části nosní dutiny.

**7. Která jídla máte v oblibě a která nikoli? Co je podle vás příčinou toho, že vám určité pokrmy a potraviny chutnají a jiné ne? Diskutujte.**

*Řešení:* Každý člověk má trochu jiné uspořádání čichových buněk, což znamená, že každý vnímá dané chutě trochu jinak.

## **Strana 84:**

**Jsou naše bankovky opatřeny znaky pro nevidomé? Zjistěte to.**

*Řešení:* Ano, bankovky jsou opatřeny znaky pro nevidomé.

**8. Zjistěte na internetu bližší informace o kyselině glutamové a glutamátech seznamte s nimi spolužáky.**

*Řešení:* Kyselina glutamová je neesenciální aminokyselina, která je klíčová pro metabolismus a činnost mozku jako neurotransmiter. Glutamáty jsou soli kyseliny glutamové, které se využívají v potravinářství pro zvýraznění chutí.

### 9. Kde jsou umístěny chuťové pohárky?

*Řešení:* Chuťové pohárky jsou umístěny ve sliznici jazyka, měkkého patra a zadní stěny hltanu.

### 10. Uveďte, jaké základní chutě rozeznáváme.

*Řešení:* Dokážeme rozlišit 4 základní chutě – slanost, sladkost, hořkost a kyselost.

**11. Vyzkoušejte citlivost některých částí těla (např. dlaň, hřbet ruky, rameno, konečky prstů). Zavažte spolužákovi oči, vezměte hroty dvou tužek tak, aby byly vedle sebe, přikládejte mu je postupně na jednotlivé části těla a on vám bude říkat, zda cítí jeden, nebo dva vpichy. Ve kterých částech těla jste zjistili větší citlivost?**

*Řešení:* Větší citlivost se nachází na konečcích prstů a dlaních.

### 12. Řekněte, jak tělo reaguje na pocit horka a chladu. Využijte internet.

*Řešení:* Na teplo tělo reaguje pocením a rozšířením cév. Na chlad tělo reaguje třesem, husí kůže a stažením cév.

**14. Ve dvojicích si vyzkoušejte spojení chuťových a čichových jevů. Připravte si tabulku a vzorky ovoce a zeleniny (nakrájejte je přibližně na stejné kousky). Jeden žák vkládá pomocí párátko druhému žákovi se zavázanýma očima a zacpaným nosem do úst kousky vzorků. Ten se snaží podle chuti určit, který ze vzorků to je. Správné odpovědi zaznamenávejte do tabulky. Totéž opakujte s volným nosem. Vyhodnoťte. Co jste zjistili?**

*Řešení:* Chuť a čich spolu úzce souvisí, rozpoznávání potravin se zacpaným nosem bylo obtížnější.

## **Strana 85:**

### 1. Vysvětlete pojmy.

*Řešení:* **Neurit** – Neurit je část neuronu, která vede vzruch do dalších buněk.; **Dendrit** – Dendrit je část neuronu, která přijímá nervové vzruchy.; **Reflex** – Reflex je neměnná automatická odpověď nervové soustavy na signál (podnět).

### 2. Popište stavbu oka.

*Řešení:* a) duhovka, b) rohovka, c) čočka, d) sklivec, e) sítnice, f) cévnatka, g) bělima.

### 3. Vyberte správné tvrzení.

*Řešení:* Šedá hmota nervové soustavy je tvořena převážně **těly neuronů** a má schopnost **tvořit a zpracovávat** vzruchy. Bílá hmota je tvořena převážně **neurity** a má schopnost **vést** vzruchy. Centrální nervovou soustavu tvoří vedle mozku **páteční mícha**.

### 4. Spojte související pojmy.

*Řešení:* Prodloužená mícha – centrum dýchání, Varolův most – řízení některých reflexů, mozeček – koordinace pohybu, střední mozek – pohybová souhra očí, mezimozek – podvěsek mozkový, koncový mozek – veškerá vědomá činnost.

### 5. Popište stavbu ucha.

*Řešení:* a) kladívko, b) polokruhovitě kanálky, c) hlemýžď, d) nerv, e) Eustachova trubice, f) bubínek, g) zevní zvukovod, h) ušní boltec.

### 6. Odpovězte několika slovy.

*Řešení:* a) v hlemýždi ve vnitřním uchu; b) v předsíni v polokruhovitých kanálkách ve vnitřním uchu; c) do chuťových pohárů; d) tyčinky a čípky, v sítnici; e) bělima a rohovka.

## **Strana 86:**

**1. Vedle žláz s vnitřní sekrecí existují také žlázy s vnější sekrecí. Ty produkují své výměšky do tělních dutin či na povrch těla. Zamyslete se a zkuste uvést příklady takových žláz, se kterými jste se už seznámili.**

*Řešení:* Jsou jimi: potní žlázy, mléčná žláza, slinné žlázy, mazové žlázy.

## **2. Zjistěte, čím se zabývá endokrinologie.**

*Řešení:* Endokrinologie je obor, který se zabývá žlázami s vnitřní sekrecí a hormony.

## **3. Zjistěte a vysvětlete, co je biorytmus. Jste více aktivní ráno, nebo navečer? Vytvořte skupiny žáků s podobným biorytmem.**

*Řešení:* Biorytmus je vnitřní biologický časovač, který řídí pravidelné biologické procesy v organismu.

## **5. Zjistěte, jak souvisí příjem jódu v potravě se štítnou žlázou. Které potraviny obsahují jód?**

*Řešení:* Jód je nezbytný pro správnou činnost štítné žlázy a tvorbu hormonů. Přijímáme ho hlavně z mořských potravin.

## **Strana 87:**

### **6. Patří cukrovka mezi civilizační choroby? Diskutujte. Připravte si o této nemoci referát.**

*Řešení:* Ano, cukrovka patří mezi civilizační choroby.

### **7. Diskutujte o tom, co pro vás znamená být ve stresu. Čím je dlouhodobý stres pro tělo nebezpečný? Proč je častý stres velkým problémem dnešní doby? Co vám pomáhá proti stresu? Povídejte si.**

*Řešení:* Dlouhodobý stres vede k oslabení imunity, kardiovaskulárním nemocem, metabolickým poruchám a psychickým problémům. Častý stres v dnešní době je způsoben rychlým tempem života, velkými pracovními nároky, neustálým tlakem na výkon a nedostatkem odpočinku. Proti stresu pomáhá dostatek pohybu, spánku, relaxace, hudba a koníčky.

### **8. Vysvětlete pojem adrenalinové sporty. Uveďte konkrétní příklady.**

*Řešení:* Rizikovým, tzv. adrenalinovým, sportům se věnuje méně početná skupina odvážných a spíše mladších nadšenců. Při jejich provozování a v krizových situacích se vlivem psychického vypětí uvolňují do krevního oběhu stresové hormony, které poněkud snižují přirozené zábrany a obavy. K extrémním sportům patří například: rychlostní motorismus a automobilismus, motocyklová akrobacie, býčí zápasy, rychlostní lyžování, skoky do vody z výšky nad 10 metrů, bungee jumping (skoky na gumě z televizní věže, mostu apod.), parašutismus z velkých výšek a některé bojové sporty.

### **10. Vysvětlete, co jsou hormony a co jsou žlázy s vnitřní sekrecí.**

*Řešení:* Hormony jsou látky, které se šíří krví na místo účinku, aby zde vyvolaly žádanou reakci. Působí pomaleji, ale v širším rozsahu a delší dobu. Žlázy s vnitřní sekrecí jsou orgány, které vytvářejí hormony a uvolňují je přímo do krve. Žlázy s vnitřní sekrecí jsou například podvěsek mozkový (hypofýza), štítná žláza s příštítnými tělísky, slinivka břišní (pankreas), nadledviny, varlata a vaječníky.

### **11. Charakterizujte žlázy s vnitřní sekrecí. Ukažte na svém těle jejich přibližnou polohu.**

*Řešení:* Žlázy s vnitřní sekrecí jsou orgány, které vytvářejí hormony a uvolňují je přímo do krve. Žlázy s vnitřní sekrecí jsou například podvěsek mozkový (hypofýza), štítná žláza s příštítnými tělísky, slinivka břišní (pankreas), nadledviny, varlata a vaječníky.

## **Strana 88:**

### **1. Jaké znáte typy rozmnožování, které se vyskytují v živočišné říši?**

*Řešení:* Rozmnožování je pohlavní (splnutím vajíčka se spermií) a nepohlavní (dělení, pučení).

### **2. Vysvětlete, co je neplodnost. Přemýšlejte, proč horké koupele mohou zvýšit riziko neplodnosti muže.**

*Řešení:* Neplodnost je stav, kdy páry nemohou počít dítě ani po delším snažení. Spermie se tvoří při nižší teplotě, než je teplota lidského těla. Horké koupele zvyšují teplotu varlat, což snižuje tvorbu spermií.

### **3. K čemu slouží darování spermií?**

*Řešení:* Darování spermií slouží k pomoci párům, které nemohou přirozeně počít dítě.

### **4. Jaký vliv má testosteron na vývoj pohlavních znaků muže?**

**Řešení:** Testosteron řídí vývoj primárních a sekundárních pohlavních znaků. Podporuje růst pohlavních orgánů, způsobuje růst ochlupení, prohlubuje hlas, zvětšuje svalovou hmotu a ovlivňuje tvorbu spermií.

## **Strana 89:**

**5. Už víme, že muži mohou darovat svoje spermie. Myslíte, že mohou ženy darovat vajíčka? Svůj názor ověřte. Na internetu vyhledejte podrobnější informace.**

**Řešení:** Ano, ženy mohou darovat vajíčka.

**6. Jak ovlivňují ženské pohlavní hormony pohlavní znaky ženy?**

**Řešení:** Ženské pohlavní hormony (hlavně estrogeny a progesteron) mají vliv na vývoj primárních a sekundárních pohlavních znaků. Jsou důležité pro rozvoj vaječníků, dělohy, růst prsou, rozvoj ochlupení a regulaci menstruačního cyklu.

**7. Zjistěte, co jsou druhotné pohlavní znaky a kdy se vyvíjejí. Pomocí vhodné digitální technologie sestavte tabulku, do které zaznamenejte příklady druhotných pohlavních znaků, které se vyvíjejí u chlapců, u dívek a u obou pohlaví. Použijte internet.**

**Řešení:** Druhotné pohlavní znaky jsou tělesné znaky, které se vyvíjejí v pubertě. U chlapců se jedná o hlubší hlas, vousy, ochlupení, širší ramena a nárůst svalové hmoty. U dívek se jedná o růst prsou, rozšíření pánve, zahájení menstruačního cyklu a více tělesného tuku na bocích a stehnech. Společným znakem u obou pohlaví jsou pubické ochlupení a ochlupení v podpaží.

## **Strana 90:**

**8. Jak bychom se měli chovat k těhotným ženám a matkám s malými dětmi?**

**Řešení:** K těhotným ženám bychom se měli chovat ohleduplně. Můžeme jim nabídnout pomoc s taškami, uvolníme jim místo v dopravních prostředcích, poskytneme jim klid a jsme k nim trpěliví.

**10. Zjistěte, jaké zásady stravování a životosprávy by měla dodržovat těhotná žena pro správný vývoj plodu.**

**Řešení:** Těhotná žena by měla mít vyváženou stravu bohatou na živiny, zejména kyselinu listovou, železo, vápník, čerstvé ovoce a zeleninu. Je důležité, aby nekonzumovaly syrové maso, nepasterizované mléčné výrobky, alkohol a kofein. Během těhotenství by ženy měly dbát na pravidelný odpočinek a spánek, měly by se vyvarovat stresu a chodit na pravidelné lékařské kontroly.

## **Strana 91:**

**13. Vyhledejte význam pojmů embryo, ontogeneze, císařský řez, mimoděložní těhotenství, lanugo, šestinedělí. Jaký význam má vzhledem k porodu hormon oxytocin?**

**Řešení:** Embryo je vyvíjející se zárodek od početí do 8. týdne těhotenství. Ontogeneze je vývoj jedince od oplození až po smrt. Císařský řez je chirurgický porod dítěte přes břišní stěnu a dělohu. Mimoděložní těhotenství je těhotenství, kdy se embryo vyvíjí mimo dělohu. Lanugo u novorozence jsou jemné, světlé chloupky, které se tvoří v děloze kolem 5. měsíce těhotenství a chrání pokožku plodu. Šestinedělí je období šesti týdnů po porodu, kdy se tělo ženy vrací do stavu před těhotenstvím. Oxytocin hraje zásadní roli během těhotenství, porodu a kojení. Oxytocin stimuluje stahy dělohy, což pomáhá spustit porod. Podporuje vypuzení placenty, tvorbu vztahu mezi matkou a dítětem a spouští tok mateřského mléka.

**14. Jaké výhody a nevýhody má domácí porod? Jaká rizika přináší? Diskutujte.**

**Řešení:** Domácí porod představuje pro matku klidné a známé prostředí, ale nese s sebou rizika v podobě neočekávaných komplikací.

## **Strana 92:**

**15. Diskutujte o tom, jaké důvody asi mohou vést ženu k rozhodnutí se pro medicínský potrat. Jaký názor na tento etický problém máte vy?**

*Řešení:* K potratu může vést řada důvodů jako například zdravotní důvody, neplánované těhotenství, sociální nebo finanční důvody.

**16. Co je babybox? Pokud nevíte, zjistěte na internetu.**

*Řešení:* Babybox je speciální bezpečné zařízení, kam může matka anonymně a legálně odložit novorozené dítě, pokud se o něj nemůže postarat. Dítě je po odložení zahříváno a systém upozorní zdravotníky, kteří se o něj postarají.

**17. Pomocí internetu zjistěte, který středověký vládce habsburské říše, sídlící v Praze, trpěl syfilidou.**

*Řešení:* Císař Rudolf II. trpěl syfilidou.

**18. Diskutujte o tom, jaké chování zvyšuje pravděpodobnost nákazy pohlavně přenosnou chorobou a jak těmto chorobám naopak předcházet.**

*Řešení:* Mezi rizikové chování, které zvyšují pravděpodobnost nákazy, patří například nechráněný pohlavní styk, častá změna sexuálních partnerů nebo neznalost zdravotního stavu partnera. Používání kondomu, omezení počtu sexuálních partnerů, pravidelná návštěva preventivních podmínek nebo očkování proti pohlavně přenosným chorobám (HPV, HBV) lze počítat do prevence pohlavně přenosných chorob.

**19. Zjistěte velikost vajíčka a spermie, potom navrhnete a vytvořte jejich modely, přitom dodržte poměr jejich velikostí.**

*Řešení:* Vajíčko má velikost 100  $\mu\text{m}$  a celková délka spermie je 50-60  $\mu\text{m}$  (délka hlavičky je 5  $\mu\text{m}$ ).

**20. Na ČT edu zhlédněte dokument Antikoncepce. Odpovězte na otázky: a) V dokumentu jsou uvedeny výsledky výzkumu. Jaká část teenagerů podle něho nepoužila při sexu s novým partnerem antikoncepci? Je to podle vás velká část dotázaných? Diskutujte. b) Je přerušovaná soulož účinnou antikoncepcí? c) Který druh antikoncepce zároveň chrání před pohlavně přenosnými nemocemi, a je tudíž pro mladistvé nejvhodnější?**

*Řešení:* a) 36 % teenagerů nepoužilo antikoncepci, jedná se o poměrně velkou část dotazovaných.; b) Ne.; c) Jedná se o kondom.

## **Strana 93:**

**1. Ve které vývojové fázi je vývoj člověka nejrychlejší? Diskutujte. Svůj odhad ověřte.**

*Řešení:* Nejrychlejší vývoj probíhá v raných fázích vývoje a s rostoucím věkem se zpomaluje.

**2. Ve vyspělých zemích se lidé dožívají čím dál vyššího věku, a zároveň dochází k tzv. stárnutí populace. Čím jsou tyto jevy způsobeny? Diskutujte. Své názory ověřte.**

*Řešení:* Lidé se dožívají vyššího věku díky pokrokům v medicíně, lepším životním podmínkám, čisté vodě a zdravému životnímu stylu. Ke stárnutí populace dochází díky nízké porodnosti, pozdějšímu rodičovství a rostoucí délce života.

**3. Vyhledejte graf věkové struktury obyvatelstva ČR (populační pyramidu). Z grafu zjistěte odpovědi na tyto otázky: a) Průměrně vyššího věku se v ČR dožívají muži, nebo ženy? b) Jaké vývojové období je v populaci ČR nejpočetněji zastoupeno? c) Jak jsou mezi novorozenci v současné době zastoupena děvčata a chlapci?**

*Řešení:* a) V ČR se vyššího průměrného věku dožívají ženy.; b) Nejvíce zastoupenou skupinou jsou lidé v rozmezí 38-55 let.; c) V současnosti se rodí mírně více chlapců než děvčat.

## **Strana 95:**

**2. Mohou mít dva hnědoocí lidé modrooké dítě? A dva modroocí lidé dítě hnědooké? Ověřte pomocí internetu.**

*Řešení:* Dva hnědoocí lidé mohou mít modrooké dítě, ale dva modroocí lidé nemohou mít hnědooké dítě.

**4. Mají jednovaječná dvojčata stejnou sadu genů? Mohou být různého pohlaví? Svůj názor ověřte na internetu.**

**Řešení:** Jednovaječná dvojčata vznikají z jednoho oplodněného vajíčka, mají tedy téměř identickou genetickou výbavu a vždy stejné pohlaví.

**5. Zkuste dohledat příklady pozitivních mutací na internetu.**

**Řešení:** Tolerance laktózy v dospělosti, odolnost vůči HIV (mutace genu CCR5) nebo odolnost vůči malárii (srpkovitá anémie).

**7. Pokuste se zjistit, za jakým účelem byl do geneticky modifikovaných jahod vnesen gen z arktických ryb.**

**Řešení:** Gen z arktických ryb byl do jahod vnesen, aby jim umožnil lépe odolávat mrazu.

**8. Vysvětlete pojem klon. Zjistěte, který živočich byl první naklonovaný savec. Kdy a ve které zemi se tento experiment uskutečnil? Jaký je váš názor na klonování? Diskutujte.**

**Řešení:** Klon je jedinec, který má stejnou genetickou informaci jako jiný organismus. Prvním naklonovaným savcem byla ovce Dolly v roce 1996. Tento experiment se odehrál ve Skotsku.

**9. Diskutujte o přínosech a rizicích genových úprav živých organismů.**

**Řešení:** Genetické úpravy mohou přinést velké výhody například v medicíně (nové léky, léčba nemocí), v zemědělství (odolnější plodiny, vyšší výnosy) nebo v ochraně životního prostředí. Genetické úpravy sebou nesou i rizika v podobě možných ekologických dopadů, etických problémů a možného zneužití.

**10. Zjistěte, čím se zabývá lékařská genetika.**

**Řešení:** Lékařská genetika je obor medicíny, který se zabývá dědičnými chorobami, geny a jejich vlivem na zdraví člověka.

## **Strana 96:**

**1. Odpovězte jedním až dvěma slovy.**

**Řešení:** a) inzulin, b) adrenalin, c) testosteron.

**2. Pojmenujte části mužského a ženského pohlavního ústrojí.**

**Řešení:** a) močová trubice, b) chámovod, c) předstojná žláza (prostata), d) nadvarle, e) varle, f) žaludek, g) vaječník, h) vejcovod, i) děloha, j) pochva.

**3. Doplňte informace o menstruačním cyklu a těhotenství.**

**Řešení:** Menstruační cyklus je označení pro pravidelné změny, které se týkají zejména orgánů **vaječníků** a **dělohy**. Vajíčko dozrává ve **vaječníku**, odkud je uvolněno a zachyceno **vejcovodem**, který jej vede do **dělohy**. Ve **vejcovodu** může dojít k oplození. Pokud je vajíčko oplozeno, vzniká buňka zvaná **zygota**, která se začne dělit neboli **rýhovat**. V děloze se zanoří do její sliznice, která ji následně přeroste. Tento proces označujeme **hnízdění**. Plod je vyživován prostřednictvím orgánu **placenta**, se kterým ho pojí **pupeční šňůra**.

**4. Očíslujte vývojová období života člověka od narození.**

**Řešení:** Batole: 3, starší školní věk: 6, dospělost: 8, novorozenec: 1, vysoké stáří: 12, střední věk: 10, kojenec: 2, zralost: 9, stáří: 11, dorost: 7, mladší školní věk: 5, předškolák: 4.

**5. Spojte související informace.**

**Řešení:** část řetězce DNA nesoucí informace o určitém znaku – gen; konkrétní forma genu – alela; útvar v jádře buňky tvořený DNA a bílkovinami – chromozom; změna ve struktuře DNA – mutace.

## **Strana 97:**

**1. Přiřaďte k charakteristice savce jeho fotografii a pod obrázek doplňte jeho rodové (případně i druhové) jméno.**

**Řešení:** a) 3, orangutan sumaterský; b) 2, divoké prase; c) 1, lemur kata; d) 4, daněk evropský.

**2. Pojmenujte vybrané kosti a svaly.**

**Řešení:** 1. b), 2. l), 3. o), 4. e), 5. k), 6. h), 7. f), 8. a), 9. m), 10. n), 11. c), 12. g), 13. j), 14. d), 15. i).

## **Strana 98:**

### **3. Opravte chybná tvrzení.**

*Řešení:* Žíly vedou do srdce, tepny ze srdce. Krev proudí z pravé komory srdce do plic, odkud se vrací okysličená krev do srdce. Levá komora srdce ji poté přes srdečnici vypudí do těla.

### **4. Doplněte do vět správná slova z nápovědy.**

Dýchací soustava zajišťuje výměnu **dýchacích plynů**. Vzduch vstupuje do **nosu** a dále prochází přes **hltan**, **hrtan**, **průdušnici**, **průdušky** do **plic**. Plíce jsou tvořeny tenkostěnnými váčky, které se skládají z **plicních sklípků**.

### **5. Pojmenujte orgány trávicí a vylučovací soustavy.**

*Řešení:* 1. e), 2. b), 3. k), 4. j), 5. c), 6. d), 7. h), 8. i), 9. f), 10. g), 11. a).

### **6. Přiřadte k sobě související pojmy.**

*Řešení:* a) 2., b) 3., c) 1.

### **7. Názvy útvarů z nabídky přiřadte ke správnému orgánu.**

*Řešení:* oko – bělima, cévnatka, řasnaté tělísko, spojivka; ucho – boltec, polokruhovitě kanálky, kovadlinka, hlemýžď.

### **8. Vyberte do vět správnou možnost z nápovědy.**

*Řešení:* Mužské pohlavní buňky – **spermie**, se tvoří ve **varlatech**. Ženská pohlavní buňka je **vajíčko**, tvoří se ve **vaječnících**. Splnutím pohlavních buněk vzniká **zygota**, která se **rýhuje**. Plod je vyživován **placentou**.