

**KLÍČ KE CVIČENÍM  
Z PRACOVNÍHO SEŠITU  
PŘÍRODOPIS 8 (88-31)  
2. vydání**



nakladatelství Nová škola – DUHA

### strana 3

1. Savci jsou skupina obratlovců, jejichž mláďata sají **mateřské mléko**. Tělo mají pokryté **kůží**, ze které vyrůstají chlupy tvořící **srst**. Oporou těla savců je kostra, která se skládá z lebky, kostry **trupu a končetin**. Pohyb jim umožňuje kosterní **svalstvo**, které se upíná na kostru. Jejich trávicí soustava začíná **ústní dutinou**, pak pokračuje přes hltan jícnem do **žaludku**, odtud přes tenké **střevo** a tlusté **střevo** do konečníku. Dýchají **plicemi**. Mají **stálou** tělní teplotu a **čtyřdílné** srdce. Párovým vylučovacím orgánem jsou **ledviny**. Nervovou soustavu tvoří **mozek, mícha** a nervy. Jsou **odděleného** pohlaví.
2. ne, ano, ne, ano, ne, ano; tajenka: bránice – plochý sval oddělující hrudní a břišní dutiny, podílí se na dýchání.
3. 1. pánevní kost, 2. páteř z obratlů, 3. lebka, 4. kostra přední končetiny, 5. lopatka, 6. hrudní kost, 7. žebra, 8. kostra zadní končetiny.

### strana 4

1. Prostředí, ve kterém savci žijí, se přizpůsobili svými vlastnostmi: **tvarem těla, velikostí, barvou, délkou srsti, hustotou srsti** a **způsobem života**. Některé znaky však mají společné: **stálou** tělesnou teplotu, až na výjimky rodí živá mláďata, po narození mláďata **sají** mateřské mléko, jsou **odděleného** pohlaví, tělo mají chráněno **srstí**, kůži tvoří **tři** vrstvy, tělo mají rozlišené na **hlava, krk, trup, dva páry končetin** a **ocas**.
2. teplé oblasti – c – velké uši, zbarvení srsti; chladné oblasti – a – malé uši, zbarvení srsti.
1. Savci mají (stejně jako ostatní živočichové) **vrozené** neboli instinktivní chování, které je důležité pro přežití. Řadíme k němu chování zajišťující základní **životní funkce** (spojené s příjmem a výdejem látek, dýcháním), chování **ochranné** (před nepříznivými podmínkami nebo jinými živočichy), chování **komfortní** (péče o tělo, hygiena), rozmnožovací chování a **sociální** chování (způsob chování ve skupině). Během svého života se pak učí dalšímu chování, označujeme ho jako **získané**.
2. 1. – B., 2. – C., 3. – A., 4. – E., 5. – D.

### strana 5

1. Člověk si některé savce **domestikoval**, aby z nich měl užitek (**maso**, tuk, mléko, kůže, **vlna**), ale také na práci. Pro maso a kožešinu loví některé volně žijící savce (spárkatou zvěř, **zajíce**). Některé savce chová pro potěšení (**psy, kočky**, některé hlodavce). Některí savci mohou při přemnožení škodit (např. **hraboši, potkani**) nebo přenášet nemoci (např. **šelmy, letouni**). Mnoho savců je v důsledku lidské činnosti v současnosti **ohroženo**.
2. a) kočka domácí, domácí mazlíček; b) prase domácí, maso; c) ovce domácí, maso, vlna, mléko; d) králík domácí, maso, kožešina.
3. Příklady kriticky ohrožených savců: nosorožec královský, tygr indický, gorila horská.
1. Podle toho, zda samice savců rodí živá mláďata, rozlišujeme savce na **vejcorodé** a **živorodé**. Rodí-li živorodí savci nedokonale vyvinutá mláďata, jejich vývin ještě pokračuje v břišním **vaku** samice. Takové savce nazýváme **vačnatci**. Rodí-li dobře vyvinutá mláďata, která jsou před porodem v těle samice vyživována prostřednictvím **placenty** označujeme je jako **placentálové**.
2. a) živorodí vačnatci, b) vejcorodí, c) živorodí placentálové.

### strana 6

1. Vejcorodí savci se vyskytují v **Austrálii** a Nové Guineji. Mají společný vývod trávicí, vylučovací a rozmnožovací soustavy, tzv. **kloaku**. Čelisti mají bezzubé, ve tvaru **zobáku**. Mláďata sají mateřské mléko z mléčných **políček**. Patří k nim například **ptakopysk podivný** nebo **ježura australská**.
2. kladou vejce s kožovitým obalem, mléčná políčka, bezzubé čelisti, kloaka.
1. Samice vačnatců rodí **nedokonale** vyvinutá mláďata, která musí svůj vývin dokončit ve **vaku** samice. Volně v přírodě žijí v **Austrálii, Oceánii** a **Americ**. Příkladem vačnatců jsou **klokani, vačice, koala** a **vako-veverka**.
2. ne, ano, ne, ano, ne, ano; tajenka: vačice – v ohrožení předstírají mrtvé, imunní vůči jedu některých hadů.
3. a) Drony s termovizí dokáží vyhledat koalu v lese a pomáhají přesvědčit australskou vládu, aby tento les nevykácela. Dron dokáže snímat velkou oblast a rychle tato zvířata vyhledat. b) Koaly ohrožuje ubývání jejich přirozeného prostředí a potravy. Dále je ohrožují auta, psi a nemoci. c) Velké požáry v Austrálii probíhaly především v roce 2019 a na začátku roku 2020. Od těchto požárů probíhají snahy o záchranu

těchto zvířat – vysazování nových eukalyptových lesů, přesun zvířat do bezpečnějších lokalit. Záchrana koalů je ale dlouhodobý proces, nicméně některé kroky jsou pozitivní a již přinášejí výsledky.

### strana 7

4. a) dábel medvědovitý, silný hlasový projev; b) klokan rudý, pohyb skákáním; c) vačice opossum, žije v Americe; d) koala medvídkovitý, potravní specialista.
1. V těle březí samice placentálních savců se vytváří **placenta**, pomocí ní je zárodek **vyživován**. Mláďata jsou po narození **dobře** vyvinutá a sají mateřské mléko z **mléčných** bradavek samic. Hmyzožravci jsou drobní, převážně **noční** savci. Řídí se hlavně **čichem** a hmatem, hlavu mají protaženou v **rypáček**. Jejich potravu tvoří **bezobratlí** živočichové. Patří k nim např. **ježek západní, ježek východní, krtek obecný**.
2. 1. hrabavé, 2. placenta, 3. ježek, 4. srst, 5. hmyzem, 6. rypáček; tajenka: rejsek – náš nejmenší savec.
3. a) Jedná se o **zimní spánek**, díky němu **přečkává zimu**. b) netopýři.

### strana 8

1. Jediní savci se schopností létat jsou **letouni**. Let jim umožňují přední končetiny přeměněné v **křídla**. Aktivní jsou v **noci**, orientují se pomocí **echolokace**. U nás žije např. **netopýr velký, vrápenec malý**. Zajíci mají přeměněné řezáky v **hlodáky**, za horními mají ještě pár **řezáků**. Jsou to **býložravci**. Jejich rozmnožovací schopnost je **velká**. K jejich zástupcům patří **zajíc polní, králík divoký**.
2. fotografie nahoře: netopýr velký; fotografie dole: vrápenec malý; 1. z tukových zásob; 2. v jeskynních nebo dutinách stromů; 3. k zavěšování na větve nebo stropy jeskyní.
3. ne, ano, ne, ne, ne, ano; tajenka: echolokace – způsob orientace, vysílají ultrazvukové vlny, které se odrážejí od předmětů.
4. zajíci: samotáři, hloubí mělké pelech, rychlí běžci; králíci: žijí v koloniích, hloubí podzemní nory.
1. Díky **velké** rozmnožovací schopnosti a jejich přizpůsobivosti jsou hlodavci **nejpočetnější a nejrozšířenější** skupina savců. Řezáky mají přeměněné ve čtyři **hlodavé** zuby. Příkladem jsou **myš domácí, potkan obecný, veverka obecná, bobr evropský**.

### strana 9

2. a) křeček, b) bobr, c) sysel, d) veverka.
3. a) Na Zemi žije přibližně 2 300 druhů hlodavců. b) V pražské zoologické zahradě se chovají krysy obláčkové a křečci velcí z Madagaskaru. Jsou ohroženi ztrátou původních biotopů. c) Hlodavci mají výbornou přizpůsobivost, díky které dokážou žít v nejrůznějších podmínkách.
4. 1. c), 2. d), 3. b), 4. a), 5. e).
5. tajenka: přizpůsobiví. Bobr má plovací blány na zadních končetinách, uzavíratelné nozdry a placatý ocas.
6. 3, 5, 6, 8, 9, 10; tajenka: hlodáky – přeměněné řezáky, které stále dorůstají, musí si je brousit.

### strana 10

1. Šelmy mají tělo přizpůsobené k **lovu kořisti**. Je pružné a **svalnaté**, jsou velmi pohyblivé. V čelistech mají ostré dlouhé špičky a silné **trháky**. Končetiny mají zakončeny ostrými **drápy**. Tělo psovitých šelem je **štíhlé**, končetiny **dlouhé**. Hlavu mají protáhlou, čenich **špičatý**. Jsou vytrvalí, kořist **uštvou**. Patří k nim **vlk obecný, liška obecná, pes domácí**. Kočkovité šelmy mají **kulatou** hlavu, čenich zkrácený, oči velké. V úkrytu **číhají** na kořist a prudce zaútočí. Příkladem je **rys ostrovid, kočka domácí, lev pustiný, tygr indický**. Tělo lasicovitých šelem je drobné, štíhlé a **protáhlé**, končetiny **krátké**, hlavu mají **protáhlou**. Mají **pachové** žlázy. Zástupcem je např. **lasice, kuna, jezevec, vydra**. Mohutné tělo s **krátkým** ocasem mají medvědovité šelmy. Hlavu mají širokou, čenich **zašpičatělý**. Útočí rychle a **prudce**. Patří k nim např. **medvěd hnědý, medvěd lední, panda velká**. Ploutvonožci se přizpůsobili životu ve **vodě**, mají **hus-tou** krátkou srst, silnou vrstvu podkožního **tuku**, místo končetin **ploutve**. Žijí v koloniích na mořském **pobřeží**. Patří k nim **tuleň obecný, lachtan antarktický**.
2. a) tuleň, b) liška, c) jezevec, d) tygr, e) panda, f) mrož, g) lasice, h) gepard, i) medvěd, j) lev, k) rys, l) kuna, m) vlk, n) vydra; tajenka: predace – dravý způsob života, kdy živočich (predátor) aktivně vyhledává a loví kořist pro potravu.
3. Rys ostrovid – Dnes se vyskytuje v horských oblastech např. Šumava, Krkonoše, Jeseníky a některé části Beskyd. Vlk obecný – Vlk se v současnosti vyskytuje v Beskydech a Jeseníkách. Medvěd obecný – V České republice se vyskytuje pouze občas, jedná se hlavně o hranice se Slovenskem, kde medvědi žijí.

### strana 11

4. psovitě: H, L; kočkovitě: D, I, J; lasicovitě: C, E, K; medvědovitě: A, B; ploutvonožci: F, G.

1. Chobotnatci jsou **největší** suchozemští savci. Jejich chobot se vyvinul srůstem **horního** pysku a prodlouženého **nosu**, slouží jim k **hmatu** a čichu. Prodloužením horních řezáků vznikly **kly**. Živí se **býložravě**. V Africe žije **slon africký** a v Asii **slon indický**.
2. ne, ano, ano, ne, ne; tajenka: chobot – orgán hmatu a čichu, vznikl srůstem prodlouženého nosu s horním pyskem.
1. Lichokopytníci mají tělo přizpůsobené k rychlému a **vytrvalému** běhu. Váha jejich těla spočívá na **třetím** prstu. Prsty kryje **kopyto**. Mají **jednoduchý** žaludek. Patří mezi ně např. **kůň domácí**, **nosorožec tuponosý**, **tapír čabakový**.
2. a) kůň, b) nosorožec, c) zebra, d) tapír.

### strana 12

3. 1. řezáky, 2. jednoduchý, 3. tuponosý, 4. rychlý, 5. třetím, 6. tapír; tajenka: kopyta – Prsty lichokopytníků jsou kryta kopytem.
1. Sudokopytníci mají štíhlé končetiny zakončené dvěma nebo **čtyřmi** prsty krytými **kopyty**. Váha jejich těla spočívá vždy na **dvou** prstech. Dělíme je do tří skupin: Nepřežvýkavci mají **robustní** tělo, končetiny **krátké** se čtyřmi prsty. Místo špičáků mívají **kly**. Žaludek mají **jednodílný**. Příkladem je **prase divoké**, **prase domácí**, **hroch obojživelný**. Mozolnatci se vyznačují **dlouhým** krkem, **menší** hlavou a končetinami se **dvěma** prsty, žaludek mají **trojdílný**. Patří k nim např. **velbloud dvouhrbý**, **velbloud jednohrbý**, **lama**. Přežvýkavci mají dlouhé a silné končetiny, na nich **dva** nebo čtyři prsty. Na hlavě mají **roh** nebo **parohy**. Jejich žaludek je **čtyřdílný**. Patří k nim žirafovití, kteří mají **dlouhý** krk a na hlavě kostěné **růžky**, turovití a neustále se prodlužujícími **rohy** z rohoviny a jelenovití, jejichž samcům narůstají na hlavě kostěné **parohy**, které každý rok **shazují**.
2. po sloupcích: muflon (A), prase (B), lama (C), jelen (A), velbloud (C), žirafa (A), hroch (B), daněk (A)
3. a) hroch, b) velbloud, c) muflon, d) srnec.
4. Welfare hospodářských zvířat je soubor podmínek a opatření, které zajišťují, že hospodářská zvířata jsou chována v prostředí, které podporuje jejich fyzické a psychické zdraví. Welfare je důležitý z etických důvodů, protože zvířata jsou schopna cítit bolest a strach. Dále je důležitý pro zdraví a produktivitu zvířat. Zvířata chovaná v dobrých podmínkách jsou zdravější a produktivnější.

### strana 13

5. 1. a) prase divoké, 2. d) tur domácí, 3. b) lama guanako, 4. c) daněk evropský.
1. Kytovci žijí v **moři**, k tomu jsou přizpůsobení kůží bez srsti, silnou vrstvou podkožního **tuku**, přeměněnými předními končetinami v **ploutve**, vodorovnou **ocasní** ploutví a nozdrami posunutými na **temeno** hlavy. Patří k nim např. **plejtvák obrovský**, **velryba grónská**, **kosatka dravá**.
2. bez srsti, plíce, vynikající sluch, bez ušních boltců, vodorovná ocasní ploutev, nozdry na temeni hlavy, mošťtí, ploutve vyztuženy kostmi.
3. a) delfín, b) kosatka, c) plejtvák, d) velryba.
4. Kosatky jsou vrcholoví predátoři. Často loví ve skupinách, což ukazuje jejich schopnost kooperace. Kostky v přírodě na člověka obecně neútočí. Kytovci by se mohli řadit k vysoce inteligentním savcům, často žijí ve skupinách se sociální strukturou, dokáží mezi sebou komunikovat a spolupracovat při lovu. Mají poměrně složitý mozek, díky kterému mohou řešit nejrůznější problémy.

### strana 14

1. Primáti mají **chápavé** končetiny s **palcem** v opozici. Jejich klouby v končetinách jsou velmi **pohyblivé**. Jejich zrak je velmi dobrý, mají **prostorové** vidění. O mláďata **dlouho** pečují. Mají rozvinutý koncový mozek, jsou proto velmi **inteligentní**. Dělíme je na **poloopice** a **vyšší primáty**. Poloopice žijí většinou na **stromech**, většina jich je aktivní **v noci**. Mají **protážené** čenich, na prstech **drápy**. Řadíme k nim např. **lemura katu**, **kombu ušatou**. Vyšší primáti žijí na stromech i na **zemi**, většina jich je aktivní **ve dne**. Jejich srst nemá **podsadu**, mají **kratší** čenich, na prstech **nehty**. Dělíme je do tří skupin: 1) ploskonosé opice s **širokým** obličejem např. **vřešťan rezavý**, **malpa kapucínská**, **kosmani**, 2) úzkonosé opice s **užším** obličejem - např. **pavián anubi**, **kočkodan obecný**, **makakové**, 3) lidoopí, kteří se po zemi pohybují i **vzpřímeně**, po stromech šplhají, mají **zakrnělý** ocas, jsou nejbližší příbuzní **člověka** – např. **šimpanz**

**učenílivý, gorila nížinná, orangutan sumaterský.**

2. ano, ne, ne, ano, ne, ano; tajenka: gorila – lesy rovníkové Afriky, gorily jsou ohroženy ztrátou přirozeného prostředí.
3. a) lemur, poloopice, A, C, D, G; b) pavíán, úzkonosé opice, B, H, J, K; c) šimpanz, lidoopi, B, E, H, C, J; d) malpa, ploskonosé opice, B, F, H, J, L.

### strana 15

1. stálou, srst, mlékem, kostra, plícemi, čtyřdílné, je mozek.
2. žlutý box: vejcorodí; červený box: živorodí; fialový box: placentálové.
3. c), není to hlodavec, ale šelma.
4. trávicí soustava: žaludek, hltan, jícen; dýchací soustava: plíce, hrtan, průdušnice; cévní soustava: srdce, krev; nervová soustava: mícha, mozek; vylučovací soustava: ledviny, močový měchýř.
5. 1. – l – F; 2. – e – I; 3. – h – K; 4. – g – C; 5. – b – H; 6. – c – D; 7. – j – E; 8. – d – J; 9. – a – G; 10. – k – L; 11. – i – B; 12. – f – A.

### strana 16

1. Světadíl, kde se objevil před 4,2 miliony let nejbližší předchůdce člověka, označovaný jako **australopiték**, je **Afrika**. Na něj vývojově navazují lidé rodu Homo: **člověk zručný, člověk vzpřímený, člověk rozumný a člověk současného typu**. Slepou vývojovou větví byl **člověk neandrtálský**, který před 30 000 lety vyhynul. Během vývoje skupin lidí (etnik) v různých prostředích došlo k odlišení některých znaků, například **výška, tvar a velikost obličeje, barva kůže, tvar očí**. Tyto skupiny lidí byly uměle rozděleny na rasy. Zneužívání tohoto rozdělení na rasy se označuje **rasismus**, který je nutno postihovat a odmítat, protože všichni lidé jsou si **rovni**.
2. a) tvar pánve a páteře, b) tvar dlaně a prstů, c) vývoj mozku, d) pohyb po dvou končetinách.
3. australopiték: 7, 9; člověk zručný: 3, 7; člověk vzpřímený: 1, 4, 10; člověk rozumný: 2, 11, 12; člověk současného typu: 5, 6, 8, 12, 13.

### strana 17

1. Buňky jsou základní **stavební** a funkční jednotkou všech organismů, rozmnožují se **dělením**. Soubory buněk stejného původu, tvaru a funkce tvoří **tkáň**. Rozlišujeme: 1) Krycí a výstelková tkáň pokrývá povrch **těla** nebo vystýlá dutiny těla a pokrývá některé vnitřní **orgány**. 2) Pojivová tkáň – rozlišujeme tři typy: **vazivo** – je pružné (např. šlachy svalů, blány na povrchu orgánů), **chrupavka** – je tužší, pevná a pružná (např. kryje povrch kostí a kloubů), **kost** – nejpevnější, nejtvrďší a pružná. 3) Svalová tkáň umožňuje **pohyb**, rozlišujeme **hladkou** svalovinu – neovládáme ji vůlí (tvoří stěny orgánů), **příčně pruhovanou** svalovinu – ovládáme ji vůlí (tvoří kosterní svalstvo) a **srdeční** svalovinu (tvoří srdeční stěnu). 4) Nervová tkáň – tvoří ji nervové buňky = **neuron**; má schopnost **přijímat** podněty a **reagovat** na ně. 4) Tělní tekutiny – **krev, tkáňový mok a míza**.
2. zleva: buňka (1), organizmus (5), tkáň (2), orgánová soustava (4), orgán (3).
3. výstelková tkáň: kůže, sliznice; pojivová tkáň: opora měkkých tkání, vazivo, chrupavka, kost; svalová tkáň: pohyb, schopnost smršťování, hladká svalovina; nervová tkáň: přijímání podnětů, reakce na podněty, neuron; tělní tekutiny: krev, míza, tkáňový mok.

### strana 18

5. 1. c), 2. a), 3. b), 4. f), 5. d), 6. e).
6. ano, ne, ano, ne, ne, ano; tajenka: neuron – nervová buňka, základní stavební a funkční jednotka nervové soustavy.
1. Opěrná soustava plní funkci **opěrnou, pohybovou, ochrannou, krvetvorbu**, je zásobárnou **minerálních látek**. Základem opěrné soustavy je kostra. Povrch kosti kryje **okostice**, umožňuje růst do **šířky**. Pod ní je **hutná** kostní tkáň, hlouběji **houbovitá** kostní tkáň, uvnitř **dřeňová** dutina vyplněná kostní **dření**. Chrupavčitá nebo vazivová tkáň se přeměňuje na kost postupným **kostnatěním**. Růst kosti do délky umožňují **růstové chrupavky**. Kosti mohou být vzájemně spojeny **pevně** (např. švy nebo chrupavkou) nebo **pohyblivě** (kloubem).
2. 1. – C – b), 2. – A – c), 3. – B – a).

## strana 19

1. pohyb, 2. délky, 3. kloub, 4. kostra, 5. hutná, 6. dutina, 7. hlavice, 8. krevní; tajenka: okostice – vazivová blána pokrývající kosti, chrání je a umožňuje jejich růst do šířky.
1. chrupavka, 2. houbovitá kostní tkáň, 3. dřevná dutina, 4. hutná kostní tkáň, 5. okostice.
- kloubní, srůstem, vklíněním, švem, chrupavkou.
- Kloubní maz promazává kloub a snižuje tření mezi kloubními ploškami. V kloubu tlumí nárazy a ochraňuje ho před poškozením. Při nedostatku kloubního mazu dochází ke tření mezi kloubními ploškami, což způsobuje bolest, ztuhlost a poškození chrupavky a kloubních struktur.
- Kostru člověka dělíme na kostru **hlavy** (lebka), kostru **trupu** a kostru **končetin**. Lebka chrání **mozek** a smyslové orgány. Tvoří ji dvě části: **mozková** a **obličejová**. Kostra trupu je tvořena **páteří** a **hrudníkem**. Páteř se skládá z **krčních**, **hrudních** a **bederních** obratlů, z **křížové** kosti a **kostrče**. Hrudník tvoří **hrudní** kost a **12** párů žeber, která se napojují na **hrudní** obratle. Kostra horní končetiny je na osovou kostru připojena **lopatkou** a **klíční** kostí. Volnou končetinu tvoří kost **pažní**, předloktí tvořené kostí **loketní** a **vřetení** a kostra ruky skládající se ze **zápěstních** kostí, **záprstních** kostí a článků prstů. Kostru dolní končetiny připojuje k páteři **pánevní** kost. Volná končetina se skládá z kosti **stehenní**, volné kosti **česky**, z bérce tvořené kostí **holenní** a lýtkovou a z kostry nohy skládající se z kostí **zánártních**, **nártních** a článků prstů.

## strana 20

1. krční obratle (7), 2. hrudní obratle (12), 3. bederní obratle (5), 4. křížové obratle (5), 5. kostrční obratle (4-5).
1. týlní, 2. temenní, 3. čelní, 4. spánková, 5. klínová, 6. slzní, 7. čichová, 8. lícni, 9. horní čelist, 10. dolní čelist, 11. nosní, 12. radličná.
- ano, ne, ne, ano, ne, ne, ano; tajenka: hrudník – obepíná hrudní dutinu, chrání srdce a plíce
1. pažní kost, 2. klíční kost, 3. lopatka, 4. loketní kost, 5. vřetení kost, 6. zápěstní kosti, 7. stehenní kost, 8. česka, 9. lýtková kost, 10. holenní kost, 11. patní kost.

## strana 21

- K poraněním kostry patří **zlomenina** (porušení kostní tkáně), **podvrknutí** kloubu (kloubní hlavice se dostane mimo kloubní jamku a vrátí se zpět) a **vyvrknutí** kloubu (hlavice se nevrátí zpět). K onemocněním páteře patří např. **skolióza** (vybočení páteře do strany). K onemocněním kloubů patří např. **artróza**, **zánět kloubu**. Řídnutí kostí označujeme jako **osteoporóza**.
1. zánět, 2. ploténky, 3. podvrtnutí, 4. vymknutí, 5. osteoporóza, 6. rentgen, 7. skolióza, 8. pánevní, 9. artróza; tajenka: zlomenina – znehybnění kosti.
- Svaly nám umožňují **pohyb**, určují tvar **těla**, podílejí se na fungování oběhu **krve** a na **termoregulaci**. Základem svalu jsou svalová vlákna sdružující se do **snopečků** a tyto do svalových **snopců**. Sval kryje vazivová blána, tzv. **povázka**. Svaly se upínají ke kostem vazivovými **šlachami**. Činnost svalů řídí **mozek**, svaly se uvolňují nebo **stahují**. Svaly hlavy umožňující měnit výraz obličeje označujeme jako **mimické**, ke žvýkání a rozměšování potravy potřebujeme svaly **žvýkácké**, příkladem svalů krku je **zdvíhač** hlavy. Na trupu rozlišujeme svaly hrudníku (např. **velký prsní sval**, **mezižeberní svaly**), břicha (např. **přímý břišní sval**, **šikmý břišní sval**) a zádové svaly (např. **široký zádový**, **trapézový sval**). Ke svalům horní končetiny patří např. **deltový sval**, **dvojhlavý sval pažní**. Ke svalům dolní končetiny se řadí např. **čtyřhlavý sval stehenní**, **krejčovský sval**.

## strana 22

1. velký prsní, 2. pilovitý, 3. přímý břišní, 4. šikmý břišní, 5. trapézový, 6. široký zádový, 7. mezižeberní.
1. – B., 2. – D., 3. – A., 4. – C.
- podle funkce: ohýbač, odtahovač; podle směru svalových snopců: šikmý, přímý; podle místa uložení: zádový, prsní; podle počtu svalových hlav: dvojhlavý, čtyřhlavý; podle tvaru: plochý, dlouhý.
1. dvojhlavý sval pažní stažený, 2. trojhlavý sval pažní uvolněný, 3. trojhlavý sval pažní stažený, 4. dvojhlavý sval pažní uvolněný.
- K poranění svalů patří svalová **křeč**, **namožení** svalu (přetížení bez porušení), natažení svalu, **natržení** svalu (přerušování svalových vláken) a úplné **přetržení** šlachy nebo svalu.

## strana 23

1. 1. australopiték, 2. člověk zručný, 3. člověk vzpřímený, 4. člověk rozumný.

2. a), b), d).
3. 1. d), 2. e), 3. c), 4. b), 5. a), 6. f).
4. a) lebka, b) klíční kost, c) lopatka, d) pažní kost, e) pánevní kost, f) stehenní kost, g) lýtková kost, h) deltový sval, i) velký prsní sval, j) šikmý sval břišní, k) krejčovský sval, l) čtyřhlavý sval stehenní.
5. krvetvorná, opěrná, pohybová, zásobní.
6. okostice – vazivová blána na povrchu kostí; dřevná dutina – dutina uvnitř kosti vyplněná kostní dřeví; růstová chrupavka – ploténka mezi koncem a tělem kosti umožňující růst kostí do délky; kloub – pohyblivé spojení kostí.
7. c).
8. vlákna, snopců, povázka, svalové břicho, vazivové šlachy, zkrátí, zesílí.

#### strana 24

1. Oběhová soustava slouží k zásobování těla živinami a **kyslíkem** a k odvodu **oxidu uhličitého**. Krev obsahuje krevní plazmu, **červené** a **bílé** krvinky a **krevní destičky**. Existují 4 krevní skupiny: **A, B, AB, a 0**. **Srdce** je dutý orgán, který svými stahy pohání krev v cévách. Cévy rozlišujeme na **tepny, žíly** a **vlásečnice**. Rozlišujeme dva krevní oběhy: **malý (plicní)** a **velký (tělní)**.
2. Krev odvádí z buněk odpadní látku zvanou **oxid uhličitý**. Krev rozvádí po těle látky důležité pro obranyschopnost těla: **bílé krvinky** a **protilátky**. Řízení organismu ovlivňují **hormony**, které jsou také přenášeny krví. Tekutá složka krve je **krevní plazma**. Kyslík se váže na červené krevní barvivo **hemoglobin**, které je obsaženo v **červených krvinkách**. Srážlivost krve zajišťují **krevní destičky**.
3. tepny: vedou krev ze srdce, okysličená krev v tělním oběhu; žíly: vedou krev do srdce, odkysličená krev v tělním oběhu; vlásečnice: výměna látek přes stěny, spojují tepny a žíly.
4. 1. horní dutá žíla, 2. pravá síň, 3. pravá komora, 4. dolní dutá žíla, 5. srdečnice (aorta), 6. plicní tepna, 7. plicní žíly, 8. levá síň, 9. levá komora.

#### strana 25

5. 600 tepů, 66 litrů.
6. 1. pravá srdeční síň, 2. pravá srdeční komora, 3. plicnice, 4. plíce, 5. plicní žíly, 6. levá srdeční síň.
7. 1. levá srdeční síň, 2. levá srdeční komora, 3. srdečnice, 4. celé tělo, 5. horní a dolní dutá žíla, 6. pravá srdeční síň.
8. ano, ne, ano, ano, ne, ano, ano, ne, ne; tajeňka: osrdečník.
1. Mízní soustava zajišťuje **obranyschopnost** těla. Z tkání odvádí odpadní látky a tkáňový mok, ze kterého vzniká tekutina zvaná **míza**. Obranu těla zajišťují **bílé krvinky** a látky, které tyto krvinky vytváří: **protilátky**. Orgány, které jsou součástí mízní soustavy, jsou: **mízní uzliny, mízní cévy, brzlík, slezina**.
2. Inkubační doba je čas, který uplyne od doby, kdy se člověk nakazí patogenem do doby, kdy se projeví první příznaky nemoci. Příklady infekčních nemocí: chřipka (1 až 5 dní, nejčastěji 1 až 2 dny), spalničky (10 až 14 dní), vzteklna (3 až 8 týdnů, vzácně může trvat i několik měsíců).

#### strana 26

3. 1. brzlík, 2. slezina, 3. mízní uzliny.
4. brzlík – dozrávání bílých krvinek; mízní uzliny – odstraňování škodlivých látek z mízy, dodávání bílých krvinek a protilátek do mízy; slezina – tvorba bílých krvinek a protilátek, likvidace opotřebovaných červených krvinek, zásobárna krvinek.
1. Dýchací soustava slouží k **výměně dýchacích plynů** mezi tělem a okolním prostředím. Dýchací plyny jsou **kyslík**, který tělo přijímá, a **oxid uhličitý**, který se z těla vylučuje. Dýchací soustavu tvoří dýchací cesty a **plíce**. Plíce jsou tvořeny plicními **váčky**, které se skládají z plicních **sklípků**. Tyto útvary obklopují krevní **vlásečnice**. Mezi stěnami **plicních sklípků** a **krevních vlásečnic** se vyměňuje vdechnutý plyn **kyslík** za **oxid uhličitý**, který odchází z těla při výdechu.
2. 1. c), 2. b), 3. a), 4. e), 5. d).
3. **a)** Kašlání je příčinnou podráždění dýchacích cest např. při alergii nebo infekci dýchacích cest. **b)** Kýčání je způsobeno dráždivými částicemi (např. pyl, prach), které proniknou do dýchacích cest. **c)** Příčinnou zívání je často únava, potřeba k odpočinku, nuda nebo snížená pozornost. **d)** Škytání bývá způsobeno příliš rychlým polykáním potravy, rychlým polykáním vzduchu při mluvení nebo žvýkání nebo konzumací sycených nápojů.

## strana 27

1. b), 2. e), 3. d), 4. a), 5. c).
5. průdušnice > průdušky > průdušinky > plicní váčky > plicní sklípky.
6. b), c).
7. **A.** Při nádechu dochází ke stažení dýchacích svalů a tím k roztažení hrudníku. Díky tomu se plíce **rozpínají** a vzduch se do nich nasaje. Je to tedy děj aktivní. **B.** Při výdechu se dýchací svaly uvolní a tím se hrudník smrští. Plíce se **smrští** a vzduch z nich tak může volně unikat. Jedná se o děj pasivní.
8. a) ne, b) ano, c) ne, d) ano.
9. **a)** Jedním z prvních příznaků, které nás k lékaři přivádí je dušnost. Dále jsou to déletrvající kašel, pískaní a další symptomy, které nám říkají, že v průduškách vzniká turbulentní proudění. **b)** K znečištění ovzduší přispívá automobilová doprava a kouření. **c)** Plicím pomáhá sport a čistý vzduch. **d)** Ano, tuberkulóza stále představuje hrozbu i ve vyspělých zemích.
10. A. rakovina plic, B. zápal plic, C. astma.

## strana 28

1. a3A, b1C, c2B.
2. plicní, tělní, plicemi, tělem, levé, levé, srdečnicí, okysličenou, pravé, srdce, tep.
3. 1. žíly, 2. tepny, 3. vlasečnice, 4. bílé krvinky, 5. hemofilie, 6. leukémie, 7. hemoglobin.
4. c).
5. b).
6. c).
7. a).
8. 1. nosní dutina, 2. hltan, 3. hrtan, 4. průdušnice, 5. průdušky, 6. průdušinky, 7. plicní váčky, 8. plicní sklípky.
9. a) nosní dutina, b) hrtan, c) průdušnice, d) plíce, e) bránice.
10. kůže, hlen, sliny, kyselina chlorovodíková v žaludku, bílé krvinky, protilátky.

## strana 29

1. K funkcím trávicí soustavy patří **příjem** potravy, mechanické a **chemické** zpracování, **vstřebávání** živin a **odstraňování** nestrávených zbytků. Její součástí je ústní dutina, **hltan**, **jícen**, **žaludek**, tenké a **tlusté** střevo, játra, **žlučník** a **slinivka** břišní. Látky pomáhající trávení a vstřebávání potravy nazýváme **enzymy**. V ústní dutině se nachází **jazyk**, zuby a slinné žlázy produkující **sliny**. V hltanu dochází k překřížení **dýchacích** a trávicích cest. Jícnem se posouvá sousto do **žaludku**. Žaludeční šťáva obsahuje enzym **pepsin** štěpící **bílkoviny**, kyselinu **chlorovodíkovou** a **hlen** chránící sliznici žaludku. Hlavní část trávení a vstřebávání živin probíhá v **tenkém střevě**. Největší žlázou našeho těla jsou **játra**, kde vzniká **žluč** (pomáhá trávení tuků), která se shromažďuje ve **žlučníku**. Pankreatické šťávy **slinivky** břišní pomáhají rozkládat tráveninu. Vstřebávání vody, solí a zahušťování nestrávených zbytků potravy probíhá v **tlustém střevě**, jehož poslední část se nazývá **konečník**.
2. 1. příjem potravy, 2. mechanické zpracování potravy, 3. chemické zpracování potravy, 4. vstřebávání živin, 5. vstřebávání vody, 6. odstranění nestrávených zbytků potravy.
3. **a)** Nejtvrďší tkáň v lidském těle je sklovina. **b)** Zuby se vyvinuly ze šupin u prvních vodních obratlovců (ryby, žraloci). **c)** Podle způsobu života a potravy se vyvíjel chrup jednotlivých druhů obratlovců. Kuželovité ostré zuby měly rybožravé ryby na konci druhohor, zuby sloužily k chytání kořisti. Ryby, které se živily mušlemi, měly ploché zuby, které složily k drcení schránek. Hlodavci mají silné hlodavé zuby (např. kapybara). Některé druhy hadů disponují jedovými zuby. Mořští savci mají tzv. kostice, kterými filtrují potravu z vody. U šelem se vyvinuly špičáky do nebezpečných tesáků.
4. 1. ústní dutina, 2. jazyk, 3. játra, 4. žlučník, 5. hltan, 6. jícen, 7. žaludek, 8. slinivka břišní, 9. tenké střevo, 10. tlusté střevo.

## strana 30

5. ústní dutina: A, H, L; žaludek: F, I, M; tenké střevo: B, D, G, K; tlusté střevo: C, E, J.
6. 1. tlusté, 2. klky, 3. hltan, 4. stoličky, 5. dvanáctník, 6. ptyalin, 7. konečník, 8. dvacet; tajenka: sklovina – tvoří povrch korunky zubu, nejtvrďší tkáň v těle.
7. 1. Žaludek navazuje na jícen ... ; 2. Játra produkují žluč ... ; 3. V hltanu dochází ... ; 4. ... obsahuje 32 zubů.



1. K onemocněním trávicí soustavy patří průjem, **celiakie** (špatné trávení lepku), **zácpa** (problémové vyprazdňování), salmonelóza, rakovina jater, tlustého střeva a konečníku, zánět **slepého střeva** (červovitého výběžku). Dlouhodobým nedostatkem stravy nebo jejích složek vzniká **podvýživa**, naopak nadměrným příjmem potravy vzniká **obezita**, která často způsobuje onemocnění srdce a cév. K poruchám příjmu potravy patří **anorexie** a **bulimie**.
2. A. obezita, B. celiakie, C. salmonelóza.

### strana 31

1. Základními živinami jsou cukry – nejrychlejší zdroj **energie**, základní jednoduchý cukr je **glukóza**; tuky – pomalejší zdroj **energie**, dělí se na **rostlinné** a **živočišné**; bílkoviny – pro tvorbu a obnovu **tkání**; vitamíny – důležité pro správné fungování organismu; minerální látky – nejvýznamnější jsou např. **sodík**, **draslík**, **chlór**, **vápník**, **fosfor**. Hlavní složkou našeho těla je **voda**. K zásadám zdravého životního stylu patří příjem vyvážené **stravy** v přiměřeném množství, dostatek **pohybu**, **odpočinku**, vyvarovat se **stresu**.
2. ano, ne, ne, ano, ano, ne, ano; tajenka: glukóza – základní jednoduchý cukr nezbytný pro naše tělo.
3. cukry: a, b, e; rostlinné tuky: c, j; živočišné tuky: f, i; bílkoviny: d, g, h, i.
5. A, D, E, K.
6. zdravý životní styl: vyvážená strava, dostatek pohybu, dostatek spánku, odpočinek, přiměřené množství stravy.

### strana 32

1. Vylučovací soustavu tvoří: Ledviny – udržují **stále** vnitřní prostředí, čistí **krev** a tvoří **moč**, která odvádí odpadní látky; základní stavební a funkční jednotkou ledvin je **nefron**. Močovody vedou moč do **močového měchýře**, v něm se shromažďuje a pak je odváděna močovou **trubicí** z těla ven. K onemocněním vylučovací soustavy patří např. záněty **močových cest** nebo ledvinové **kameny**. Pokud ledviny ztratí svoji funkci, dojde k jejich **selhání**.
2. 1. ledviny, 2. močovody, 3. močový měchýř, 4. močová trubice.
3. 1. do nefronu je přivedena krev, 2. filtrace krve v klubičku vlásečnic, 3. voda, odpadní látky a další složky krve se filtrují do soustavy kanálků, 4. vznik primární moči, 5. vstřebávání vody zpět do krve, 6. vznik definitivní moči, 7. odtok moči do ledvinové pánvičky, 8. odvod moči močovodem do močového měchýře.
4. 1. ledvinová tepna, 2. ledvinová žíla, 3. močovod, 4. ledvinová kůra, 5. vazivové pouzdro, 6. ledvinová pánvička, 7. ledvinová pyramida.

### strana 33

5. 1. selhání, 2. nefron, 3. moč, 4. močovody, 5. ledviny, 6. primární, 7. kůra, 8. filtrace, 9. vazivovým, 10. zánět, 11. pánvička; tajenka: hemodialýza – zákrok, kdy je krev pacienta filtrována přístrojem.
1. Kůže plní funkce: **ochrannou**, udržování **stále** tělesné teploty, **zásobní**, smyslovou, **vylučovací** a vstřebávací. Tvoří ji pokožka (obsahuje pigment **melanin**), škára (obsahuje nervová zakončení, vyrůstají z ní přídatné **kožní orgány**) a podkožní vazivo (obsahuje **tukovou tkáň**). Přídatnými kožními orgány jsou vlasy a **chlupy**, nehty a kožní **žlázy**, ke kterým patří žlázy **potní**, mazové, **pachové** a u žen **mléčné**. O pokožku musíme pečovat, umývat ji a **chránit**. K poraněním kůže patří porušení její celistvosti, **popáleniny** nebo **omrzliny**. K onemocněním patří **ekzém**, **kopřivka**, **akné**, **lupénka**, **bradavice**, **rakovina kůže**.
2. 1. pokožka, 2. škára, 3. podkožní vazivo, 4. potní žláza, 5. mazová žláza, 6. vlasová cibulka, 7. vlas, 8. nervová zakončení, 9. tuková tkáň.

### strana 34

3. 1. c), 2. e), 3. f), 4. a), 5. b). 6. d).
4. ano, ne, ne, ano, ne, ne, ano; tajenka: melanin – pigment určující barvu kůže i vlasů, chrání tělo před slunečním zářením.
6. 1. lupénka, 2. popáleniny, 3. melanom, 4. ekzém, 5. kopřivka, 6. bradavice, 7. omrzliny.

### strana 35

1. trávicí soustava: a) játra, b) žlučník, c) tlusté střevo, d) hltan, e) jícn, f) žaludek, g) slinivka břišní, h) tenké střevo; vylučovací soustava: a) ledviny, b) močovody, c) močový měchýř, d) močová trubice.
2. A. jícn; B. tenké střevo; C. ledviny; D. žaludek; E. močový měchýř; F. tlusté střevo; G. hltan; H. játra; I.

močová trubice; J. ústní dutina.

3. 20, 32.

4. c).

5. klky.

6. nefron.

7. c).

8. b).

9. a) slezina – je to orgán mízní soustavy, ostatní jsou části trávicí soustavy; b) bránice – je to sval, ostatní jsou části vylučovací soustavy; c) klky – jsou to výběžky v tenkém střevě, ostatní jsou přídatné kožní orgány.

10. melanin.

### strana 36

1. Nervová soustava **řídí** naše tělo, přijímá informace, **zpracovává** je a reaguje na ně. Zajišťuje **komunikaci** s vnějším prostředím, je centrem vyšších nervových funkcí. Nervovou buňkou je **neuron**, který se skládá z těla, **dendritů** a neuritu. Automatickou odpovědí nervové soustavy na signál je **reflex**, jeho průběh označujeme jako reflexní **oblouk**. Rozlišujeme reflexy **podmíněné** (jsou vrozené, neovládáme je svou vůlí, např. sací, dýchací) a **nepodmíněné** (získáváme je v průběhu života, zajišťují vyšší nervovou činnost).

2. 1. dendrity, 2. tělo, 3. jádro, 4. neurit.

3. 1. receptor přijme informaci, 2. vzruch je veden dostředivým nervovým vláknem do mozku nebo míchy, 3. mozek nebo mícha zpracují přijatou informaci, 4. vzruch je veden odstředivým nervovým vláknem k výkonnému orgánu, 5. výkonný orgán odpoví na podráždění

5. 1. signál, 2. dendrity, 3. neuron, 4. opakování, 5. nepodmíněné, 6. sací, 7. neurit; tajenka: synapse – spojení nervové buňky s další buňkou.

### strana 37

1. Nervová soustava se dělí na **centrální** a **periferní**. Centrální nervovou soustavu tvoří **mozek** a **mícha**, které jsou tvořeny nervovými tkáněmi – šedou hmotou (převažují v ní **těla neuronů**; vytváří a zpracovává signály) a bílou hmotou (s převahou **neuritů neuronů**; vede vzruchy). Mozek je uložen v **lebce**, je chráněn mozkovými plenami, mezi nimi **mozkomíšním** mokem. Skládá se z prodloužené **míchy**, Varolova **mostu**, mozečku, středního **mozku**, mezimozku a koncového **mozku**. Mícha prochází **páteřním** kanálem, jejím středem vede míšní **kanálek** s mozkomíšním mokem. Obvodová nervová soustava se skládá z **nervů**, které se skládají z nervových vláken – **dostředivých** (vedou do centrální nervové soustavy) a **odstředivých** (vedou k výkonným orgánům). Rozlišujeme mozkomíšní nervy a útrobní nervy.

2. tmavě zelený box: obvodová; světle bílé boxy zleva: mozek, mícha, mozkové nervy, útrobní nervy.

3. **a)** Mozek využívá víc než pětinu energie celého našeho organismu. **b)** Velký mozek – pohyb, myšlení, smyslové vnímání; mezimozek – řídí emoce, vznikají v něm hormony; střední mozek – souhra očí a uší s pohybem hlavy; mozeček – rovnováha, koordinace pohybů. **c)** Mozku prospívá odpočinek. Mozek bychom měli chránit před poškození.

4. 1. – D – e), 2. – B – b), 3. – F – f), 4. – C – c), 5. – A – d), 6. – E – a).

### strana 38

5. ne, ano, ne, ne, ano, ano, ne, ano, ne; tajenka: hemisféry – dvě části (polokoule) koncového mozku.

6. 1. čelní, 2. spánkový, 3. temenní, 4. týlní

7. Možné příklady činností: pravidelný pohyb, dostatek spánku, vyvážená strava, omezení alkoholu a kofeinu, komunikace s přáteli, relaxace, kreativní činnosti.

1. K nejčastějším poraněním nervové soustavy patří **otřes** mozku. Závažné je poranění **míchy**. K onemocnění patří běžné **záněty** nervů, mozková mrtvice, zánět mozkových blan (tzv. **meningitida**), klíšťová **encefalitida**, epilepsie, nádory.

2. A. meningitida; B. otřes mozku; C. mozková mrtvice; D. klíšťová encefalitida.

### strana 39

1. Orgánem zraku je **oko**. Přídatné oční orgány jsou okohybné **svaly**, horní a dolní **víčka** s řasami, spojivky a **slzné** ústrojí. Zevní vrstvu oka tvoří **bělima**, která přechází v přední části oka v průhlednou **rohovku**. Oko

vyživuje **cévnatka**. Pigmentové buňky obsahuje **duhovka**, v jejím středu je otvor **zornice**. Za ní je **čočka** zavěšená na řasnatém **tělísku**. Vnitřní vrstvou oka je **sítnice** se smyslovými buňkami – pro černobílé vidění **tyčinky**, pro barevné **čípky**. Uvnitř oka je **sklivec**. K poruchám zraku patří např. **krátkozrakost**, **dalekozrakost**, **šedý zákal**, **slepota**, **šilhavost**.

1. bělima, 2. duhovka, 3. rohovka, 4. zornice, 5. čočka, 6. cévnatka, 7. sítnice, 8. žlutá skvrna, 9. zrakový nerv, 10. slepá skvrna, 11. sklivec.
1. průchod rohovkou, 2. průchod zornicí, 3. průchod čočkou, 4. průchod sklivcem, 5. dopad na sítnici.
- tajenka: akomodace – změny v zakřivení čočky, při zaostření do dálky se protahuje, při zaostření do blízka se vyklenuje.

#### strana 40

- Sluchový a rovnovážný orgán se nachází v **uchu**, které se skládá ze tří částí – zevního ucha (ušní **boltec**, zevní **zvukovod** a bubínek), středního ucha (tři kůstky: **kladívko**, **kovadlinka** a **třmínek**; je spojeno s hltanem **Eustachovou** trubicí) a vnitřního ucha (kostěný a uvnitř blanitý **labyrint**, jsou vyplněny tekutinou). Zvuková vlna prochází přes části zevního a středního ucha až k **vnitřnímu**, kde jsou sluchové buňky, které předávají signál sluchovému **nervu**. Centrum rovnováhy je v blanitém **labyrintu**, kam přivedou signál nervy ze smyslových buněk. K vadám sluchu patří např. **nedoslýchavost**, **hluchota**, **záněť středního ucha**.
1. ušní boltec, 2. zevní zvukovod, 3. bubínek, 4. kovadlinka, 5. kladívko, 6. polokruhovitě kanálky, 7. nerv, 8. hlemýžď, 9. předsíň, 10. Eustachova trubice, 11. třmínek.
1. hlemýžď, 2. kladívko, 3. bubínek, 4. pohyb, 5. trubice, 6. vnitřní, 7. zevní, 8. střední; tajenka: labyrint – tvoří vnitřní ucho, má tři části: předsíň, polokruhovitě kanálky a hlemýžď.

#### strana 41

- Vnímání vůní a pachů umožňuje **nos**. Ve sliznici v horní části **nosní dutin** se nacházejí **čichové buňky**, které po podráždění vysílají po **nervových** vláknech signály do mozku. Při některých onemocněních může docházet ke **ztrátě** čichu, může být částečná nebo úplná. V ústech se nacházejí chuťové **pohárky**, ve kterých jsou uspořádány chuťové **buňky**, pomocí nichž vnímáme **chuť**. Jsou umístěny ve sliznici **jazyka**, měkkého **patra** a zadní stěny hltanu. Od nich vedou nervová vlákna signály do mozku. Umíme rozlišit 4 základní chutě: **slaná**, **sladká**, **kyselá** a **hořká**. Hmatovým orgánem je **kůže**, jsou v ní hmatové **receptory**, ze kterých jsou vedeny signály do **mozku**. K hmatovým receptorům patří např. receptory **doteku** a tlaku, vnímání tepla a **chladu**, vnímání vpichu nebo chvění.
- zleva: chvění, teplo, vpich, chlad, dotek, tlak, bolest
- a) 1. hořká, 2. kyselá, 3. slaná, 4. sladká; b) Hořká chuť: káva, hořká čokoláda, grapefruit, pelyněk; kyselá chuť: citrusy, ocet, jogurt, kysané zelí; sladká chuť: banány, jahody, med, čokoláda; slaná chuť: sůl, sýry, uzeniny.
- ne, ne, ano, ne, ano, ne, ano; tajenka: receptory – smyslové buňky pro přijímání podnětů.

#### strana 42

- neuron, mozek, mícha, mozkové, míšní, útrobní.
- a) dendrity, b) neurit, c) tělo.
- c).
- a).
- A. koncový mozek; B. Varolův most; C. mezimozek; D. střední mozek; E. mozeček; F. prodloužená mícha.
- b).
- a).
- a).
- c).
- c).
- ucho: a) kladívko, b) kovadlinka, c) třmínek, d) hlemýžď, e) bubínek, f) zvukovod, g) boltec; oko: a) duhovka, b) rohovka, c) čočka, d) sklivec, e) sítnice, f) cévnatka, g) bělima.

#### strana 43

- Hormonální soustava spolu s **nervovou** soustavou řídí náš organizmus – zajišťuje předávání signálů z mozku. Hormony se na místo působení dostávají **krví**, do které ji vylučují žlázy s **vnitřní** sekrecí. Žlázy,

jejíž hormony řídí činnost ostatních žláz, je **podvěsek mozkový** vytváří i např. **růstový** hormon. Hormon, který řídí náš denní cyklus, melatonin, produkuje **šišinka**. Štítná žláza vytváří například hormon **tyroxin**, důležitý pro správný růst a duševní vývin. Slinivka břišní produkuje **inzulin**, který ovlivňuje hladinu cukru v krvi. Nadledviny produkují **stresové** hormony, např. adrenalin. Mužský pohlavní hormon testosteron produkují **varlata**, ženské pohlavní hormony estrogen a progesteron produkují **vaječníky**.

1. šišinka, 2. podvěsek mozkový, 3. štítná žláza, 4. brzlík, 5. nadledviny, 6. slinivka břišní, 7. varle
3. 1. – C. – a), 2. – B. – c), 3. – A. – e), 4. – D. – b), 5. – E. – d), 6. – F. – f).

#### strana 44

4. tajenka: dostatek jódu – je důležitý pro tvorbu hormonů štítné žlázy.
5. Mezi čtyři hormony štěstí patří: endorfiny, dopamin, serotonin a oxytocin. Tyto hormony jsou zásadní pro naše emoční zdraví. Tyto hormony zlepšují náladu, navozují celkový pocit pohody, udržují motivaci a chrání nás před stresem a úzkostí. Pomocí činností, které nám přinášejí radost, můžeme přispět k jejich vyplavování. Jedná se například o aktivní životní styl, dosažení osobních cílů nebo pozitivní mezilidské vztahy.
1. Mužská pohlavní soustava zajišťuje vznik a vývoj mužských **pohlavních** buněk, jejich přenos a tvorbu mužských pohlavních **hormonů** (testosteron). K vnějším mužským pohlavním orgánům patří **penis** (tvoří ho kořen, tělo a žalud krytý **předkožkou**) a šourek, ve kterém jsou **varlata**. Patří k vnitřním pohlavním orgánům, tvoří se v nich pohlavní buňky **spermie**, které se shromažďují a dozrávají v **nadvarlatech**, odtud se dostávají **chámovodem** do močové trubice.
2. 1. – B., 2. – C., 3. – A., 4. – E., 5. – D.

#### strana 45

3. 1. chámovod, 2. močová trubice, 3. penis, 4. žalud, 5. močový měchýř, 6. předstojná žláza (prostata), 7. nadvarle, 8. varle, 9. šourek, 10. předkožka
4. 1. varlata, 2. nadvarlata, 3. chámovod, 4. močová trubice
5. 1. testosteron, 2. spermie, 3. šourek, 4. prostata, 5. chámovod, 6. varlata; tajenka: sperma – tekutina obsahující spermie.
6. Ženská pohlavní soustava zajišťuje vznik a vývoj ženských pohlavních **buněk**, tvorbu ženských pohlavních **hormonů** (estrogen a progesteron), oplození **vajíčka** a vývoj **plodu**. K vnitřním pohlavním orgánům patří párová ženská pohlavní žláza **vaječník** (tvoří se v něm pohlavní buňky **vajíčka** a hormony), párová trubice **vejcovod** (zachycuje se v nich vajíčko a dochází v nich k jeho **oplození**), **děloha** ukončená čípkem, spojená **pochva** s vnějšími pohlavními orgány. Tvoří je malé a velké **stydské** pysky a nad nimi se nacházející **poštěváček**.

#### strana 46

7. 1. pochva, 2. vaječník, 3. vejcovod, 4. děloha, 5. močový měchýř, 6. poštěváček, 7. močová trubice, 8. velké stydké pysky, 9. malé stydké pysky
8. ne, ano, ano, ne, ano, ne, ne, ne; tajenka: menstruace – odlučování buněk děložní sliznice s neoplozeným vajíčkem s krví ven z těla. Pokud nedojde k oplození, opakuje se každý měsíc.
1. Vajíčko dozrává ve **vaječníku**, zároveň narůstá výška děložní **sliznice**. Po uvolnění je vajíčko zachyceno **vejcovody** a vedeno do **dělohy**, která je připravena na přijetí **oplozeného** vajíčka. Nedojde-li k oplození, sliznice dělohy se odloučí a odchází spolu s vajíčkem ven z těla. Tento cyklus se označuje jako **menstruační**, pravidelně se opakuje, trvá přibližně **28** dní. Dojde-li k oplození (ve **vejcovodu**), vznikne **zygota**, která se začne **rýhovat** a putuje do **dělohy**. Vyvíjí se nejdříve **zárodek** (první 3 měsíce) a pak **plod**. Plod je spojen pupeční šňůrou s **placentou**, která má funkci **vyživovací**, **dýchací** a **vylučovací**. Těhotenství trvá přibližně **280** dnů, končí **porodem**. Ukončení těhotenství, kdy zanikne zárodek nebo plod, se nazývá **potrat**. Mezi pohlavní nemoci patří např. **kvasinková infekce**, **kapavka**, **syfilis**, **AIDS**.

#### strana 47

2. tajenka: antikoncepce – metody zabráňující neplánovanému rodičovství, rozlišujeme hormonální a nehormonální antikoncepci.
1. Člověk během svého života prochází přes několik období: po narození je **novorozenec**, potom kojeneček, v

dalším období se nazývá **batole**, poté **předškolák**. U školních dětí rozlišujeme **mladší** a **starší** školní věk. Přechodem mezi obdobím dětství a dospělosti je **dorost**. Po období dospělosti následuje **zralost**, poté střední věk, **stáří** a vysoké **stáří**.

2. 1. c) – starší školní věk (puberta), 2. a) – batole; 3. d) – stáří; 4. b) – předškolák.

#### strana 48

1. Dědičnost je schopnost předávat **znaky** (jako např. barvu vlasů, očí aj.) svým potomkům. Je uložena v genetické informaci – v **genech**. Genetika je věda, která zkoumá **dědičnost** (přenos genů z mateřské na dceřinou buňku) a **proměnlivost** (jak se od sebe liší) organizmů. Genetická informace je uložena v buňce, v jejím **jádře**. Je zakódovaná do molekuly **DNA**. Konkrétní forma genu se nazývá **alela**.
2. 1. – C., 2 – A., 3 – B., 4 – D.
3. **a)** Gameta je specializovaná buňka, které slouží k rozmnožování. Po splynutí dvou gamet (vajíčko a spermie) vzniká zygota. **b)** Embryonální kmenové buňky jsou první buňky v těle, ze kterých vzniká celý náš organizmus. Kmenové buňky jsou základní buňky, které ještě nejsou naprogramované a může z nich vzniknout cokoli (např. kost, orgán nebo sval). **c)** Organizéry ovlivňují kmenové buňky tak, aby z nich vznikala konkrétní tkáň/orgán.; Kmenové buňky mají obrovský potenciál do budoucna, jelikož se kmenová buňka dokáže diferenciovat do jakéhokoli buněčného typu, daly by se využít k výrobě orgánu na míru, mohly by se využít k tvorbě nových léků i ke genetické úpravě embryí. Přestože kmenové buňky představují vědecký potenciál do budoucna, existují zatím významné technické a etické problémy, na kterých musíme ještě pracovat.
4. Radioaktivní záření působí na lidský organismus škodlivě, protože dokáže ionizovat atomy v těle, což může vést k poškození genetické informace a tím i celého organismu. Mezi škodlivé mutageny patří například: chemické látky (např. benzopyren), těžké kovy (např. olovo), nebo UV záření.
5. 1. hemofilie, 2. spermie, 3. dominantní, 4. DNA, 5. gen, 6. klon, tajenka: Mendel.
6. a) zlepšení vlastností; b) určení otcovství; c) identifikace osob.

#### strana 49

1. hormony, krve; a) šišinka, b) podvěsek mozkový, c) štítná žláza, d) brzlík, e) nadledviny, f) slinivka břišní, g) varle.
2. 1. – D, 2. – C, 3. – A, 4. – B.
3. 1. – C, 2. – A, 3. – B, 4. – D.
4. b).
5. vaječníky, estrogen a progesteron, vajíčka, varlata, testosteron, spermie, nadvarlata, děloze.
6. d).
7. a).
8. a).
9. b).

#### strana 50

1. krtek obecný – hmyzožravci (4); vrápenec malý – letouni (3); bobr evropský – hlodavci (5); tuleň obecný – ploutvonožci (6); kosatka dravá – kytovci (1); slon indický – chobotnatci (2).
2. 1. lev pustinný, 2. liška polární, 3. jezevec lesní, 4. jaguár americký.
3. a) lemur kata, komba ušatá; b) pavián anubi, kočkodan; c) gorila nížinná, šimpanz učenlivý; d) vřešťan rezavý, malpa kapucínská.
4. b).
5. 1. – C, 2. – A, 3. – D, 4. – B.
6. a) červená krvinka, hemoglobin, přenáší dýchací plyny; b) bílá krvinka, obranyschopnost, vytváří protilátky; c) krevní destičky, srážení krve, vytváří shluky

#### strana 51

7. A. Lidské srdce se skládá ze 4 částí – 2 síní a 2 komor.; B. Největší tepna v lidském těle je srdečnice.; C. Malý plicní oběh zajišťuje okysličení krve v plicích.; D. Velký tělní oběh rozvádí okysličenou krev po těle.
8. slezina, míza, brzlík, mízní cévy, mízní uzliny.

9. 1. – E, 2. – D, 3. – A, 4. – B, 5. – C.

10. A. tvorba moči, čištění krve, udržování stálosti vnitřního prostředí; B. ledviny, močový měchýř, močová trubice; C. pokožka, škára, podkožní vazivo, nehty, chlupy, kožní žlázy; D. mozek, mícha.

11. ucho – hlemýžď, třmínek, blanitý labyrint; oko – řasnaté tělísko, duhovka, sklivec.

12. a) penis, b) chámovod, c) prostata, d) varle, e) vaječník, f) vejcovod, g) děloha, h) pochva.