

IEGULDĪJUMS TAVĀ NĀKOTNĒ

**7.-9.**

klasei

Mācību saturs  
un valodas apguve

Ināra Pastare  
Larisa Dubovska

**bioloģijā**

Mācību līdzeklis  
skolēnam



Projekts «Atbalsts valsts valodas apguvei un bilingvālajai izglītībai»

Nr. 2008/0003/1DP/1.2.1.2.1/08/IPIA/VIAA/002

UDK 811.174:57(075.2)

Pa 702

***Ināra Pastare, Larisa Dubovska***  
**MĀCĪBU SATURA UN VALODAS APGUVE**  
**BIOLOĢIJĀ 7.-9. KLASEI**  
**Mācību līdzeklis skolēnam**

Projekta vadītāja: *Anita Šaltāne*

Redaktore: *Aija Sannikova*

Mākslinieciskais redaktors: *Edgars Švanks*

Tehniskā redaktore: *Inta Veinšteina*

Korektore: *Diāna Spertāle*

Projektu līdzfinansē Eiropas Savienība

Darba autortiesības ir aizsargātas saskaņā ar LR *Autortiesību likumu*.

Darba publicēšana jebkurā drukātā vai elektroniskā formā kopumā vai pa daļām, tā izdošana, izplatīšana masu saziņas līdzekļos, kā arī kopēšana ir stingri aizliegta bez LVA rakstiskas piekrišanas.

© 2011, LVA

ISBN 978-9984-815-34-3



# Saturs

|                   |   |
|-------------------|---|
| Priekšvārds ..... | 5 |
|-------------------|---|

## I DAĻA

|  |    |
|--|----|
| 1.1. <b>Bioloģija – zinātne par dzīvību</b>          |    |
| <b>Makropasaule un mikropasaule.</b> .....           | 6  |
| 1.2. <b>Bioloģija mūsu dzīvē.</b> .....              | 7  |
| 1.3. <b>Augu nozīme dabā un cilvēka dzīvē</b> .....  | 9  |
| 1.4. <b>Auga uzbūve un vielmaiņa. Vasa</b> .....     | 11 |
| 1.5. <b>Auga šūna.</b> .....                         | 12 |
| 1.6. <b>Audi</b> .....                               | 14 |
| 1.7. <b>Sakne un tās darbība</b> .....               | 17 |
| 1.8. <b>Stumbrs un tā darbība.</b> .....             | 19 |
| 1.9. <b>Lapa un tās darbība</b> .....                | 21 |
| 1.10. <b>Ziedauga vielmaiņa.</b> .....               | 23 |
| 1.11. <b>Zieds</b> .....                             | 26 |
| 1.12. <b>Ziedkopas.</b> .....                        | 28 |
| 1.13. <b>Augļi</b> .....                             | 30 |
| 1.14. <b>Sēkla</b> .....                             | 32 |
| 1.15. <b>Augu daudzveidība un sistemātika.</b> ..... | 34 |
| 1.16. <b>Sporaugi. Sēklaugi</b> .....                | 35 |
| 1.17. <b>Viendīgļlapju klases dzimtas</b> .....      | 37 |
| 1.18. <b>Divdīgļlapju klases dzimtas</b> .....       | 39 |
| 1.19. <b>Augu vairošanās un attīstība</b> .....      | 41 |
| 1.20. <b>Baktērijas</b> .....                        | 44 |
| 1.21. <b>Sēnes.</b> .....                            | 45 |
| 1.22. <b>Alģes. Kērpji</b> .....                     | 48 |

## II DAĻA

|  |    |
|--|----|
| 2.1. <b>Dzīvnieki, to nozīme dabā un cilvēka dzīvē</b> .....                     | 51 |
| 2.2. <b>Dzīvnieku uzbūves pamatprincipi</b> .....                                | 53 |
| 2.3. <b>Dzīvnieku sistemātika</b> .....  | 54 |
| 2.4. <b>Protistu valsts. Vienstūņi</b> .....                                     | 56 |
| 2.5. <b>Zarndobumaiņi.</b> .....   | 58 |
| 2.6. <b>Tārpi</b> .....  | 59 |
| 2.7. <b>Gliemji</b> .....  | 61 |
| 2.8. <b>Posmkāji. Vēži.</b> .....  | 63 |
| 2.9. <b>Posmkāji. Zirnekļi</b> .....   | 65 |
| 2.10. <b>Posmkāji. Kukaiņi</b> .....   | 67 |
| 2.11. <b>Kukaiņu daudzveidība</b> .....  | 69 |
| 2.12. <b>Hordaiņu tipa dzīvnieku daudzveidība</b><br><b>un sistemātika</b> ..... | 71 |
| 2.13. <b>Apalmutnieki</b> .....  | 73 |
| 2.14. <b>Zivis.</b> .....  | 74 |

|  |    |
|--|----|
| 2.15. <b>Abinieki</b> .....  | 76 |
| 2.16. <b>Rāpuļi</b> .....  | 78 |
| 2.17. <b>Putni</b> .....   | 80 |
| 2.18. <b>Zidītāji</b> .....  | 82 |
| 2.19. <b>Cilvēks un dzīvnieki. Mājdzīvnieku daudzveidība</b> . . . . | 84 |
| 2.20. <b>Bioloģiskā daudzveidība un tās saglabāšana</b> . . . . .    | 86 |

### III DAĻA

|  |     |
|--|-----|
| 3.1. <b>Cilvēka anatomija, fizioloģija un higiēna</b> . . . . .                                  | 88  |
| 3.2. <b>Cilvēka organisma uzbūves pamatprincipi</b> . . . . .                                    | 90  |
| 3.3. <b>Pētījums „Cilvēka anatomijas un fizioloģijas<br/>pielāgojumi dzīves videi”</b> . . . . . | 91  |
| 3.4. <b>Cilvēka orgānu sistēmas</b> . . . . .  | 94  |
| 3.5. <b>Balsta un kustību orgānu sistēma</b> . . . . .   | 96  |
| 3.6. <b>Asinis un asinsrites sistēma</b> . . . . .   | 98  |
| 3.7. <b>Elpošanas orgānu sistēma</b> . . . . .   | 101 |
| 3.8. <b>Gremošanas orgānu sistēma</b> . . . . .  | 103 |
| 3.9. <b>Izvadorgānu sistēma</b> . . . . .  | 104 |
| 3.10. <b>Segaudu orgānu sistēma</b> . . . . .  | 106 |
| 3.11. <b>Reproduktīvā sistēma</b> . . . . .  | 108 |
| 3.12. <b>Endokrīnā sistēma</b> . . . . .   | 109 |
| 3.13. <b>Nervu sistēma</b> . . . . .   | 111 |
| 3.14. <b>Sensorās sistēmas. Maņu orgāni</b> . . . . .  | 113 |
| <b>Izmantotā literatūra</b> . . . . .  | 117 |



Tu jau zini!



Uzzini vēl!



Izmanto savas zināšanas!



Izmanto zināšanas radoši!

## Priekšvārds

Mācību līdzeklī „Mācību satura un valodas apguve bioloģijā skolēniem 7.–9. klasē” tiek piedāvāta vārdiska un vizuāla informācija bioloģijas standarta apgūvē 7.–9. klasē. Tas sastāv no 3 nodaļām un vairākiem apakštematiem. Mācību līdzekli paredzēts izmantot mācību stundās, kā arī ārpusstundu darbā – mācību konsultācijās un skolēnu patstāvīgam darbam mājās. Piedāvātos uzdevumus skolēni var pildīt gan individuāli, gan darbojoties pāros vai grupās. Mācību līdzekļa uzbūve ļauj izmantot tā saturu pilnīgi vai izvēlēties tikai atsevišķus uzdevumus.

Mācību līdzekļa ietvaros ievērota vienāda apakštemata apguves struktūra:

- katra apakštemata sākumā dots uzdevums vai jautājums, kas palīdz skolēnam diagnosticēt esošās zināšanas konkrētajā tematā vai palīdz saprast tālāk aplūkotā satura nozīmi;
- teorētiskie jautājumi, jēdzienu skaidrojumi;
- uzdevumi, kuru izpildei nepieciešams pielietot teorētiskās daļas izklāstā iekļautos jēdzienus vai/un skaidrojumus;
- radošie uzdevumi, kuru izpildei ir nepieciešams izmantot gan šajā mācību līdzeklī pieejamo informāciju, gan citus informācijas avotus – mācību grāmatu, enciklopēdijas, interneta resursus u. c.

Mācību līdzeklis skolēniem palīdzēs sekmīgi apgūt bioloģijas standartā izvirzītās prasības, veicinās prasmi strādāt patstāvīgi un radoši, sekmēs lasītprasmi un valodas lietojuma attīstību, palīdzēs attīstīt prasmi analizēt, salīdzināt, veikt bioloģijas zināšanu pašvērtējumu, teorētisko zināšanu pielietošanu pētnieciskajā un praktiskajā darbībā.

Skolēniem tiek piedāvāti dažādas grūtības un veidu uzdevumi – darbs ar attēliem, tabulām, informācijas avotiem, matemātikas uzdevumi, pētnieciskie darbi u.c. Mēs ceram, ka tie veicinās skolēnu interesi par bioloģiju un palīdzēs saprast daudzveidīgos procesus dabā.

*Ināra Pastare, Larisa Dubovska*

## 1.1. Bioloģija – zinātne par dzīvību. Makropasaule un mikropasaule



Kura dabaszinību nozare pēta dzīvo dabu? Izvēlies pareizo atbildi!  
Pamato savu izvēli!

Atbilžu varianti: a) ģeogrāfija, b) ķīmija, c) bioloģija, d) fizika

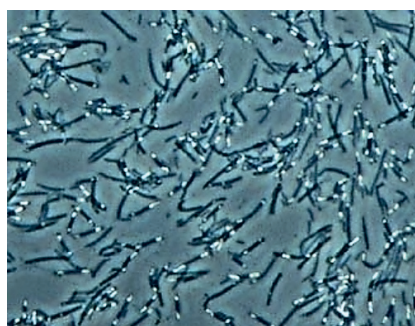
---

---



**Uzmanīgi izlasi doto tekstu!**

Dzīvo dabu veido dzīvās būtnes vai organismi. *Bioloģija ir zinātne, kas pēta dzīvību.* Tai ir daudz nozaru, kas apskata sīkāk kādu noteiktu dzīvo būtņu grupu. Augus pēta *botānika*, dzīvniekus – *zooloģija*, sēnes – *mikoloģija*, mikroorganismus – *mikrobioloģija*. Dzīvo organismu ārējo uzbūvi pēta *morfoloģija*, bet iekšējo uzbūvi – *anatomija*. Procesus, kuri norisinās organismos, pēta *fizioloģija*. *Paleontoloģija* nodarbojas ar izmirušo organismu pētīšanu. Organismu un ārējās vides attiecības pēta *ekoloģija*. *Sistemātika* dzīvos organismus iedala grupās pēc to līdzības – saistītās un pakārtotās grupās, vadoties pēc to savstarpējās radniecības. Pakārtotās grupas sauc par *taksoniem*. Sīkāka taksons ir *suga*, bet lielāko sauc par *valsti*. Visas dzīvās būtnes iedala piecās valstīs. Baktērijas veido monēru valsti, viensūņi un aļģes – protistu valsti, sēnes – sēņu valsti, augi – augu valsti, dzīvnieki – dzīvnieku valsti.



Monēru valsts



Protistu valsts



Sēņu valsts



Augu valsts



Dzīvnieku valsts

Visi dzīvie organismi sastāv no šūnām. Šūnas un procesus, kas tajās notiek, pēta šūnas bioloģija jeb *citoloģija*. Dzīvo būtņu ir ļoti daudz, un tās ir dažādas. Dzīvās būtnes, kuras var saskatīt bez palielināmām ierīcēm, veido *makropasauli*. Dzīvie organismi, kuru saskatīšanai jālieto palielināmās ierīces, piemēram, mikroskops, veido *mikropasauli*.



### 1.1. Izmantojot tekstā doto informāciju, aizpildi tabulu!

| N.p.k. | Bioloģijas nozare | Pētījumu objekts                                    |
|--------|-------------------|---|
| 1.     | Šūnas bioloģija   |   |
| 2.     |                   | Pēta augus.   |
| 3.     |                   | Pēta sēnes.   |
| 4.     | Zooloģija         |   |
| 5.     |                   | Nodarbojas ar izmirušo organismu pētīšanu.          |
| 6.     | Anatomija         |   |
| 7.     |                   | Pēta procesus, kuri norisinās organismos.           |
| 8.     | Morfoloģija       |   |
| 9.     | Ekoloģija         |   |
| 10.    |                   | ledala dzīvos organismus grupās pēc to radniecības. |

### 1.2. Doti jēdzieni grieķu valodā. Izmantojot dažādus informācijas avotus, sameklē šo vārdu nozīmi latviešu valodā! Uzraksti bioloģijas nozaru nosaukumus!



| N.p.k. | Jēdziens grieķu valodā | Jēdziens latviešu valodā | Bioloģijas nozare |       |        |
|--------|------------------------|--------------------------|-------------------|-------|--------|
| 1.     | <i>bios</i>            | dzīvība                  | bioloģija         | logos | mācība |
| 2.     | <i>mykes</i>           |                          |                   | logos |        |
| 3.     | <i>botane</i>          |                          |                   | logos |        |
| 4.     | <i>zoon</i>            |                          |                   | logos |        |
| 5.     | <i>bacterion</i>       |                          |                   | logos |        |

## 1.2. Bioloģija mūsu dzīvē

Kāpēc zinātni, kas pēta dzīvas būtnes, sauc par bioloģiju?

---



---

### Uzmanīgi izlasi doto tekstu!

Bioloģijas zināšanas var pielietot ļoti plaši. Tās nepieciešamas augkopībā, lopkopībā, putnkopībā, biškopībā, mežsaimniecībā. Bioloģijas zināšanas ir nepieciešamas cilvēkiem, kuri strādā pārtikas rūpniecībā, ķīmiskajā rūpniecībā, medicīnā un zinātniskajā pētniecībā. Piemēram, mēs zinām, ka cilvēks ir būtne, kas apveltīta ar izcilām smadzenēm. Toties mums trūkst daudzu citu noderīgu spēju, kādas piemīt dzīvniekiem. Tagad zinātnieki cenšas atminēt dzīvnieku noslēpumus, lai arī cilvēks varētu, piemēram, atjaunot zaudētos locekļus, veltīt īsāku laiku





miegam, pasargāt sevi no ziemas sala, iegūt izcilas maņas, pagarināt mūžu, jo Galapagu bruņurupucis var nodzīvot 185 gadus, Grenlandes valis – 211 gadu, Īslandes gliemene – 400 gadu, baktērija – 8 miljonus gadu. Lai ietaupītu laiku, kas jāvelta telpu uzkopšanai, zinātnieki izpētījuši lotosa lapas. Šis augs pēc izskata līdzinās ūdensrozei, un neatkarīgi no tā, cik netīrs ir ūdenskrātuves ūdens, tā lapas vienmēr spīd un laistās tīras. Pie lotosa lapas nepielīp ne dubļi, ne baktērijas, un pat vismazākā ūdens šļakata notek no tās. Zinātnieki šo parādību nosaukuši par *lotosa efektu*. Celtniecībā *lotosa efektu* jau daudzus gadus izmanto, izgatavojot pašattīrošus ēku jumtus un ārsienas. Vairāki uzņēmumi tagad pārdod šķīdumus, ar kuriem apstrādātie dīvāni, ēdamgaldi, ziemas mēteļi un logu rūtis atgrūž ūdeni, tāpēc ir vieglāk šos priekšmetus uzturēt tīrus. Jauni atklājumi mikrobioloģijā dod iespējas drošākai pārtikas produktu ražošanai. Pieradinātie dzīvnieki nodrošina mūs ar pārtiku, apģērbu un siltumu, tāpat dod iespēju izmēģināt medikamentus un vakcīnas.



Pieradinātie dzīvnieki nodrošina mūs ar pārtiku, apģērbu un siltumu, tāpat dod iespēju izmēģināt medikamentus un vakcīnas.

### 1.3. Nosauc nozares, kurās ir nepieciešamas zināšanas bioloģijā!




---



---

Sameklē atbildi uz jautājumu: kāda praktiska nozīme ir lotosa efektam?

---



---

### 1.4. Izpēti attēlus! Pastāsti, kāda nozīme attēlos redzamajam ir cilvēka dzīvē! Uzraksti, ar kādu attēlu tu papildinātu šo dabas „galeriju”?





### 1.3. Augu nozīme dabā un cilvēka dzīvē

*Izlasi latviešu tautas teiku „Kāpēc egle ar priedi cauru ziemu ir zaļa”!*

„Pēc tam, kad Dievs bija pasauli radījis, visi koki gājuši pie Dieva sūdzēties, ka viņus cilvēki cērtot malkai, ko dedzināt, bet priedi un eglī tikai paretam kāds malkai nocērtot. Dievs par to sadusmojies un teicis, ka visi koki esot tam, lai viņus cirstu. Teicis, ka neviens koks vairs pa ziemu nezaļošot kā tikai priede un egle, jo nav nākušas sūdzēties, ka viņas cilvēki cērt malkai. Un no tā laika citi koki vairs ziemā nezaļo, tikai egle un priede”. /Vēja vanadziņš. Latviešu tautas teikas, R., Spri-dītis, 1993.,100.lpp./.

*Paskaidro, kā senatnē cilvēki izmantoja kokus!*



#### Uzmanīgi izlasi doto tekstu!

Gandrīz visur dabā mēs redzam augus. Tie aug visdažādākajās vietās – pļavās, mežos, stepēs, tuksnešos, purvos, ezeros, dīķos, upēs. Ļoti daudzus augus cilvēki audzē tīrumos, dārzos, siltumnīcās un telpās. Lielākā daļa augu ir zaļā krāsā, bet dažiem tās nav, piemēram, sārtajām bezlapēm.

Dabā zaļajiem augiem ir liela nozīme. Tu jau zini, ka augi, izmantojot saules gaismu, no ūdens un oglekļa dioksīda ražo organiskās vielas un izdala skābekli. Šo procesu sauc par *fotosintēzi*. Skābekli dzīvie organismi izmanto elpošanai. Saražotās organiskās vielas izmanto gan paši augi, gan arī citi organismi – dzīvnieki, sēnes, cilvēki. Augi ir mājvieta un barība dzīvniekiem.

Arī cilvēks pārtikā izmanto augus, piemēram, zirņus, pupas, pupiņas un audzē, lai iegūtu sēklas. Ābeles, bum-bieres, plūmes, ķirši, jāņogas, upenes, ērkšķogas, tomāti, gurķi un ķirbji dod sulīgus augļus. Burkānus, rāceņus, bietes, redīsus, rutkus, kāļus audzē to sakņu dēļ. No kāpostu, salātu, spinātu un skābeņu lapām gatavo dār-zeņu ēdienus. No rapšiem, saulespuķēm, liniem un val-riekstiem iegūst eļļu. Kviešu graudus izmanto maizes





cepšanai, konditorejas izstrādājumu, makaronu un putraimu izgatavošanai.

No liniem un kaņepēm iegūst šķiedru.

Sfagnu sūnas veido kūdru. Kūdra ir labs kurināmais, kā arī lauku mēslošanas līdzeklis. Pārstrādājot kūdru, iegūst spirtu, plastmasu, darvu un citus vērtīgus materiālus. Priedes un egles koksne ir vērtīgs celtniecības un apdares materiāls. Dažus augus, piemēram, kumelītes, piparmētras – izmanto ārstniecībā. Rozes, krizantēmas, asteres, gerberas un nelķes audzē to skaisto ziedu dēļ. Grūti nosaukt visu, ko cilvēki iegūst no zaļajiem augiem. Augu audzēšana daudziem cilvēkiem ir vaļasprieks.



**1.5. Izmantojot tekstā doto informāciju, sameklē burtu režģī 10 augu nosaukumus, izraksti tos! Uzraksti, kā šos augus izmanto!**



|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| E | G | T | U | I | Ā | O | T | O | M | Ā | T | I | H |
| N | U | C | V | S | B | B | N | M | L | R | K | P | I |
| I | R | R | T | K | E | U | I | O | P | O | A | R | D |
| J | Ķ | R | T | Ā | L | R | U | I | O | Z | P | I | S |
| A | I | F | G | B | E | A | H | J | K | E | L | E | C |
| S | A | U | L | E | S | P | U | Ķ | E | S | G | D | E |
| D | E | R | I | N | T | Š | I | U | G | O | P | E | S |
| I | D | F | N | E | G | I | H | J | L | K | L | S | Z |
| R | V | B | I | S | N | M | E | R | E | D | Ī | S | I |
| K | A | Ņ | E | P | E | S | P | A | S | S | D | F | R |
| E | K | V | I | E | Š | I | G | H | J | K | L | Z | Ņ |
| R | C | P | I | P | A | R | M | Ē | T | R | A | S | I |

---



---



**1.6. uzdevums. Sameklē atbildes uz jautājumiem!**

Kāpēc savā dārzā izaudzētie augi ir garšīgi un veselīgi?

---

Kā tu saproti teicienu „ekoloģiski tīra produkcija”?

---

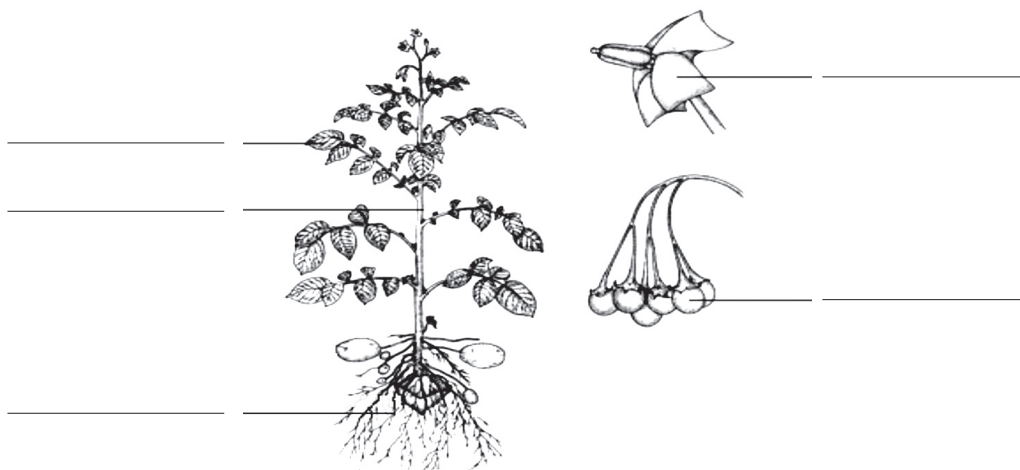


## 1.4. Auga uzbūve un vielmaiņa. Vasa



Izpēti doto augu! Attēlā norādi, kur atrodas auga orgāni:

a) sakne, b) stublājs, c) lapa, d) zieds, e) auglis!



**Uzmanīgi izlasi doto tekstu!**



Tu jau zini, ka *sakne, stublājs, lapa, zieds un auglis ir auga orgāni*. Sakne nostiprina augu augsnē. Caur saknēm augi no augsnes saņem ūdeni un minerālvielas. Lapas šūnās ir hloroplasti, kas satur hlorofilu. Zaļais augs hloroplastos pats izveido organiskās vielas (glikozi) no neorganiskajām vielām (ūdens un oglekļa dioksīda gāzes), kā arī izdala skābekli un izmanto saules gaismas enerģiju. Šo procesu sauc par fotosintēzi. Caur lapām iztvaiko arī ūdens. Iztvaikojot ūdeni, lapas atdziest un augs nepārkarst. Ūdens iztvaikošana caur lapām veicina tā nokļūšanu pa saknēm un stumbru līdz lapām. Ūdens iztvaikošanu caur lapām regulē atvārsnīšu atvēršanās un aizvēršanās. Starp daudzajām šūnām, kas veido lapas epidermu, var redzēt nelielas šūnas, kuras ir pa pāriem. Šīs šūnas sauc par slēdzējšūnām. Kad slēdzējšūnas izliecas, starp tām veidojas sprauga – atvārsnīte. Ja slēdzējšūnas sakļaujas cieši kopā, sprauga noslēdzas.

Rudenī lapas nobirst, jo augi tā atbrīvojas no uzkrātajām kaitīgajām vielām. Stumbrs notur augu noteiktā stāvoklī. Lakstaugu stumbru sauc par stublāju, jo tas ir mīksts un sulīgs. Graudzāļu stumbru sauc par stiebru, jo tas ir ar tukšu vidu. Pa stumbru no saknēm uz lapām pārvietojas ūdens un minerālvielas, bet no lapām uz saknēm un citiem orgāniem – organiskās vielas. Visi auga orgāni elpo.

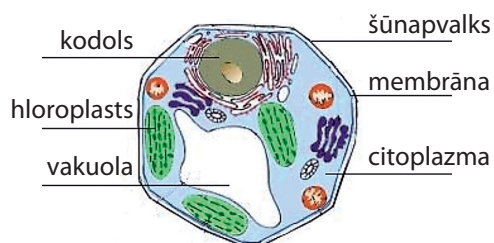
Auga virszemes daļas kopumā sauc par *vasu*. Augus, kuri zied kaut reizi mūžā, sauc par *ziedaugiem*. Augiem izšķir šādas dzīvības formas: koki, krūmi, krūmiņi, lakstaugi. Pēc dzīves ilguma augus iedala daudzgadīgos, divgadīgos un viengadīgos augos. Daudzgadīgi augi ir koki, krūmi un daudzi lakstaugi. Lielākajai daļai daudzgadīgo augu virszemes daļas rudenī atmirst. Pavasarī auga virszemes daļas attīstās no jauna, jo augsnē zem sniega šiem augiem saglabājas saknes un citi apakšzemes orgāni ar pumpuriem. Divgadīgi augi dzīvo gandrīz divus gadus. Pirmajā



## Uzmanīgi izlasi doto tekstu!

Visi dzīvie organismi sastāv no šūnām. Šūnas pēc lieluma var būt dažādas. Piemēram, apelsīna mīkstuma šūnas var saskatīt pat bez mikroskopa. Tomēr lielākais vairākums šūnu ir redzamas tikai mikroskopā. Atceries, katra šūna ir dzīva! Šūnu uzbūve dzīvajiem organismiem ir līdzīga.

Raksturīgākās šūnas daļas jeb organoīdi ir kodols, citoplazma, membrāna, šūnapvalks, plastīdas, vakuolas. Pati svarīgākā šūnas sastāvdaļa ir kodols. Kodols atbild par visiem procesiem, kas notiek šūnā. Kodols satur ģenētisko informāciju par to, kāda būs jaunā šūna, kura izveidosies šūnu vairošanās procesā. Citoplazma ir bezkrāsaina, staipīga, pusšķidra viela, kas piepilda šūnu. Citoplazmā atrodas visas pārējās šūnas daļas. Katru auga šūnu no ārpuses sedz šūnapvalks, kurš aizsargā šūnu un piešķir tai noteiktu formu. Zem šūnapvalka atrodas plāna puscaurlaidīga plēvīte – membrāna, kura atbild par dažādu vielu iekļūšanu šūnā un izkļūšanu no tās. Šūnā atrodas mazas sastāvdaļas, kuras sauc par plastīdām. Plastīdas var būt bezkrāsainas un krāsainas. Bezkrāsainas plastīdas sauc par leikoplastiem, zaļas – par hloroplastiem, bet dzeltenas, sarkanas, oranžas, zilas vai citu krāsu plastīdas – par hromoplastiem. Hloroplastos notiek fotosintēzes process. Auga šūnā atrodas arī vakuolas, kurās uzkrājas šūnā veidotās vielas. Jo vecāka šūna, jo lielākas ir tās vakuolas.



### 1.9. Izmantojot tekstā doto informāciju, aizpildi tabulu „Šūnas organoīdu nozīme”!

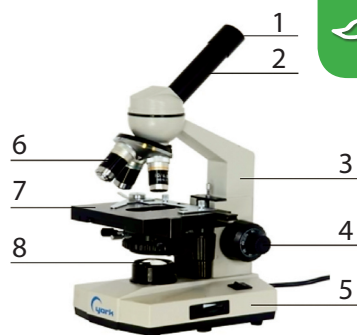
#### Šūnas organoīdu nozīme

| Šūnas sastāvdaļas (organoīda) nosaukums | Nozīme (funkcija/-as) |
|---|-----------------------|
| Kodols                                  |                       |
| Citoplazma                              |                       |
| Šūnapvalks                              |                       |
| Membrāna                                |                       |
| Hloroplasti                             |                       |
| Vakuolas                                |                       |

### 1.10. Tu jau zini, ka lielais vairums šūnu ir saskatāmas tikai mikroskopā. Lai varētu pētīt šūnas, jāzina mikroskopa uzbūve.

Izmantojot dažādus informācijas avotus, noskaidro mikroskopa uzbūvi! Blakus 1.1. attēlā dotajiem cipariem ieraksti mikroskopa daļu nosaukumus!

1.1. att. Mikroskops





## 1.6. Audi

### Praktiskais darbs

#### „Sīpola zvīņlapas epidermas šūnu uzbūve” \*

##### ***Darba uzdevums:***

1. Pagatavot sīpola zvīņlapas epidermas mikropreparātu.
2. Mikroskopā izpētīt sīpola zvīņlapas epidermas šūnu uzbūvi.

##### ***Darba teorētiskā ievirze:***

1. Mikropreparāta pagatavošana.
2. Mikroskopa lietošana.
3. Šūnu uzbūve.

***Darba piederumi un materiāli:*** sīpols, preparējamā adata, pincete, skalpelis, priekšmetstikliņš, segstikliņš, pipete, joda šķīdums, filtrpapīrs un trauks ar ūdeni, salvete, mikroskops.

##### ***Darba secība:***

1. Uz tīra priekšmetstikliņa ar pipeti uzpilini dažus pilienus ūdens.
2. Pārgriez sīpolu un atdali vienu iekšējo zvīņlapu.
3. No sīpola iekšējās zvīņlapas ar pinceti noplēs epidermas gabaliņu.
4. Uz iepriekš sagatavotā priekšmetstikliņa ūdens pilienā ieliec epidermas gabaliņu. Izlīdzini, lai tas nebūtu sakrokojies un ap to nebūtu gaisa pūslīšu. Uzmanīgi uzliec segstikliņu (uz segstikliņa nedrīkst nokļūt ūdens).
5. Mikroskopu sagatavo darbam ar mazo palielinājumu. Uzliec preparātu un apskati to.
6. Mikroskopam uzliec objektīvu ar lielāku palielinājumu. Apskati preparātu vēlreiz. Pievērs uzmanību tam, kā šūnas izvietojas cita pie citas, kāda ir šūnu forma, kādas šūnas sastāvdaļas var saskatīt.
7. Lai labāk saskatītu attiecīgās šūnas sastāvdaļas, preparātu iekrāso ar joda šķīdumu. Pilienu joda šķīduma uzpilini pie vienas segstikliņa malas, bet segstikliņa pretējā pusē ar filtrpapīra gabaliņu no segstikliņa apakšas izsūc ūdeni. Apskati mikroskopā krāsoto preparātu. Pievērs uzmanību tam, kādā krāsā jods nokrāso citoplazmu un kodolu.

**Uzzīmē redzētās šūnas un to sastāvdaļas! Pieraksti sastāvdaļu nosaukumus!**



\*Sprūge M. *Laboratorijas darbi bioloģijā 6. klasei.* – Lielvārds, 1994., 18.–21. lpp.

## Uzmanīgi izlasi doto tekstu!

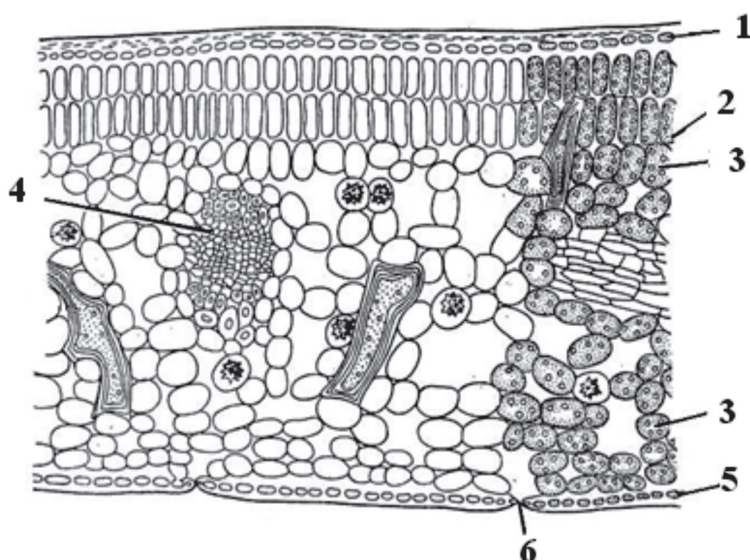
Pēc uzbūves šūnas ir līdzīgas. Šūnas atrodas dažādos auga orgānos un to daļās. Šūnas veic dažādas funkcijas.

*Šūnu grupas, kas augā veic vienas un tās pašas funkcijas un ir savstarpēji līdzīgas pēc uzbūves, sauc par audiem.*

Izšķir piecus audu veidus:

- segaudi,
- pamataudi (parenhīma),
- mehāniskie audi,
- vadaudi,
- veidotājaudi (meristēma).

### Apskati lapas šķērsriezuma attēlu 1.2.!



- 1 – virsējā epiderma
- 2 – zedeņu parenhīma
- 3 – čauganā parenhīma
- 4 – vadaudu kūlītis
- 5 – apakšējā epiderma
- 6 – atvārsnīte

### 1.2. att. Lapas šķērsriezums

*Segaudi* sedz un aizsargā augu un tā daļas no ārpusēs. Segaudu (epidermas) šūnas atrodas cieši cita pie citas (attēlā – 1., 5.). Lapu epidermā atrodas atvārsnītes (attēlā – 6.). *Pamataudi* satur rezerves vielas un hloroplastus, kuros norisinās fotosintēze. Pamataudu šūnas ir ieapaļas un novietotas irdeni (attēlā – 2., 3.). *Mehāniskie audi* piešķir augam stiprību. Šūnām ir raksturīgi biezi šūnapvalki. *Vadaudi* transportē vielas auga iekšienē. No saknes uz pārējām auga daļām pārvietojas ūdens un tajā izšķīdušās minerālvielas. No lapām uz pārējām auga daļām pārvietojas organiskās vielas. Vadaudu kūlīti veido mehāniskie audi un vadaudi (attēlā – 4.). Veidotājaudi ļoti strauji dalās un veido jaunas šūnas. No tiem veidojas visi pārējie audi. *Veidotājaudu šūnas* ir mazas, ar plānu šūnapvalku un lieliem kodoliem.

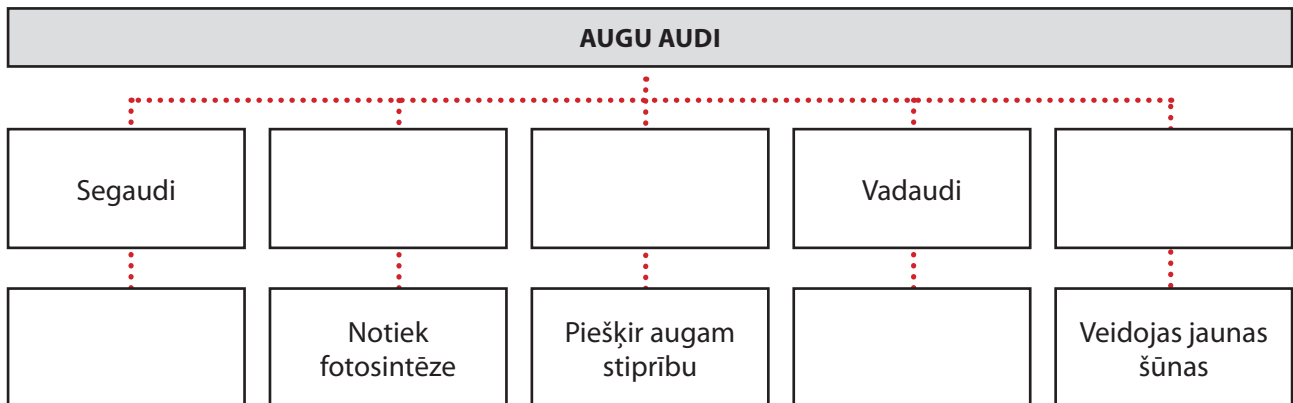




**1.11. Sameklē un iekrāso burtu režģī 10 jēdzienus, kas saistīti ar tematu „Audi”!**

|          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| a        | b        | c        | v        | a        | d        | e        | f        | g        | h        | i        | v        | j        | k        |
| l        | i        | p        | e        | t        | e        | p        | i        | ņ        | a        | d        | a        | r        | i        |
| i        | e        | a        | i        | v        | b        | m        | e        | a        | b        | u        | d        | l        | e        |
| r        | ū        | r        | d        | ā        | a        | e        | l        | g        | e        | i        | a        | k        | l        |
| p        | i        | e        | o        | r        | u        | r        | ē        | e        | t        | r        | u        | m        | a        |
| o        | s        | n        | t        | s        | d        | i        | a        | p        | ī        | v        | d        | h        | s        |
| <b>m</b> | <b>e</b> | <b>h</b> | <b>ā</b> | <b>n</b> | <b>i</b> | <b>s</b> | <b>k</b> | <b>i</b> | <b>e</b> | <b>a</b> | <b>u</b> | <b>d</b> | <b>i</b> |
| e        | g        | ī        | j        | ī        | u        | t        | o        | d        | e        | d        | k        | c        | e        |
| l        | a        | m        | a        | t        | z        | ē        | n        | e        | b        | a        | ū        | u        | p        |
| k        | u        | a        | u        | e        | d        | m        | a        | r        | ē        | u        | l        | k        | a        |
| t        | d        | i        | d        | o        | c        | a        | b        | m        | e        | d        | ī        | b        | e        |
| c        | i        | k        | i        | b        | u        | p        | a        | a        | m        | i        | t        | g        | n        |
| p        | e        | b        | j        | u        | i        | o        | l        | b        | e        | t        | i        | b        | i        |
| a        | r        | š        | o        | ā        | s        | u        | i        | s        | j        | k        | s        | n        | s        |

**1.12. Papildini doto shēmu!**

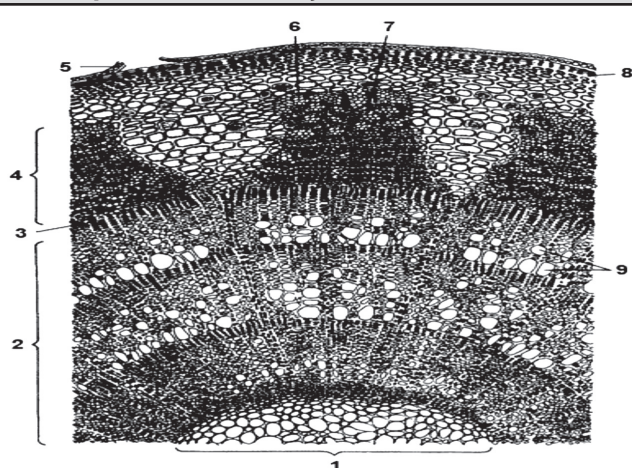


**1.13. Paskaidro, kas ir *histoloģija* un ko tā pēta!**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**1.14. Izpēti stumbra iekšējo uzbūvi, kas redzama 1.4. attēlā!**



- 1 – serde
- 2 – koksne
- 3 – kambijs
- 4 – lūksne
- 5 – lenticeles
- 6 – sietstobri
- 7 – šķiedras
- 8 – korķis
- 9 – trahejas

**1.3. att. Stumbra iekšējā uzbūve**

---

---



## 1.7. Sakne un tās darbība

Papildini teikumus ar vārdiem vai vārdu savienojumiem, kas doti iekavās! Pārbaudi, vai ir izveidots teikums ar pareizu saturu!

Sakne, kura attīstās no galvenās saknes, ir \_\_\_\_\_ (sānsakne, galvenā sakne, piesakne). Sakne, kura aug no lapas vai stublāja, ir \_\_\_\_\_ (sānsakne, galvenā sakne, piesakne). Galvenā sakne ir labi attīstīta \_\_\_\_\_ (sūnām, papardēm, kailsēkļiem, segsēkļiem, viendīgļlapjiem, divdīgļlapjiem). Ūdens un minerālvielas pārvietojas pa \_\_\_\_\_ (sietstobriem, trahejām, šķiedrām, kambiju). Burkāniem, bietēm un rutkiem attīstās \_\_\_\_\_ (visi sakņu veidi, tikai galvenā sakne, galvenā sakne un sānsaknes). Tropiciskajos mežos, kur nav novērojama gadalaiku maiņa, koki neveidojas \_\_\_\_\_ (kambijs, gadskārtas, piesaknes).

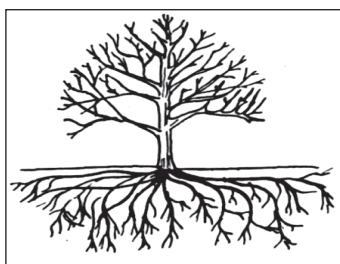


**Uzmanīgi izlasi tekstu! Noskaidro, cik spēcīga ir sakņu sistēma!**

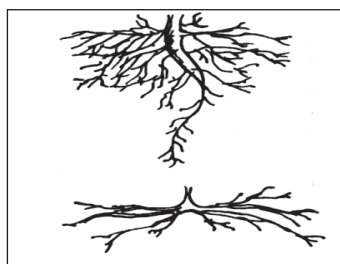
Divgadīgu ozolu grūti saredzēt zaļā zālē, tik mazs tas ir, taču sakne jau stiepjas 1,5–2 metru dziļumā. Sevišķi dziļi augsnē iet saknes augiem, kuri apdzīvo sausās tuksnešu vietas, piemēram, kamieļērkšķim saknes stiepjas 15–20 metru dziļumā sausajās smiltīs.

Zinātnieki nolēma uzzināt, cik daudz vietas aizņem viena rudzu auga sakne. Viņi paņēma dažus rudzu graudus un vasaras beigās iesēja tos kastēs ar augsni. Kastes novietoja ārā. Pēc kāda laika parādījās rudzu dīgsti, kuri pārziemoja zem sniega. Pavasarī kastes novietoja siltumnīcā, lai mazajiem augiem būtu pietiekami daudz gaismas un siltuma. Katrā kastē atstāja vienu augu. Kad izveidojās garas vasas ar vērpām, augus izņēma no kastes un to saknes noskaloja ar ūdeni. Visas viena auga tīrās saknes izmērija vairākas reizes un izrādījās, ka... ja visas rudzu auga saknes izvietotu vienā rindā, tad to garums sasniegtu 623 kilometrus!

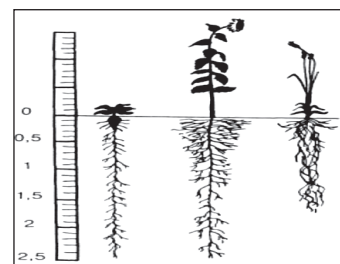
Protams, saknes kā tīkls ieskauj visu augsni ap augu, izurbjoties cauri visiem augsnes kunkuļiem. Ko mēs varētu teikt par milzīgu koku saknēm? Tās sniedzas daudzu tūkstošu kilometru garumā.



1.4. att. Ābeles sakņu sistēma



1.5. att. Priedes saknes smilšainā augsnē (attēlā augšā) un purvā



1.6. att. Bietes, saulgriezes un kviešu sakņu sistēma



**1.15. Apskati 1.4., 1.5. un 1.6. attēlu! Secini, kur augs aizņem vairāk vietas: virs augsnes vai zem augsnes? Kas ir lielāks – stumbrs ar zariem vai saknes?**

*Atbilde:*

---

---

**1.16. Pabeidz teikumus!**

Augiem ir tik spēcīgas saknes tāpēc, ka

---

---

Priedes sakņu sistēma smilšainā augsnē un purvā ir atšķirīga tāpēc, ka

---

---

Domāju, ka ābele pareizi jālaista

---

---



**1.17. Izmantojot dažādus informācijas avotus, atrisini krustvārdu mīklu „Augsne”!**

**Krustvārdu mīkla „Augsne”**

|    |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|----|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 1. |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2. |  | U |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3. |  | G |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4. |  | S |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5. |  | N |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6. |  | E |  |  |  |  |  |  |  |  |

1. Auga elpošanai nepieciešams nedzīvās augsnes daļas komponents.
2. Augsnes raksturīgā īpatnība.
3. Agrotehniskais paņēmieni, kuru lieto ražas paaugstināšanai.
4. Ķīmiskais elements, kurš paātrina augļu nogatavošanos.
5. Fotosintēzes procesam nepieciešama viela.
6. Dažādi sāļi, kas atrodami dabā kā izrakteni vai tiek ražoti rūpnieciski.

**1.18. Uzzini un uzraksti, ko nozīmē jēdzieni *hidroponika* un *aeroponika*!**

*Hidroponika* – \_\_\_\_\_

*Aeroponika* – \_\_\_\_\_



## 1.8. Stumbrs un tā darbība

Papildini teikumus un ieraksti atbilstoši aprakstam stumbra darbību (funkciju)!

Atbilžu varianti: a) transporta, b) rezerves, c) balsta.



| Apgalvojums   | Funkcija |
|---|----------|
| Stumbrs nodrošina augšupejošo un lejup-<br>ejošo plūsmu.            |          |
| Stumbrs nodrošina telpisko izvietojumu<br>un ceļ lapas pret gaismu. |          |
| Stumbrs uzglabā audos organiskās vielas.                            |          |

**Uzmanīgi izlasi doto tekstu! Pievērs uzmanību stumbra augšanas veida atšķirībām!**



Pēc augšanas veida izšķir stāvu, pacilu, guļošu, ložņājošu, vijīgu un kāpelējošu stumbru.

*Stāvs* stumbrs aug vertikāli uz augšu. Tāds ir daudziem kokaugiem un lakstaugiem: ozoliem, bērziem, saulgriezēm un lilijām. *Pacilu* stumbra pamatdaļa ir guļoša, bet galotne paceļas slīpi vai pat vertikāli uz augšu, piemēram, purva vārnkājai un parastajam rasaskrēsliņam. *Guļošs* stumbrs cieši piekļaujas zemei, bet mezglu vietās neiesakņojas, piemēram, kailajai trūkumzālei un mazajam māršilam. *Ložņājošs* stumbrs cieši piekļaujas zemei un mezglu vietās iesakņojas, piemēram, ložņu gundegai un baltajam āboliņam. *Vijīgs* stumbrs spirāliski vijas ap balstu, piemēram, parastajam apinim, tīruma tītenim un parazitiskajiem augiem – vijām. *Kāpelējošs* stumbrs ar vītņu palīdzību paceļas gar balstu uz augšu; efejām veidojas īpašas piesaknes – tvērējsaknes. Vīnkokiem un mežvīniem ir vītnes – īpašas vasas pārveidnes. Pēc konsistences izšķir *koksnainus* un *lakstainus* stumbrus. Lakstaugu stumbrus sauc par stublājiem, bet graudzāļu stumbrus – par stiebriem.

**1.19. 1.8.–1.10. attēlos redzamajiem augiem nosaki stumbra veidu!**

Atbilde:



1.7. att. Kukurūza



1.8. att. Sējas zirnīs



1.9. att. Ložņu gundega



**1.20. Dotas stumbra daļas – miza, kambijs, koksne, serde. Ieraksti katrai stumbra daļai atbilstošu burtu, kam atbilst kāds no aprakstiem!**

| Miza | Kambijs | Koksne | Serde |
|------|---------|--------|-------|
|      |         |        |       |

- A. Veido kreve un lūksne. Krevi veido segaudi, kuri aizsargā no ārējās iedarbības. Lūksni veido pamataudi, balstaudi un vadaudi. Šie audi saglabā rezerves vielas, piešķir stiprumu un lokanību, vada organiskus šķīdumus.
- B. Veido pamataudi, kas saglabā rezerves vielas.
- C. Sastāv no veidotājaudu šūnām. Aktīvi dalās, sevišķi pavasarī. Uz ārpusi veido mizu (lūksni), uz iekšpusi – koksni. Nodrošina augšanu resnumā. Veido gadskārtas.
- D. Veido pamataudi, balstaudi un vadaudi. Šie audi saglabā rezerves vielas, piešķir stingrību, vada ūdeni un minerālvielas. Var būt arī izdalītājadi.



**1.21. Pabeidz teikumus!**

Lūksni veido \_\_\_\_\_

Koka vecumu var noteikt, saskaitot \_\_\_\_\_

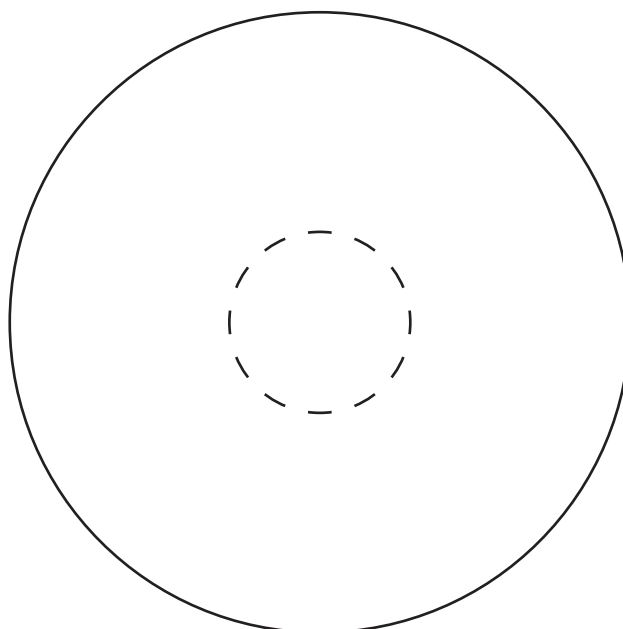
Stumbra serdi veido \_\_\_\_\_

Kambija šūnas aktīvi dalās un nodrošina augšanu \_\_\_\_\_



**1.22. Uzzīmē 6-gadīgas liepas stumbra šķērsriezumu! Atceries, ka par gada apli sauc robežu starp viena gada vēlo un nākamā gada agro koksni.**

Pieļauj, ka pēdējo divu gadu augšanas apstākļi bija slikti. Sanumurē gadus!



## 1.9. Lapa un tās darbība

Izlasi apgalvojumus! Novērtē, vai tie ir pareizi!



| Apgalvojums  | Jā,<br>pareizi | Nē,<br>nepareizi |
|--|----------------|------------------|
| Pielapes ir no lapas pamatnes veidotie īpašie izaugumi.  |                |                  |
| Lapas epidermas šūnās ir zaļas plastīdas – hloroplasti.  |                |                  |
| Vienkāršās lapas iedala veselās un izgrieztās.   |                |                  |
| Atvārsnītes atrodas lapas dzīslā.  |                |                  |
| Lapu mozaika ir viens no pielāgojumiem, kuri nodrošina lapām maksimālu saules staru enerģijas uztveršanu un izlietošanu. |                |                  |
| Lapa ir auga dzimumvairošanās orgāns.  |                |                  |

### Uzmanīgi izlasi tekstu!

Ārējo apstākļu ietekmē daudziem augiem attīstījušās lapu pārveidnes, kas pēc izskata ievērojami atšķiras no parastajām lapām. Lapu pārveidnes ir *ērķšķi*, *vītnes*, *pumpurzvīņas* un *kukaiņēdāju augu lapas*.

*Ērkšķi* kā lapas pārveidnes redzami parastajai bārbeleī, kura aug mežos un krūmājos. Tai ir īsvasas ar parastā tipa lapām, kas veidojas šo ērkšķu žāklēs. Bez tam šim augam redzamas dažādas pārejas stadijas starp lapām un ērkšķiem. Parasti ērkšķos pārveidojas sausa un silta klimata lapas, kas izskaidrojams ar auga iztvaikojošās virsmas samazināšanos un ūdens krājumu taupīšanu. Šķiet, nav pamata uzskatīt, ka ērkšķi aizsargā augus no dzīvniekiem. Tā, piemēram, dienvidu apgabalos izplatītos kamieļērkšķus kamieļi ēd, bet mūsu parasto bārbeli neviens dzīvnieks vispār nemēģina ēst.

*Vītnes* var būt dažādas. Vītnē var pārveidoties visa lapa vai arī tikai tās daļa. Ar vītņi augš piestiprinās pie kāda balsta. Vītnes ir dažādiem tauriņziežu dzimtas augiem, piemēram, zirņiem, vīķiem un dedestīņām.



*Pumpurzvīņas*, kas veidojas kokiem un krūmiem, arī uzlūkojamas par īpašu lapas pārveidni. Pumpurzvīņas aizsargā pumpuros esošos jaunus auga orgānus, piemēram, ziemā un arī pavasarī no sala. Tāpēc šīs pumpurzvīņas bieži vien ir uzbiezinātas ar sveķainiem izdalījumiem.

*Kukaiņēdāju augu lapas* ir pārveidojušās īpatnējās *tvērējierīcēs*. Latvijas sūnu purvos aug rasenes, kuru lapām ir dziedzermatiņi, kas izdala lipīgu šķidrumu. Šķidruma pilieni zaigo saules staros. To izskats un smarža pievilina kukaiņus. Kukainis, uzlaidies uz šādas lapas, pielīp, dziedzermatiņi pārliecas tam pāri, bet auga izdalītās vielas kukaini pakāpeniski sagremo.





### 1.23. Nosaki lapu pārveidnes veidu un paskaidro to nozīmi auga dzīvē!

| Lapu pārveidņu attēli   | Lapu pārveidnes nozīme auga dzīvē |
|---|-----------------------------------|
|  <p>1.10. att. Parastā bārbele</p>     |                                   |
|  <p>1.11. att. Apallapu rasene</p>     |                                   |
|  <p>1.12. att. Jūrmalas dedestiņa</p> |                                   |
|  <p>1.13. att. Pumpuri</p>           |                                   |



### 1.24. Salīdzini nosaukto lapu anatomisko uzbūvi!

| Kopīgs |                  | Atšķirīgs |
|--------|------------------|-----------|
|        | Priedes lapa     |           |
|        | Zaķskābenes lapa |           |
|        | Ūdensrozes lapa  |           |
|        | Sūnu lapa        |           |

## 1.10. Ziedauga vielmaiņa



### Papildini teikumus!

Vismazākā auga daļiņa ir \_\_\_\_\_. Šūnu grupas ar līdzīgu uzbūvi un vienādiem uzdevumiem veido noteiktus \_\_\_\_\_. No audiem veidojas \_\_\_\_\_ sakne, stublājs (stumbrs), lapa, zieds un auglis ar sēklām. No auga orgāniem un orgānu sistēmām veidojas vienots \_\_\_\_\_.

### Uzmanīgi izlasi tekstu! Atrodi un pasvītro vārdus, kuri apzīmē procesus!



Lai augs barotos, tam no augsnes jāuzņem ūdens un minerālvielas, bet no gaisa – ogļskābā gāze. Saules gaismā auga zaļo šūnu hloroplastos no tiem veidojas ar enerģiju bagātas organiskās vielas un izdalās skābeklis. Šo procesu sauc par fotosintēzi.

Ūdens iztvaikošana caur lapu atvārsnītēm nodrošina ūdens un minerālvielu pacelšanos no saknēm līdz lapām.

Katra dzīvā šūna elpo. Elpošanas procesā barības vielas skābekļa ietekmē noārdās līdz ūdenim un ogļskābajai gāzei. Šajā procesā „atbrīvojas” enerģija, kura nepieciešama organisma dzīvības procesu (augšana, attīstība, vairošanās un kairināmība) normālai norisei.

Stumbra vadaudi nodrošina barības vielu vadīšanu no vienas auga daļas uz citām. Vielu pārpalikums tiek pārvērsts par rezerves vielām, kas parasti uzkrājas stumbru, sakņu, augļu vai sēkļu pamataudos.

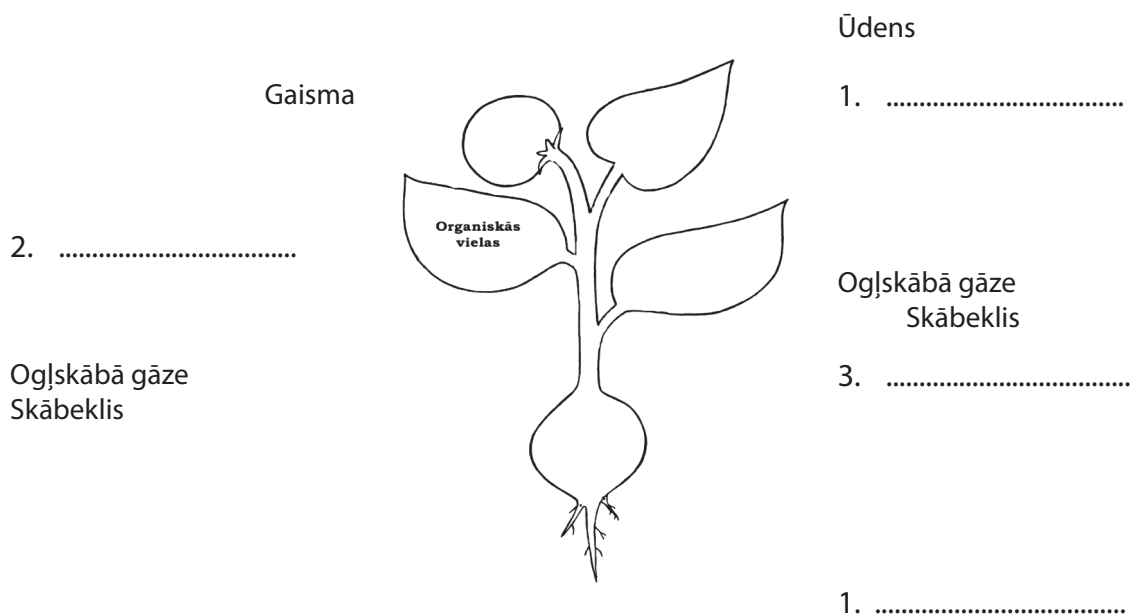
Augsne ir zemes augšējā auglīgā daļa, no kuras augs saņem ūdeni ar minerālvielām. Augsne veidojas, sadrūpot iežiem un darbojoties dzīvajiem organismiem. Augsnē sevišķi daudz ir mikroorganismu, tāpēc tur mineralizējas organiskās atliekas. Augsnes sastāvā ir smiltis, māls, trūdvielas, gaiss un ūdens. Šo vielu daudzums nosaka augsnes krāsu, mitrumu, irdenumu un citas īpatnības. Gaiss ir vajadzīgs sakņu elpošanai, tāpēc augsni irdina. No augsnes šķidrā veidā augs saņem minerālvielas – sāļus, kuru svarīgākie elementi ir kālijs, fosfors un slāpeklis. Tie ir makroelementi. Lai augs varētu normāli attīstīties, ir vajadzīgi mikroelementi: kalcījs, bors, sērs, kobalts, varš, cinks un citi. Uzsūkto minerālvielu daudzums ir atkarīgs no to daudzuma augsnē, no augsnes mitruma, temperatūras un auga sugas.





1.25. Ar divu krāsu zīmumiem 1.14. attēlā parādi vielu pārvietošanās virzienus auga organismā! *Augšupejošā plūsmā* – ūdens un minerālvielas, *lejupejošā* – organiskās vielas.

Atceries, ka ūdens un minerālvielas pārvietojas pa koksnes daļu, bet organiskās vielas – pa lūksnes daļu! Pieraksti procesu nosaukumus (*elpošana, transpirācija, fotosintēze, uzsūkšanās*)!



1.14. att. Ziedauga vielmaiņas shēma



1.26. Izmantojot tabulā doto informāciju, izveido apļa diagrammu! Izvēlies katrai vielai savu krāsas apzīmējumu! Uzraksti secinājumus!

### Auga sastāvs

| Vielas    | Neorganiskās vielas |             | Organiskās vielas |            |       |
|-----------|---------------------|-------------|-------------------|------------|-------|
|           | Ūdens               | Minerālsāļi | Olbaltumvielas    | Ogļhidrāti | Tauki |
| Saturs, % | 75                  | 2           | 8                 | 12         | 3     |

Atbilde:

Apzīmējumi:

- ūdens
- minerālsāļi
- olbaltumvielas
- ogļhidrāti
- tauki

Secinājumi:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

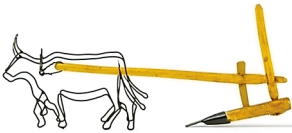




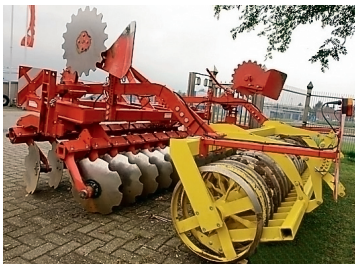


\_\_\_\_\_

1.15. att. Auga sastāvs



**1.27. Apskati attēlus! Uzraksti, kādam nolūkam lieto attēlos redzamo tehniku! Uzraksti secinājumus par tehnikas izmantošanas priekšrocībām un trūkumiem!**



|   |   |  |
|---|---|--|
|    |    |  |
| <p><b>1.16. att. Spiļarkls</b></p>  | <p><b>1.17. att. Vienkorpusa arkls</b></p>  |  |
|    |    |  |
| <p><b>1.18. att. Rokas kultivators</b></p>  | <p><b>1.19. att. Kultivators</b></p>  |  |
|   |   |  |
| <p><b>1.20. att. Nažu ecēšas</b></p>  | <p><b>1.21. att. Disku ecēšas</b></p>   |  |
|  |  |  |
| <p><b>1.22. att. Laistīšanas iekārtas</b></p>                                       | <p><b>1.23. att. Laistīšanas iekārtas</b></p>                                       |  |

*Secinājumi:*

---



---



---



---



---



---



---



---



## 1.11. Zieds

*Izvēlies jēdziena „zieds” visprecīzāko skaidrojumu! Izvēlēto atbildi pasvītro! Paskaidro, kāpēc šis skaidrojums ir vispiemērotākais!*

- A. Zieds ir auga vairošanās orgāns.
- B. Zieds ir saīsināta vasas pārveidne, auga orgāns, kurš nodrošina dzimumvairošanos.
- C. Ziedi parasti ir sarkani, dzelteni un zili.
- D. Ir viendzimuma un divdzimumu ziedi ar vienkāršu un divkāršu apziedni.



**Uzmanīgi izlasi tekstu! Izraksti svarīgākos zieda uzbūves terminus!**

Zieds pie vasas ir piestiprināts ar ziedkātu. Pie ziedkāta paplašinātā gala – ziedgultnes piestiprinātas visas zieda daļas. Kauslapas un vainaglapas veido apziedni. Divkāršam apziednim ir gan kauss, gan vainags. Vienkāršam – tikai vainags vai tikai kauss. Vainaglapas un kauslapas var būt nesaaugušas, daļēji vai pilnībā saaugušas, tāpēc kauss un vainags var būt šķirtlapains (liniem) vai koplapains (kartupeļiem).

Zieda galvenās daļas ir putekšņlapas un auglenīca, tāpēc ka tās veido sēklas. Auglenīca sastāv no irbuļa, driksnas un sēklotnes. Sēklotnē atrodas sēklaizmetņi. Putekšņlapu veido putekšņmaciņš ar putekšņlapas kātiņu. Putekšņmaciņā nogatavojas ziedputekšņi. Divdzimumu ziediem ir gan auglenīca, gan putekšņlapas. Viendzimuma ziedus, kuriem ir tikai putekšņlapas, sauc par vīrišķajiem ziediem. Sievišķajiem viendzimuma ziediem ir tikai auglenīca.



Zieda uzbūve ir ļoti svarīga auga pazīme. Lai raksturotu zieda sastāvdaļu skaitu, botāniķi lieto ziedu formulu. Ja grib raksturot gan zieda sastāvdaļu skaitu, gan to izvietojumu, lieto zieda diagrammu.

Ziedputekšņu pārnešanu uz driksnu sauc par apputeksnēšanu. Ja uz driksnas nokļūst ziedputekšņi no tā paša zieda, notiek pašappute, ja no cita – notiek svešappute.

*Atbilde:*

---

---

---

---

---

---

---

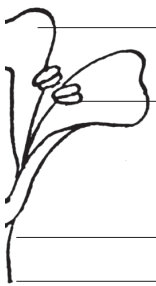

---

---

---




**1.28. Pabeidz zīmējumu, uzraksti zieda daļu nosaukumus! Uzraksti, kas attēlots katrā zīmējumā!**

|   |   |
|---|---|
|  |  |
| 1.24. att.  | 1.25. att.  |

**1.29. Pēc dotā apraksta izveido zieda shematisko zīmējumu! Izpēti uzdevuma izpildes piemēru!**



| <p><b>Divdzimuma zieds.</b><br/>Auglenīcai nav izteikta irbuļa, drīksna ir sašķelta 2 daļās, ar matiņiem. Lielie putekšņmaciņi ar gariem, nokareniem putekšņlapu kātiņiem.</p> | <p><b>Viendzimuma vīrišķais zieds</b> ar vienkāršo, vainagveidīgo apziedni.</p> | <p><b>Divdzimumu zieds</b> ar divkāršo apziedni. Ir ļoti īsi putekšņlapu kātiņi un lieli putekšņmaciņi.</p> | <p><b>Viendzimuma sievišķais zieds</b> bez apziedņa.</p> |
|--|---|---|--|
|   |   |   |  |

**1.30. Atbildi uz jautājumiem!**



*Kurā gadījumā (pašapputes vai svešapputes) rodas dzīvotspējīgāki pēcnācēji?*

Domāju, ka \_\_\_\_\_  
jo \_\_\_\_\_

*Vai atšķiras ziedu, kurus apputeksnē kukaiņi un vējš, izskats un uzbūve?*

Uzskatu, ka \_\_\_\_\_,  
jo \_\_\_\_\_

*Kāpēc stapelijas kaktusa ziedi smaržo kā nesvaiga gaļa?*

Tas ir tāpēc, ka \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**1.31. Sagrupē apgalvojumus pa svešapputes veidiem! Uzdevuma izpildei izmanto šādus apgalvojumus:**

- A. *lieli, krāsaini vai balti ziedi;*
- B. *bieži zied pirms lapu saplaukšanas;*
- C. *ziedā ir nektārs;*
- D. *mazi un neuzkrītoši ziedi;*
- E. *ziedputekšņu ir daudz, tie ir mazi un viegli;*
- F. *zieda putekšņlapas ir garas un nokarenas*

| Apputeksnē kukainis | Apputeksnē vējš |
|---------------------|-----------------|
|                     |                 |
|                     |                 |
|                     |                 |

**1.32. Sameklē internetā informāciju par *ornitofīliem* un *hidrofīliem* augiem! Uzraksti īsu ziņojumu, kas paskaidro šos jēdzienus!**

*Ornitofīli augi* \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

*Hidrofīli augi* \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



## 1.12. Ziedkopas

Doti augi: *magones, ceriņi, ievas, tulpes, ceļtekas, sīpoli, asteres, rudzi, gurķi.* Sadali šos augus divās grupās:

- ar vientuļiem ziediem,
- ar ziedkopām!

| Vientuļi ziedi | Ziedkopas |
|----------------|-----------|
|                |           |
|                |           |
|                |           |

## Uzmanīgi izlasi pasaku!



### Kā mākonītis

Madara (1.26. att.) bija vēl pavisam maziņa – stumbriņš bija pliks un lapiņas šauras. Viņai bija vēl ilgi jāaug, lai kļūtu liela un sāktu ziedēt. Tātad viņa vēl nezināja, kādi būs ziedi.

– Vai atlidosi pie manis, kad es ziedēšu? – pajautāja Madara krāsainai mušai. – Man būs lieli, lieli, dzelteni ziedu bumbulīši kā pienenei.

– Nemelo! – teica krāsainā muša – Es taču zinu, kādi tev būs ziedi – mazāki par manu galviņu un balti.

– Nē, ne tādi! Lieli! – teica Madara un sāka raudāt. Tad viņa ieraudzīja skaistu baltu tauriņu un atkal sāka iztēloties:

– Zini, kādi man būs ziedi? Lieli, lieli, gaiši zili kā zvaniņam. Atlidosi tad pie manis?

– Nestāsti muļķības, – teica baltais tauriņš. – Es taču zinu, kādi tev būs ziedi: mazāki par manu aci un balti.

– Nē, ne tādi! Tie būs lieli! – teica Madara un sāka raudāt.

Viņa raudāja un raudāja, kamēr sāka līt lietus. Pēc lietus Madara iepazinās ar lietus ūdens pilienu un pastāstīja tam par savu nelaimi.

– Es gribu, lai man būtu lieli un skaisti ziedi. Gribu, lai tie būtu visiem redzami. Gribu, lai visi lidotu pie manis. Kam man ziediņi, kas ir mazāki nekā mušas galviņa, nekā tauriņa acs?

– Nomierinies, – teica lietus piliens. – Redzi to apaļo mākonīti? Es agrāk dzīvoju tajā mākonītī. Iedomājies, tas viss sastāv no maziem pilieniem, tik maziem, ka tos nevar saredzēt. Bet cik liels ir mākonītis! To taču visi var redzēt. Varbūt arī tev būs tā – ziediņi būs mazi, bet to būs ļoti daudz.

– Jā, ļoti, ļoti daudz, – teica Madara un nomierinājās. Viņa vairs nedomāja par saviem ziediem.

Vēlāk, kad Madara izauga pavisam liela un sāka ziedēt, viņa atcerējās lietus ūdens pilienu. Atcerējās tāpēc, ka viņai bija tik daudz mazu ziediņu, kas blīvi sēdēja uz stumbriņiem, un viss kopā izskatījās kā mazs mākonītis. Pie šī mākonīša no visām pļaviņas malām lidoja mušas un vaboles.



*Pēc A. Sakses*

1.26.att. Smaržīgā madara

### 1.33. Atbildi uz jautājumiem!

*Kas augiem ir biežāk sastopams – vientuļi ziedi vai ziedkopas?*

Domāju, ka biežāk ir \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

*Kādas priekšrocības augam dod ziedkopa?*

Uzskatu, ka ziedkopa ir auga pielāgotība, kas nodrošina \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_





### 1.34. Pēc dotajiem attēliem nosaki ziedkopu un to raksturo! Pievērs uzmanību ziedkopas ass un zieda piestiprināšanas veidam!

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  |  |  |
|  | Vienkārša ziedkopa – vārpa.<br>Gara galvenā ass,<br>ziedi bez ziedkātiem – sēdoši.<br>Piemēri: ceļteka, sūrene |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |



### 1.13. Augļi

Veikalā pārdeva nelielus tomātus. Kārlis lūdza pārdevējai nosvērt vienu kilogramu šo ogu. Pārdevēja teica, ka tie esot tomāti, nevis ogas.  
*Kā tu domā, kuram bija taisnība? Kādēļ?*



**Uzmanīgi izlasi doto tekstu!**











*Auglis ir ziedaugu vairošanās orgāns, kurā atrodas sēklas. Ziedaugu augļi ir ļoti daudzveidīgi. Augļi aizsargā sēklas no nelabvēlīgiem apstākļiem un palīdz tām izplatīties. Pēc augļapvalka īpašībām augļus iedala sausajos un sulīgajos augļos. Augļus ar sulīgu augļapvalku sauc par sulīgajiem augļiem. Pie tiem pieder kaulenis, oga, ābols. Augļus ar plānu, plēvainu, bieži vien cietu augļapvalku sauc par sausiem augļiem. Tos iedala divās grupās – veroņos un neveroņos. Sausos augļus, kuru augļapvalks var atvērties un sēklas izbirt, sauc par veroņiem. Pie veroņiem pieder pāksts, pākstenis, pākstenītis un pogaļa. Sausie augļi, kuru augļapvalks nevar atvērties un sēklas neizbirst, sauc par neveroņiem. Pie neveroņiem pieder sēklenis, grauds, rieksts, zīle.*

Pēc sēklu daudzuma, kas atrodas auglī, augļus iedala viensēklas un daudzsēklu augļos. Augļus, kas attīstās no ziediem ar vairākām auglēm, sauc par kopaugļiem. Pie kopaugļiem pieder riekstiņu kopauglis un kauleņu kopauglis. Zemenēm un rozēm ir riekstiņu kopauglis, bet avenēm, kazenēm un lācenēm – kauleņu kopauglis.



### 1.35. Sameklē un uzzīmē augus, kuru augļi ir kopaugļi!

### 1.36. Aizpildi pārskata tabulu! Pareizās atbildes atzīmē ar X! Uzraksti augu nosaukumus, kuriem ir raksturīgs dotais auglis!

| Augļa nosaukums   | Auglis |        |            |            | Augu nosaukums           |
|---|--------|--------|------------|------------|--------------------------|
|   | sauss  | sulīgs | viensēklas | daudzsēklu |                          |
|  KAULENIS  |        | X      | X          |            | Plūmes, ķirši, aprikozes |
|  OGA       |        |        |            |            |                          |
|  ĀBOLS     |        |        |            |            |                          |
|  PĀKSTS    |        |        |            |            |                          |
|  PĀKSTENIS |        |        |            |            |                          |
|  POGAĻA    |        |        |            |            |                          |
|  SĒKLENIS  |        |        |            |            |                          |
|  RIEKSTS   |        |        |            |            |                          |
|  GRAUDS    |        |        |            |            |                          |
|  ZĪLE      |        |        |            |            |                          |



## 1.14. Sēkla

*Tas ir interesanti!*

Rakstnieks K. Paustovskis aprakstījis šādu gadījumu. Kāda kuģa kravas telpas bija pielādētas ar zirņiem. Ceļā kuģis dabūja sūci. To izla-  
boja. Taču pēc dažām dienām kuģis pārlūza.

*Vai iespējams šāds gadījums? Atbilde:*

---

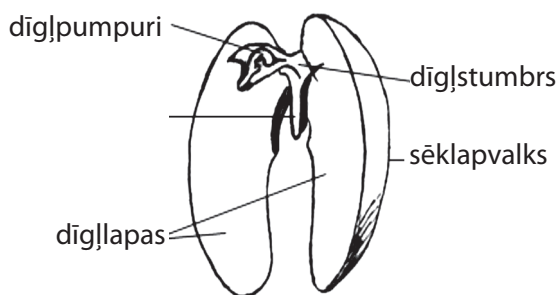
---

---

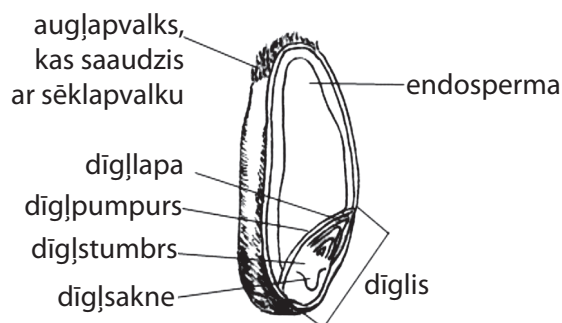


**Uzmanīgi izlasi doto tekstu!**

Daudzu augu dzīve sākas no sēklas. Ar sēklām augi vairojas. Sēklas izplatās dažādi: ar dzīvnieku, ar vēja, ar ūdens palīdzību. Apskati pupiņas sēklas uzbūvi 1.27. attēlā!



1.27. att. Pupiņas sēklas uzbūve



1.28. att. Kviešu grauda uzbūve

No ārpuses sēklu sedz sēklapvalks. Tas pasargā sēklu no izžūšanas un bojājumiem. Pupiņas sēklas uzbūvi var izpētīt, ja no sēklas noņem sēklapvalku. Sēklapvalku var viegli noņemt, ja pupiņas sēkla kādu laiku ir bijusi ūdenī. Zem sēklapvalka var ieraudzīt dīgli. Dīgļis sastāv no divām dīgļlapām, dīgļsaknes, dīgļstumbra un dīgļpumpura. Pupiņas sēklas dīgļlapas satur rezerves barības vielas. Ziedaugus, kuru dīglim ir divas dīgļlapas, sauc par divdīgļlapjiem. Divdīgļlapji ir, piemēram, ābeles, tomāti, gurķi, saulgriezes, zemenes, rozes, zirņi. Kviešu, rudzu un citu labības augu sēklām ir citāda uzbūve. Apskati 1.28. attēlā kviešu grauda uzbūvi! Graudu no ārpuses sedz augļapvalks, kas cieši saaudzis ar sēklapvalku. Grauda lielākā daļa sastāv no endospermas, kuras šūnas satur rezerves barības vielas. Kviešu dīgļis ir mazs. To var saskatīt tikai ar lupu. Dīglim ir viena dīgļlapa, kura ir līdzīga plānai plātnītei, dīgļsakne, dīgļstumbrs un dīgļpumpurs. Augus, kuru dīglim ir viena dīgļlapa, sauc par viendīgļlapjiem. Viendīgļlapji ir, piemēram, lilijas, majpuķītes, sīpoli.

Sēklas satur ūdeni, minerālvielas un organiskās vielas. Dīgstot sēklas uzņem skābekli un izdala ogļskābo gāzi. Elpošanas laikā izdalās siltums. Uzdīgēt var tikai sēklas ar dzīvu dīgli. Lai sēklas varētu uzdīgēt, tām ir nepieciešams mitrums (ūdens), gaiss un siltums. Augus, kuru sēklas dīgst zemā temperatūrā, sauc par aukstumizturīgiem augiem,

piemēram, rudzi, sīpoli, zirņi. Augus, kuru sēklas dīgst tikai +10 °C – +15 °C un augstākā temperatūrā, sauc par siltumu mīlošiem augiem jeb siltummīļiem, piemēram, tomāti un ķirbji. Dziļums, kādā jāiestrādā sēklas, ir atkarīgs no sēklu lieluma un augsnes īpašībām.



### 1.37. Ievieto tekstā izlaistos vārdus!

Dīgstošas sēklas elpo. Tās uzņem \_\_\_\_\_ un izdala \_\_\_\_\_. Sēklu elpošanas laikā izdalās \_\_\_\_\_. Pupiņu sēklām dīgstot, dīglis izmanto rezerves barības vielas, kas atrodas \_\_\_\_\_. Dīgstot kviešu graudam, dīglis izmanto rezerves barības vielas, kas atrodas \_\_\_\_\_.



### 1.38. Pamēģini kopā ar vecākiem izaudzēt veselīgu pārtiku!

*Tev vajadzēs:* vienu sauju rudzu vai kviešu graudu\* (var nopirkt tirgū), stikla burku, marles audumu, remdenu ūdeni, šauru gumiju.

Rīkojies šādi:

- 1) burkā ieber sauju graudu un uzlej ūdeni, lai tas pārklāj graudus,
- 2) burku pārklāj ar marli un apsien ar gumiju,
- 3) nākamajā dienā caur marli nolej ūdeni,
- 4) atkal uzlej remdenu ūdeni, viegli, bet rūpīgi sakrati, tad ūdeni nolej,
- 5) tā rīkojies 4 vai 5 dienas, līdz sēklas piebriest un sāk dīgt,
- 6) apmēram pēc 5 dienām izņem dīgstus un pagatavo salātus.

*\*kviešu vai rudzu graudu vietā vari ņemt brūnās lēcas, sarkanās lēcas, pupiņas vai zirņus.*

Sēklas nepērc sēklu veikalā, jo tur pārdod ar ķīmikālijām apstrādātas sēklas!

*Kas tev patika šajā darbā?*

---

---

---

---

---

---

---

---



*Kas sagādāja grūtības?*

---

---

---

---

---

---

---

---





## 1.15. Augu daudzveidība un sistemātika

Izlasi dzejoļa „Iesim pajautāt!” fragmentu! Pasvīturo augu nosaukumus!

Pilādzītim sārtas ogas!  
Vai jau rudens klāt?  
Iesim ievai, iesim liepai,  
Iesim osim pajautāt!

/Imants Lasmanis. „Sēņu lietus”, R., Liesma, 1986., 47. lpp./



### Izlasi tekstu!

Augi cits no cita atšķiras ar stumbru, lapu, ziedu, augļu krāsu, formu, dzīves ilgumu un citām īpatnībām. Augi ir ļoti daudzveidīgi. Tie ir sastopami visur, kur ir to augšanai labvēlīgi apstākļi. Lai vieglāk varētu orientēties augu daudzveidībā, zinātnieki visas augu sugas apvieno grupās, kuras savukārt apvieno vēl lielākās grupās. Augu grupēšanu sāk no sugas. *Pie vienas sugas pieskaita augus, kas ir līdzīgi pēc uzbūves un dzīves veida un dod auglīgus pēcnācējus, kas līdzīgi vecākiem.* Sugas nosaukums sastāv no diviem vārdiem, piemēram, meža zemene. Augu sugu zinātniskie nosaukumi ir latīņu valodā, jo šo valodu saprot visas pasaules biologi. Piemēram, dziedniecības pieneņi latīņu valodā sauc *Taraxacum officinale*.

*Sugas apvieno ģintīs, ģintis – dzimtās, dzimtas – rindās, rindas – klasēs, klases – nodalījumos.*



Piemēram, meža zemeni var raksturot šādi:

- suga: meža zemene (*Fragaria vesca*),
- ģints: zemeņu,
- dzimta: rožu,
- rinda: rožu,
- klase: divdīgļlapju,
- nodalījums: segsēkļu jeb ziedaugu.

Bioloģijas nozari, kas augus iedala grupās, sauc par *sistemātiku*. Augu grupas sauc par *taksoniem*. Taksoni ir suga, ģints, dzimta, rinda, klase, nodalījums, valsts. Vismazākais taksons ir suga, bet vislielākais – valsts.

Sistemātikas pamatlicējs ir zviedru dabaszinātnieks Kārlis Linnejs.

### 1.39. Izmantojot dotos atslēgas vārdus, nosaki attēlā redzamā auga taksonomu!

Atslēgas vārdi: *segsēkļu nodalījums, gundegu rinda, gundegu ģints, divdīgļlapju klase, gundegu dzimta, augu valsts, kodīgā gundega.*







### 1.42. Izlasi tautasdziesmu!

Visa zāle noziedēja,  
Papardīte vien nezied;  
Papardīte noziedēja  
Pašā Jāņu vakarā.

*Vai papardes zied? Pamato atbildi!*

---

---



### 1.17. Viendīgļlapju klases dzimtas

*Tas ir interesanti!*

Mūsdienās Holande ir slavēta ar tulpēm. 17. gadsimta pirmajā pusē viens tulpju sīpols maksāja 13 000 guldeņu. Vai tas bija daudz?

**Uzmanīgi izlasi tekstu!**

Tu jau zini, ka augus apvieno grupās, lai vieglāk varētu orientēties to daudzveidībā. Augu grupēšanu sāk no *sugas*. Sugas nosaukumu veido divi vārdi, piemēram, parastā kreimene. Latviešu valodā sugas nosaukuma otrais vārds norāda ģinti, kurai pieder augs. Piemēram, parastā kreimene pieder kreimeņu ģintij. Tuvas ģintis ietilpst vienā dzimtā. Dzimtas tiek apvienotas klasēs. Segsēkļus jeb ziedaugus iedala divās klasēs – viendīgļlapju klasē un divdīgļlapju klasē. Piederību pie vienas vai otras klases nosaka pēc dīgļa dīgļlapu skaita, pēc lapu dzīslējuma, pēc sakņu sistēmas un citām pazīmēm. Apskati viendīgļlapju klases augu pazīmes!

Dīglim ir tikai viena dīgļlapa (1.35. att.). Viendīgļlapjiem raksturīga bārkšsakņu sistēma (1.36. att.). Lapas vienkāršas ar paralēlu vai lokveida dzīslējumu (1.37. att.). Zieda daļu skaits dalās ar trīs (1.38. att.). Izpēti tabulu!

*Iepazīsties ar dažām viendīgļlapju klases dzimtām un šo dzimtu pārstāvjiem!*



1.35. att.  
Dīgļlapa



1.36. att.  
Bārkšsakņu  
sistēma

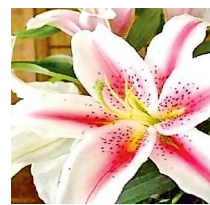


1.37. att. Lapu  
dzīslējums



1.38. att. Zieds

| Viendīgļlapju klase                             |  |                          |
|---|--|--------------------------|
| Graudzāļu dzimta                                | Liliju dzimta                                | Orhideju dzimta          |
| Mieži, kvieši, rudzi, auzas, kukurūza, bambuss. | Lilijas, tulpes, kreimenes, sīpoli, ķiploki. | Orhidejas, naktsvijoles. |







## 1.18. Divdīgļlapju klases dzimtas

*Apskati attēlus!*



1.39.att. Parastā ieva



1.40.att. Smilgas



1.41.att. Daudzziedu mugurene

*Papildini teikumus! Daudzpunktu vietā ieraksti ziedaugu klases nosaukumu un pamato atbildi!*

Domāju, ka *parastā ieva* pieder pie \_\_\_\_\_  
klases, jo \_\_\_\_\_

Domāju, ka *smilgas* pieder pie \_\_\_\_\_  
klases, jo \_\_\_\_\_

Domāju, ka *daudzziedu mugurene* pieder pie \_\_\_\_\_  
klases, jo \_\_\_\_\_



**Uzmanīgi izlasi doto tekstu! Pasvītro divdīgļlapju klases pazīmes!**

Divdīgļlapji ir segsēkļu klase. Divdīgļlapju sēklā ir divas dīgļlapas, tām ir raksturīga mietsakņu sistēma un 4 vai 5 locekļu zieda daļas. Augus apputeksnē galvenokārt kukaiņi. Vairumam divdīgļlapju lapu dzīslējums ir plūksnains vai starains. Vadu kūlīši stumbrā ir novietoti gredzenveidā. Divdīgļlapji ir koki, krūmi un lakstaugi.



Kartupeļi ir daudzgadīgs (kā kultūraugs ir viengadīgs) nakteņu dzimtas augs. Ir zināms, ka 1570. gadā no Andu kalniem uz Eiropu tos atveda spāņi. Kartupeļus audzē 130 valstīs, kurās dzīvo 75% planētas iedzīvotāju. Kartupeļi pēc kviešiem, kukurūzas, rīsiem un miežiem ir piektais nozīmīgākais kaloriju avots mūsdienu cilvēkam. Latvijā kartupeļi ir ieguvuši lielu popularitāti. Vidēji gada laikā viens iedzīvotājs patērē 100 kg kartupeļu. Pasaulē eksistē milzīga kartupeļu šķirņu daudzveidība: galda, tehniskie, lopbarības un universālie kartupeļi. Kartupeļu šķirnes tiek iedalītas arī pēc ienākšanās laika. *Informāciju par kartupeļu šķirņu īpatnībām, kuras audzē Eiropas Savienībā, var atrast interneta mājaslapā <http://www.europotato.org>.*

1948. gadā Latvijā kā lopbarības augu ievada un sāka kultivēt *Sosnovska latvāni*. Tas ir čemurziežu dzimtas divgadīgs augs ar zarainu līdz 4 m garu stublāju. Baltie ziedi sakārtoti saliktos čemuros. Tie zied no jūnija līdz septembrim. Sosnovska latvānis strauji izplatās visā Latvijā, veido lielas audzes krūmājos, upju krastos, ceļmalās, pamestos tīrumos un ir kļuvis par postu Latvijas florai un iedzīvotājiem. Ādas bojājumi parādās vairāku stundu laikā pēc saskares ar latvāņa daļām. To pavada vispārējs organisma nespēks, galvassāpes, reiboņi, slikta dūša, sāpes vēderā. Gadījumos, kad cilvēks saskāries ar latvāni, tās ķermeņa daļas,



kuras bijušas saskarē ar augu, jāpasargā no saules iedarbības, no ultravioleto staru ietekmes. Āda, kura saskārusies ar latvāni, jāmazgā ar ūdeni un ziepēm.

#### 1.45. Salīdzini *kartupeļa* un *latvāņa* kopīgās un atšķirīgās pazīmes!

| Kopīgs   | Augs   | Atšķirīgs             |
|--|--|-----------------------|
| Valsts:  |   | Dzimta:               |
| Nodalījums:  |  | Dzīves ilgums:        |
| Klase:   |  | Nozīme cilvēka dzīvē: |
| Auga dzīvības forma :<br>koks, krūms, lakstaugs<br>(pasvīturo pareizo atbildi) |  | Dzimta:               |
| Ievada:  |  | Dzīves ilgums:        |
| Izmanto:   |  | Nozīme cilvēka dzīvē: |

#### 1.46. Pabeidz doto tabulu! Noskaidro šo augu nozīmi cilvēka dzīvē!

| Dzimta | Zieda formula | Pārstāvji                                 |
|--------|---------------|---|
|        |               | Kāposts, matiola, sinepe, rapsis          |
|        |               | leva, vilkābele, zemene, bumbiere         |
|        |               | Zirņi, āboliņš, pupas, soja               |
|        |               | Driģene, tomāts, tabaka, kartupelis       |
|        |               | Astere, kliņģerīte, cigoriņš, topinambūrs |

Secinājumi: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

## 1.19. Augu vairošanās un attīstība

Sanumurē no 1 līdz 6 auga attīstības posmus to norises secībā!

- |                                      |                                       |   |
|--------------------------------------|---------------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> Ziedēšana   | <input type="checkbox"/> Apaugļošanās | <input type="checkbox"/> Augļa veidošanās |
| <input type="checkbox"/> Ziedpumpurs | <input type="checkbox"/> Noziedēšana  | <input type="checkbox"/> Apputeksnēšanās  |

**Uzmanīgi izlasi tekstu! Pasvītro nozīmīgos sēklu un augļu veidošanās procesus!**

Lai zieds varētu veidot sēklas un augli, putekšņiem jānokļūst uz auglenīcas (augļlapas) augšējās daļas – driksnas. Tā ir mazliet lipīga, lai putekšņi labāk varētu pieķerties. Šo procesu sauc par apputi.

Putekšņi dīgst un veido dīgļstobru. Tas aug cauri augļlapām līdz sēklaizmetņiem. Tur putekšņa vīrišķā šūna saplūst ar sēklaizmetņa olšūnu. Šo procesu sauc par apaugļošanu. Pēc apaugļošanās no augļlapām attīstās auglis. No sēklaizmetņiem, kas atrodas augļlapu iekšpusē, attīstās viena vai vairākas sēklas.

Katrā sēklā atrodas aizsargāts mazs auga dīgļis, kas sastāv no dīgļlapām, dīgļsaknes un dīgļpumpura. Dīgļlapās vai citās sēklas daļās ir uzkrātas barības vielas, kuras dīgļis – auga aizmetnis vēlāk izmanto dīgšanai. Ja putekšnis ir no svešas augu sugas, dīgļstobrs neattīstās un apaugļošanās nenotiek.

Lai varētu uzdīgt, sēklām nepieciešams ūdens, skābeklis, siltums – atbilstoša apkārtējās vides temperatūra. Vispirms augsnē ieurbjas dīgļsakne, kas nostiprina sēklu un pievada dīgstam ūdeni un minerālvielas. Tad sāk augt dzinums. Sākumā dīgsts izmanto uzkrātās rezerves barības vielas, bet, tiklīdz pirmās lapas var uztvert saules gaismu, augā sākas fotosintēze, un tas pats sevi nodrošina ar barību.

Ja augam veidojas ziedi un augļi ar sēklām, tad tādu vairošanos sauc par dzimumvairošanos. Ja jaunais augs rodas tikai no viena mātesauga, tādu vairošanos sauc par bezdzimumvairošanos.



### 1.47. Ieraksti atbilstošo jēdzienu!

Putekšņu nokļūšana uz auglenīcas driksnas \_\_\_\_\_

Putekšņa spermija saplūšana ar sēklaizmetņa olšūnu \_\_\_\_\_






No sēklaizmetņa attīstās \_\_\_\_\_

Process, kurā augs pats nodrošina sevi ar barību \_\_\_\_\_



1.48. Apskati attēlus un aizpildi tabulu!

Augu veģetatīvā vairošanās

| Augs  | Veģetatīvās vairošanās veids<br>(ar ko vairojas) | Citu augu, kuri vairojas līdzīgi,<br>piemēri |
|---|--|--|
| <p><b>Zemene</b></p>           | <p>Vairojas ar stīgām</p>                        |  |
| <p><b>Avene</b></p>            |  |  |
| <p><b>Kalanhoja</b></p>       |  |  |
| <p><b>Tulpe</b></p>          |  |  |
| <p><b>Ložņu vārpata</b></p>  |  |  |

Secinājums: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

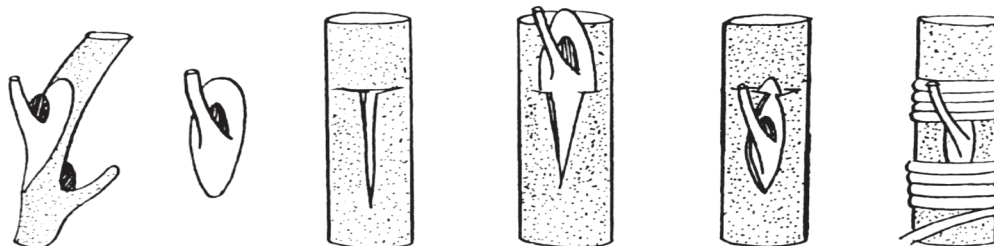
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

1.49. Uzraksti, kāds process atspoguļots katrā no zīmējumiem!  
Apraksti darbību secību!



---

---

---

---

1.50. Izlasi A. Sakses dzejoli „Vasaras vēstules” un uzraksti savas  
pārdomas par šo tematu!

*Anna Sakse*

### Vasaras vēstules

Katrs pumpurs un sēkla ir rūpīgi lolota vēstule,  
Kuru caur ziemas sniegiem vasara vasarai sūta,  
Un, kad nāk rudens, lai samestu lapas duļķainā ūdenī,  
Pastā jau glabājas sūtījums, adresēts nākamai vasarai.  
Viss, ko mirstošā māsa mātai gribēja pastāstīt,  
Magonēs sēkliņā ierakstīts, alkšņa pumpurā ietīts,  
Labais, skaistais un gudrais ir mūžīgs kā pati zeme,  
Ledus zilajos seifos asni kā banknotes glabājas...  
Četrus mēnešus saule aploksnes vaļā plēsīs,  
Vasara lasīs un smiesies, vasara lasīs un raudās,  
Notērēs asnus līdz pēdējam un atkal krās jaunus – nākotnei,  
Atkal zem mežrozēs sēdēs un jaunas vēstules rakstīs.

*Manas pārdomas:* \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---



## 1.20. Baktērijas

No dotajiem vārdiem izveido teikumu!

mikroskopiski

vienšūnas

organismi

baktērijas

ir



**Uzmanīgi izlasi doto tekstu! Pasvītro baktēriju uzbūves īpašības!**

*Vai tu gribētu uzzināt, kāda iemesla dēļ saskābst piens, kāpēc rūgst mīkla, kāpēc uz tava deguna parādās pinnes, kas izraisa kakla sāpes, kāpēc jāmazgā rokas?*

Lai atbildētu uz šiem jautājumiem, nepieciešams iepazīties ar ļoti sīku dzīvo organismu – mikrobu darbību. Vieni no vecākajiem un sīkākajiem organismiem ir baktērijas. To lielums ir milimetra tūkstošdaļa, tāpēc redzēt tās var tikai lielā palielinājumā. Baktērijas sastāv no vienas šūnas bez kodola un pieder monēru valstij. Baktēriju šūnām ir šūn-apvalks. Vairums baktēriju ir bezkrāsainas, tās ir ļoti daudzveidīgas pēc uzbūves, pēc barošanās (enerģijas ieguves) veida. Ir nekustīgās un kustīgās baktērijas. Kustību organoīdi ir vicas. Šie organismi var dzīvot gan aukstumā, gan karstajos avotos, tāpēc ir sastopami visur. Barojas dažādi: daļa – paši sintezē organiskās vielas, daļa – izmanto jau saražotas. Baktērijas vairojas, daloties uz pusēm. Lai pārciestu nelabvēlīgus

apstākļus, baktērijas veido sporas. Cilvēks cīņā pret baktērijām lieto dažādas metodes: sterilizāciju – baktēriju un to sporu iznīcināšanu augstā temperatūrā, pasterizāciju – karsēšanu 80–90 °C temperatūrā, dezinfekciju – apstrādi ar ķīmiskajām vielām.

Baktēriju nozīme gan dabā, gan cilvēka dzīvē ir ārkārtīgi liela. Pūšanas un rūgšanas baktērijas noārda organiskās vielas. Parazītiskās baktērijas dzīvo uz cita organisma rēķina, dažas izraisa augu, dzīvnieku un cilvēka slimības. Piemēram, angīnu, plaušu karsoni, tuberkulozi u. c.

Izcilais franču ķīmiķis un mikrobiologs Luijs Pastērs pirmais izmantoja vakcīnu holeras, trakumsērgas un Sibīrijas mēra ārstēšanā. No vārda Pastērs ir veidojušies šādi vārdi – pasterizācija, pasterizēt.



Luijs Pastērs

**Pabeidz teikumus!**

*Pasterizācija ir* \_\_\_\_\_

*Dezinfekcija ir* \_\_\_\_\_

*Baktērijas izraisa tādas slimības kā* \_\_\_\_\_





## Uzmanīgi izlasi doto tekstu! Pievērs uzmanību sēņu barošanās veidiem!

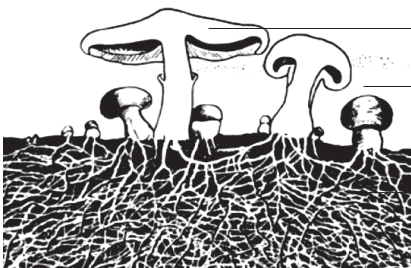


Sēnes pieder pie sēņu valsts. Ir sastopamas gan vienišķūnas, gan daudzšūnu sēnes. Tās var būt mikroskopiski mazas, bet var arī sasniegt dažus metrus. Sēņu šūnai ir kodols, taču nav hlorofila, tāpēc sēnes uzņem gatavas organiskās vielas. Tās sastopamas visur, mīt uz augiem, dzīvniekiem, cilvēkiem, uz atliekām, kā arī uz augu saknēm. Sēņu ķermenis – laponis sastāv no tieviem pavedieniem – *hifām*. Hifu kopums veido micēliju jeb sēņotni. No hifām ir veidoti arī *augļķermeņi* – sēnes redzamā virszemes daļa.

Sēnes, kuras barojas ar mirušo organismu atliekām, sauc par saprofitiem (mukori, peniciliji, atmatenes, austersēnes). Parazīti barojas, izmantojot cita dzīvā organisma vielas (melnplaukas sēnes, rūsas sēnes, miltrasas sēnes). Daļa sēņu veido labvēlīgas attiecības ar citu organismu. Šādas attiecības sauc par simbiozi (apšu beka, rudmiese, baravika). Dabā sēnes noārda organiskās atliekas un nodrošina vielu riņķojumu, izraisa daudzas slimības, samazina ražu un izraisa produktu bojāšanos. Jāatceras, ka ir indīgas sēnes. Dažas sēnes cilvēks kultivē, izmanto pārtikas rūpniecībā (kefīra, siera ražošanā, maizes cepšanā) un medicīnā (antibiotiku iegūšanā). Sēnes var smaržot pēc ķiploka, anīsa u. c.\*!

*\*par sēnēm vari izlasīt un to attēlus apskatīt mājaslapās [www.latvijasdaba.lv](http://www.latvijasdaba.lv), <http://www.bf.lu.lv>, [www.dikorosi.lv](http://www.dikorosi.lv) un citās.*

### 1.53. Zīmējumā norādi, kur atrodas augļķermeņi, hifas, sporas!



---

---

---

### 1.54. Apskati attēlu!



Uzraksti, kā barojas šīs sēnes!

---

---

---

---




---

---



**1.55. Sameklē informāciju par attēlos redzamajām sēnēm un raksturo tās!**



|   |   |   |
|---|---|---|
|  |  |  |
| <p><b>1.42.att. Baltā mušmire (мухомор<br/>вонючий; поганка белая)</b></p>        | <p><b>1.43.att. Lielā dižsardzene<br/>(зонтик пёстрый)</b></p>                    | <p><b>1.44.att. Parastā plakanpiepe<br/>(трутовик плоский)</b></p>                  |
|   |   |   |

*Secinājumi:* \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



**1.56. Izvēlies pareizo atbildes variantu un izveido no katra testa uzdevuma teikumu!**

| 1. Valsts, kurā nav daudzšūnu organismu: | 2. Sēnēm atšķirībā no dzīvniekiem             | 3. Process, kurš nav raksturīgs vairumam baktēriju |
|--|---|--|
| <b>a.</b> Augi                           | <b>A.</b> Nav raksturīga šūnas uzbūve         | <b>A.</b> Elpošana                                 |
| <b>b.</b> Sēnes                          | <b>B.</b> Tās nesatur hlorofilu               | <b>B.</b> Vairošanās                               |
| <b>c.</b> Baktērijas                     | <b>C.</b> Tām nav audu                        | <b>C.</b> Barošanās                                |
| <b>d.</b> Dzīvnieki                      | <b>D.</b> Barojas ar gatavām organismu vielām | <b>D.</b> Fotosintēze                              |

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_





## 1.22. Aļģes. Ķērpji

Ar X atzīmē pareizo atbildi!

| Nr. | Apgalvojums                                   | Jā | Nē |
|-----|---|----|----|
| 1.  | Aļģes parasti dzīvo ūdenī un mitrās vietās.   |    |    |
| 2.  | Aļģēm ir stumbrs un sakne.                    |    |    |
| 3.  | Aļģu ķermenis – laponis.                      |    |    |
| 4.  | Ķērpji vairojas ar sēklām.                    |    |    |
| 5.  | Aļģes vairojas veģetatīvi.                    |    |    |
| 6.  | Ķērpji ir simbiotiski organismi.              |    |    |
| 7.  | Ķērpji aug uz koku zariem, tāpēc ir parazīti. |    |    |



**Uzmanīgi izlasi doto tekstu! Pārbaudi iepriekšējā uzdevuma pareizību!**



Aļģes ir gan *vienšūnu*, gan *koloniju*, gan *daudzšūnu* organismi. Ir aļģes, kuru ķermenis sastāv no tik sīkām šūnām, ka saskatāmas vienīgi mikroskopā, bet ir arī vairākus metrus garas aļģes. Aļģēm tāpat kā sēnēm un ķērpjiem nav audu un orgānu, tāpēc to ķermeņus dēvē par laponi. Aļģu šūnas satur *hlorofilu* un citus pigmentus. Hloroplastus sauc par hromatoforiem. Hromatoforu forma un krāsa ir svarīga aļģu sistemātikā. Aļģes spēj veikt fotosintēzi un sintezēt organiskās vielas. Tās galvenokārt dzīvo ūdenī – pelņēs un dīķos, upēs un ezeros, jūrās un okeānos, bet daudz aļģu dzīvo arī *augsnē*, uz *koku mizām*, *klintīm* un pat *sniegos* un *ledājos*. Ir aļģu sugas, kas piemērojušās dzīvei karstajos avotos. Tās jūtas lieliski pat plus 90 grādos – gandrīz vai verdošā ūdenī. Ir aļģes, kas brīvi peld ūdenī, un ir tādas, kas piestiprinājušās pie akmeņiem, koku zariem, ūdensaugiem vai smiltīm. Aļģes vairojas, gan šūnām vienkārši daloties, gan veidojot dažādas sporas, gan dzimumiski – veidojot dzimumšūnas (gametas). Kā redzat, aļģes

ir daudzveidīgas. Aļģes izmanto pārtikā, lopbarībā, no aļģēm iegūst agaru, biodegvielu un biogāzi.

Ķērpju lapoņus veido aļģes un sēnes. Bieži tos uzskata par abpusēji labvēlīgas kopdzīves – simbiozes – piemēru. Pēc formas un lieluma ķērpji var būt ļoti dažādi. Pēc lapoņu ārējā izskata tos iedala krevu, lapu un krūmu ķērpjos. Tie aug uz koku zariem un stumbriem, uz klintīm, uz akmeņiem un uz augsnes.

**1.57. Atbildi uz jautājumiem! Atrodi teikumam pareizo turpinājumu!**

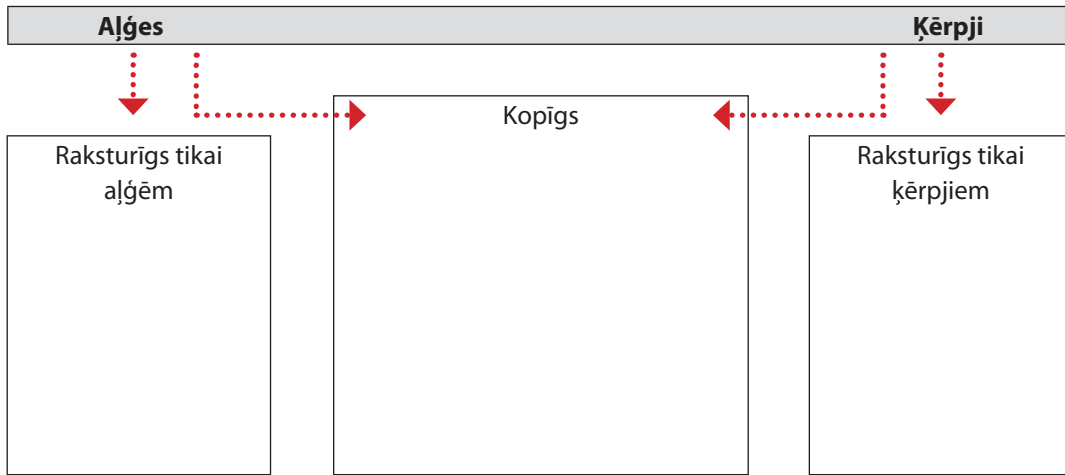
*Kāpēc aļģu ķermeni dēvē par laponi?* Aļģu ķermeni dēvē par laponi tāpēc, ka \_\_\_\_\_.

*Kādi komponenti veido ķērpju laponi?*

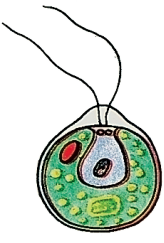
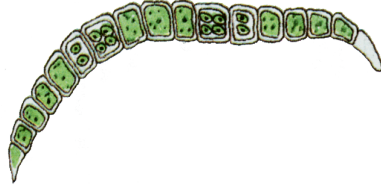

Ķērpju laponi veido \_\_\_\_\_.



**1.58. Salīdzini aļģu un ķērpju kopīgās un atšķirīgās pazīmes!**



**1.59. Noskaidro, kas redzams 1.45.–1.47. attēlos! Uzraksti šo dabas objektu raksturojumu!**

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  |  |
| <b>1.45.att. Hlamidomonāda</b>   | <b>1.46.att. Spirogīra</b>   | <b>1.47.att. Ulotriks</b>  |
|  |  |  |

**1.60. Doti dabas objektu nosaukumi: ramalīna, hlorella, parmēlija, Islandes ķērpis, vizbulīte, hlamidomonāda, ulotriks, hematoma, latvānis, ciānbaktērija. Izraksti tikai aļģu nosaukumus!**

---



---



---



---



---



---

**1.61. Sameklē informāciju par *lapu ķēрпи, krevu ķēрпи, krūmu ķēрпи!*  
Salīdzini to ar aprakstā doto un daudzpunktu vietā ieraksti  
attēlam atbilstošā apraksta numuru!**

|   |   |
|---|---|
|    | <p>1. <i>Lapu ķērpis</i>, kas veido dažāda lieluma rozetes. Virspuse gaišpelēka līdz pelēkai, dažreiz ar gaišu apsarmi. Apakšpuse tumšāka, līdz melnai. Šī suga ir ar plašu ekoloģisku amplitūdu. Aug galvenokārt uz lapu kociem, apstrādātas koksnes, dažreiz arī uz akmeņiem.</p> |
| <p><b>1.48.att.</b> <i>Ulotriks Evernia prunastri</i> (L.) Ach.</p>                 |   |
|    | <p>2. <i>Krevu ķērpis</i> ar saplaisājušu virsmu nelielos laukumiņos. Aug uz lapu kociem, reti uz skujkociem, apdzīvotu vietu tuvumā. Uz apsēm aug dzeltenais sienas ķērpis.</p>  |
| <p><b>1.49.att.</b> <i>Parmelia sulcata</i> Taylor</p>                              |   |
|  | <p>3. <i>Krūmveida ķērpis</i> ar lentveida zarotām lapoņa daivām. Virspuse nelīdzena. Augšpuse pelēki zaļa līdz dzeltenzaļai. Apakšpuse balta. Plaši sastopams ķērpis uz lapu kociem, kā arī uz apstrādātas koksnes.</p>  |
| <p><b>1.50.att.</b> <i>Xanthoria parietina</i></p>                                  |   |



**1.62. Uzraksti vismaz 3 teikumus par sēņu hifu „izjūtām” ķērpju organismā!**

---



---



---



---



---



**1.63. Atrodi internetā informāciju par šo preparātu! Uzraksti, ko tu uzzināji!**

---



---



---

## II DAĻA

### 2.1. Dzīvnieki, to nozīme dabā un cilvēka dzīvē

*Apskati attēlos redzamos dzīvos organismus! Uzraksti, kas tiem kopīgs un kas atšķirīgs!*



*Kopīgais:* \_\_\_\_\_

*Atšķirīgais:* \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

#### Uzmanīgi izlasi tekstu!



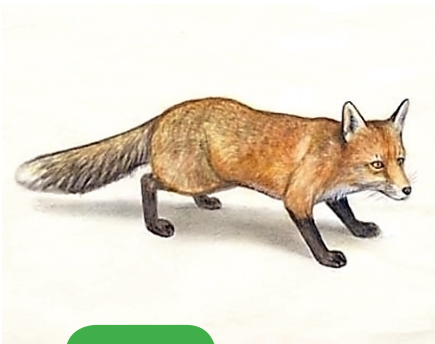
*Dzīvnieki ir daudzšūnu organismi. Tie ir heterotrofi organismi, jo uzņem gatavas organiskās vielas (barojas ar citiem organismiem). Dzīvnieki uzņem vielas (barojas, elpo), izdala vielas, vairojas, aug, attīstās, atbild uz kairinājumu, aktīvi pārvietojas (izņēmums ir dzīvnieki ar sēdošu dzīvesveidu). Dzīvnieku šūnām nav šūnapvalka un plastīdu.*

*Zoologija ir bioloģijas nozare, kas pēta dzīvniekus, to uzbūvi, dzīvesveidu, vairošanos, attīstību, izplatību, to mijiedarbību ar apkārtējo vidi, izcelšanos, klasifikāciju, praktisko nozīmi.*

Dzīvnieki dzīvo noteiktā vidē – uz sauszemes, augsnē, gaisā, ūdenī, dažādos organismos. Katrā vidē dzīvnieki ieņem sev piemērotu dzīvesvietu, kurā tiem ir labvēlīgi barošanās un mitināšanās apstākļi. Dzīvnieki ir nozīmīgs barības ķēdes posms. Tie uzlabo augsni (sliēkas), apputeksnē augus (bites), iznīcina slimos un beigtos dzīvniekus (vilki, kukaiņi, tārpi), attīra ūdeņus (sūkļi, stobriņtārpi). Daudzus dzīvniekus cilvēks ir pieradinājis. Tos izmanto darbam, pārtikai un citām saimnieciskām vajadzībām, priekam, sportam, izklaidei, pētniecībai. Daudzi dzīvnieki ir maksšķerēšanas un medību objekti. Ir dzīvnieki, kuri izraisa dažādas slimības (cērmes, lenteņi, ērces). Dzīvniekus izmanto simboliem (piemēram, baltais balodis simbolizē mieru, Latvijas nacionālais putns ir baltā cielava).



2.1. Ar bultiņām pareizā secībā savieno dzīvos organismus tā, lai izveidotos pareiza barības ķēde! Kādi dzīvnieki vēl varētu būt šīs ķēdes posmi? Papildini šo ķēdi!



2.2. Noskaidro, ko pēta nosauktās zooloģijas apakšnozares!

| ZOOLOĢIJAS APAKŠNOZARES |                               |
|-------------------------|-------------------------------|
|                         | Zooloģijas apakšnozares pēta: |
| Malakoloģija            |                               |
| Arahnoloģija            |                               |
| Entomoloģija            |                               |
| Ihtioloģija             |                               |
| Ornitoloģija            |                               |
| Terioloģija             |                               |
| Herpetoloģija           |                               |



## 2.2. Dzīvnieku uzbūves pamatprincipi

Padomā, kuras šūnas sastāvdaļas (organoīdi) nav raksturīgas dzīvnieku šūnai? No dotajiem atslēgas vārdiem ieliec grozā (ievelc bultiņu!) vārdus (jēdzienus), kas raksturīgi dzīvnieku šūnai!

Atslēgas vārdi: šūnapvalks, membrāna, citoplazma, kodols, vakuolas, hloroplasti.

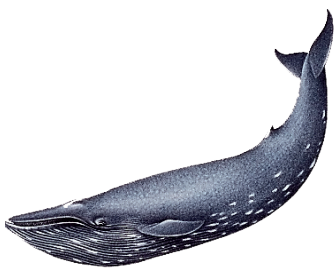
### Uzmanīgi izlasi tekstu!

Dzīvnieki sastāv no šūnām. Šūnas veido grupas. Šūnu grupas ar līdzīgu uzbūvi un funkcijām sauc par audiem. Audi veido orgānus. Orgāni veido orgānu sistēmas. Orgānu sistēmas veido organismu.

Katrai orgānu sistēmai ir savas funkcijas. *Segaudu orgānu sistēma* pārklāj un aizsargā dzīvnieka ķermeni. *Balsta un kustību orgānu sistēma* piešķir ķermenim formu un nodrošina kustības. *Gremošanas orgānu sistēma* nodrošina barības uzņemšanu, sagremošanu un uzsūkšanu. *Elpošanas orgānu sistēma* nodrošina gāzu apmaiņu organismā (uzņem skābekli un izdala oglekļa dioksīdu). *Asinsrites orgānu sistēma* nodrošina asiņu plūsmu organismā. *Nervu sistēma* regulē un saskaņo organisma darbību. *Maņu orgānu sistēma* uztver apkārtējo vidi un tās izmaiņas. *Izvadorgānu sistēma* nodrošina vielmaiņas galaproduktu izvadīšanu no organisma. *Dzimumorgānu sistēma* nodrošina dzimumvairošanos. *Iekšējās sekrēcijas dziedzeru sistēma* nodrošina hormonu izdalīšanos un regulē organisma darbību.

Dzīvnieki aktīvi pārvietojas (izņēmums ir dzīvnieki ar sēdošu dzīvesveidu). Pārvietošanās veids ir atkarīgs no vides, kurā tie dzīvo.

## 2.3. Kādas kopīgas pazīmes ir raksturīgas visiem attēlos redzamiem dzīvniekiem?



Kopīgās pazīmes: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## 2.4. Sameklē atbildes uz jautājumiem!

Kas ir divpusēji jeb bilaterāli simetriski dzīvnieki?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



*Kas ir staraini jeb radiāli simetriski dzīvnieki?*

---

---

---

**2.5. Uzzīmē vienu divpusīgi simetrisku dzīvnieku un vienu staraini simetrisku dzīvnieku!**

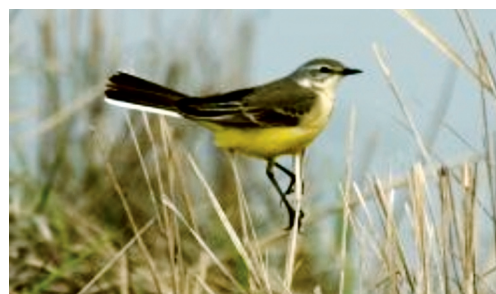


### 2.3. Dzīvnieku sistemātika

*Attēlos redzama dzeltenā cielava un baltā cielava. Uzraksti piecas atšķirības šiem putniem!*



2.1. att. Dzeltenā cielava (*Motacilla flava*)



2.2. att. Baltā cielava (*Motacilla alba*)

---

---

---

---

---



**Uzmanīgi izlasi tekstu!**

Dzīvnieku valsts ir ļoti daudzveidīga. Lai varētu orientēties šajā dzīvnieku daudzveidībā, tos nepieciešams klasificēt (grupēt). *Dzīvnieku sistemātika* (taksonomija, klasifikācija) ir *zooloģijas nozare*, kas apraksta visus dzīvos un izmirušos dzīvniekus, dod tiem katram savu nosaukumu un atkarībā no izcelšanās tos sakārto radniecīgās grupās. Pirmo



dzīvo organismu klasifikācijas sistēmu 18. gs. izveidoja Kārlis Linnejs. Mūsdienās dzīvnieku valsti iedala grupās – taksonos. Taksoni ir suga, ģints, dzimta, kārtā, klase, tips.

Sistemātikas pamatvienība ir suga. Suga ir dzīvo būtņu kopums, kam ir līdzīga uzbūve un kas, savstarpēji krustojoties, dod auglīgus pēcnācējus. Zooloģijā sugas apvieno ģintīs, ģintis apvieno dzimtās, dzimtas – kārtās, kārtas – klasēs, klases – tipos.

Kārlis Linnejs ieviesa sugu zinātniskos nosaukumus. Tos veido divi vārdi latīņu valodā. Šādu no diviem vārdiem veidotu sugas apzīmēšanas principu sauc par dubulto jeb bināro nomenklatūru. Ja sugas nosaukumu raksta latviešu valodā, tad otrais vārds norāda ģinti, kurai pieder dotā suga. Piemēram, baltā cielava – pieder cielavu ģintij. Ja sugas nosaukumu raksta latīņu valodā, tad pirmais vārds norāda ģinti, kurai pieder dotā suga. Piemēram, *Motacilla alba*.



**2.6. Doti atslēgas vārdi. Izvēlies atbilstošos vārdus un ieraksti tos daudzpunktu vietā!**

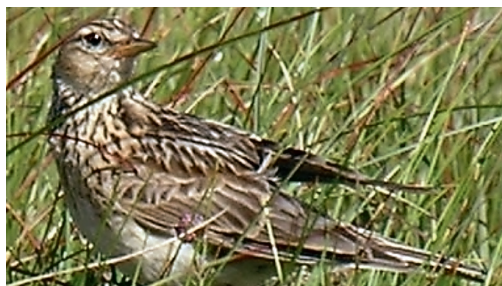
Atslēgas vārdi: *dzīvnieku valsts, zīdītāju klase, plēšēju kārtā, lāču ģints, hordaiņu tips, lāču dzimta.*



Suga – brūnais lācis (*Ursus arctus*)

- Ģints – \_\_\_\_\_
- Dzimta – \_\_\_\_\_
- Kārtā – \_\_\_\_\_
- Klase – \_\_\_\_\_
- Tips – \_\_\_\_\_
- Valsts – \_\_\_\_\_

**2.7. Ieraksti tabulā izlaistos dzīvnieku taksonus! Uzraksti, kāda ir attēlos redzamo dzīvnieku sistemātiskā piederība!**



2.3. att. Lauka cīrulis (*Alauda arvensis*)



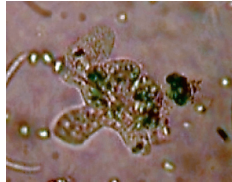
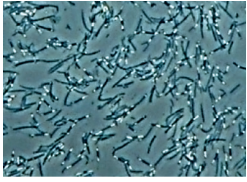
2.4. att. Parastā vāvere (*Sciurus vulgaris*)

| Taksoni | Lauka cīrulis | Parastā vāvere |
|---------|---------------|----------------|
| Valsts  |               |                |
|         |               |                |
|         |               |                |
|         |               |                |
|         |               |                |
| Suga    |               |                |



## 2.4. Protistu valsts. Vienšūņi

Kādai dzīvo organismu valstij pieder attēlos redzami organismi?



### Uzmanīgi izlasi tekstu!

Augiem, dzīvniekiem vai sēnēm līdzīgi organismi veido *protistu valsti*. Protistu valsts pārstāvji pamatā ir mikroskopiski organismi un sastāv no vienas šūnas vai daudzām šūnām.

*Vienšūņi jeb protozoji* ir dzīvniekiem līdzīgi organismi. Tie ir nelieli, heterotrofi (izmanto gatavas organiskās vielas), kustīgi vienšūnas organismi. Katrs vienšūnis vienlaikus ir gan šūna, gan organisms. Visi vienšūņi ir eikarioti, jo to šūnās ir kodols. Vienšūņus var sastapt jūrās, saldūdeņos, pelņēs, mitrā augsnē, augos, dzīvniekos un cilvēkā. Vienšūņi ierosina smagas slimības, piemēram, malāriju, amebiālo dizentēriju. Dažus vienšūņus ietver cieta aizsargčaula (čaulamēbas, radiolārijas). Vienšūņi vairojas daloties vai pumpurojoties (atdalās no mātes organisma). Nelabvēlīgos apstākļos tie izveido ap šūnu blīvu apvalku un pārvēršas par cistu. Izšķir vairākus vienšūņu tipus. Sakņkāju jeb sarkodīnu tipā ietilpst vienšūņi, kuri pārvietojas ar māņkājiņām (amēbas). Vicaiņu tipā ietilpst vienšūņi, kuri pārvietojas ar vicām (lamblijas, zaļās eiglēnas). Skropstaiņu tipā ietilpst vienšūņi, kuri pārvietojas ar skropstiņām (tupelītes). Sporaiņu tipā ietilpst vienšūņi, kuri veido sporas (toksoplazmas, malārijas plazmodijs).



### 2.8. Pabeidz iesāktos teikumus!

- Vienšūņi ir organismi, kuru ķermeni veido viena \_\_\_\_\_ .  
Vienšūņi vairojas \_\_\_\_\_ .  
Nelabvēlīgos apstākļos vienšūņi veido \_\_\_\_\_ .  
Amēba pārvietojas ar \_\_\_\_\_ .  
Tupelīte pārvietojas ar \_\_\_\_\_ .  
Zaļā eiglēna pārvietojas ar \_\_\_\_\_ .  
Toksoplazmas veido \_\_\_\_\_ .  
Malārijas plazmodijs ierosina slimību, kuru sauc par \_\_\_\_\_ .

## Laboratorijas darbs „Kas dzīvo ūdens pilienā?”

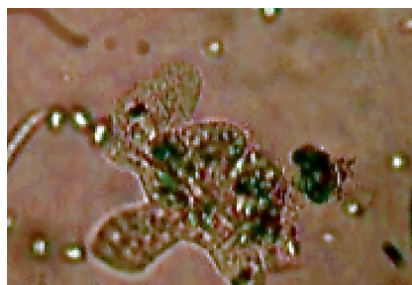


**Mērķis:** Iepazīties ar vienšūņiem.

**Darba piederumi un materiāli:** ūdens no akvārija vai ūdens tilpes, pipete, priekšmetstikliņš, segstikliņš, mikroskops, dažī smilšu graudiņi.

**Darba gaita:**

1. Izpēti dotos attēlus.



2.5. att. Amēba



2.6. att. Tupelīte



2.7. att. Eiģlēna

3. Ar pipeti uzpilini uz priekšmetstikliņa divus pilienus ūdens.
4. Ūdens pilienā ieliec dažus smilšu graudiņus, lai vienšūņus ar segstikliņu nesaspiestu.
5. Apskati ūdens pilienu mikroskopā.
6. Uzzīmē vienšūņus, kurus varēji saskatīt ūdens pilienā.

|          |                 |
|----------|-----------------|
| Amēba:   | Tupelīte:       |
| Eiģlēna: | Citi organismi: |

8. Uzraksti :

- kādi vienšūņi redzami preparātā?

\_\_\_\_\_

- kā pārvietojas preparātā redzami vienšūņi?

\_\_\_\_\_

- pie kuriem tiem pieder novērotie vienšūņi?

\_\_\_\_\_

**Secinājumi:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_





## 2.5. Zarndobumaiņi

Vai tu zini, ka ...

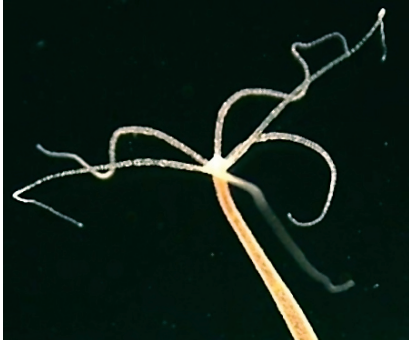
... medūzas organismā ūdens sastāda 98% no tās ķermeņa masas?



### Uzmanīgi izlasi tekstu!

Zarndobumaiņi ir daudzšūnu organismi, kuru šūnas veido audus, bet kam vēl nav īstu orgānu.

Iepazīsties ar 2.8.–2.10. attēlā redzamajiem zarndobumaiņiem!



2.8. att. Garkāta hidra

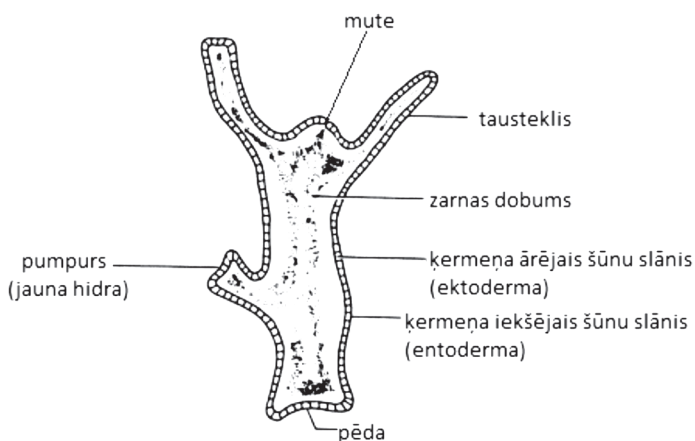


2.9. att. Ausainā aurēlija



2.10. att. Sarkanais korallis

Zarndobumaiņu ķermeņa centrālo daļu aizņem zarnas (gremošanas) dobums, kam ir tikai viena atvere – mute. Populārākie zarndobumaiņi ir hidras, medūzas un korāļi. Sēdošus zarndobumaiņus sauc par polīpiem. Brīvi peldošus zarndobumaiņus – par medūzām. Daudziem zarndobumaiņiem dzīves laikā var būt gan polīpa, gan medūzas stadija. Zarndobumaiņi ir staraini simetriski dzīvnieki. Tie ir ūdensdzīvnieki, kas dzīvo jūrās, okeānos, saldūdeņos. Apskatī 2.11. attēlā hidras uzbūvi!



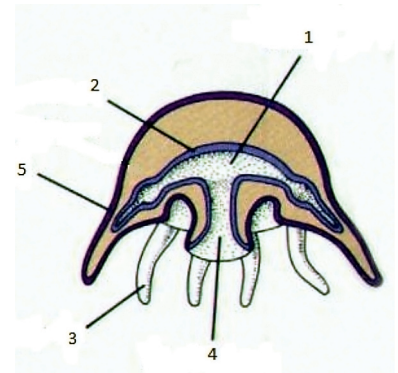
2.11. att. Hidras uzbūve

Visiem zarndobumaiņiem muti apņem taustekļi. Uz taustekļiem ir daudz dzelšūnu. Tajās ir dzelzkapsulas. Dzelzkapsulu pavedieni palīdz satvert un nogalināt garām peldošus mazus dzīvnieciņus, kurus zarndobumaiņi izmanto barībai. Zarndobumaiņu ķermenis sastāv no diviem šūnu slāņiem – ektodermas un entodermas. Zarndobumaiņi spēj atjaunot zaudētās ķermeņa daļas. Šo procesu sauc par reģenerāciju. Zarndobumaiņi dzīvo

kolonijās vai pa vienam. Vairojas gan bezdzimumiski (pumpurojoties), gan dzimumiski (saplūstot dzimumšūnām). Zarndobumaiņi ir hermafrodīti – dzīvnieki, kuriem attīstās gan vīrišķās, gan sievišķās dzimumšūnas.

2.9. Izmantojot tev pieejamo mācību literatūru bioloģijā vai interneta resursus, izpēti medūzas ķermeņa uzbūves sastāvdaļas (2.12. attēls)! Uzraksti medūzas ķermeņa uzbūves sastāvdaļas!

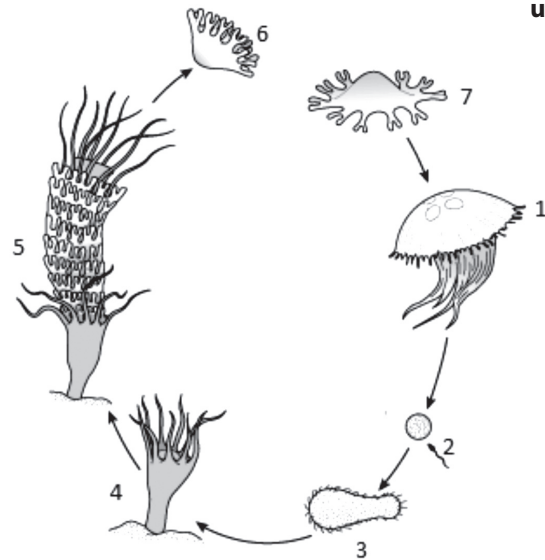
1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_



2.12. att. Medūzas ķermeņa uzbūve

2.10. Sameklē informāciju par medūzu – ausaino aurēliju mācību grāmatās, enciklopēdijās, plakātos! Uzraksti tās attīstības cikla stadiju nosaukumus!

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_



2.13. att. Medūzas – ausainās aurēlijas attīstības cikla stadijas

## 2.6. Tārpi

*Tas ir interesanti!*

Medicīnas dēle barojas ar asinīm. Ja medicīnas dēle piesūcas cilvēkam, sūkuma vietā paliek trīsstaraina asiņojoša brūce, jo dēle brūcē ievada hirudīnu. Hirudīns ir viela, kas kavē asins recēšanu. Medicīnas nozari, kas izmanto dēles dažādu slimību ārstēšanai, sauc par *hirudoterapiju*.

(Nagle, Gribuste, 2002)




**Uzmanīgi izlasi tekstu un izanalizē informāciju, kas dota 2.1. tabulā!**

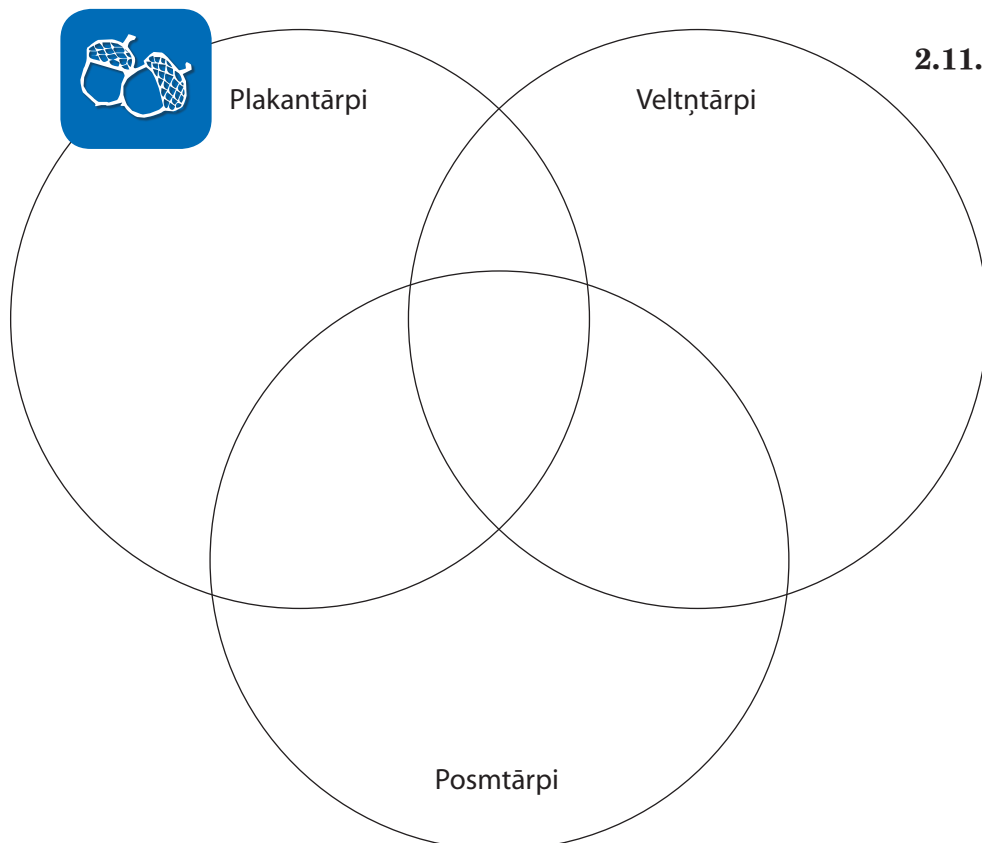
*Tārpi ir divpusīgi simetriski daudzšūnu organismi. Izšķir plakan-tārpu tipu, veltņtārpu tipu un posmtārpu tipu. Iepazīsties ar katra tārpu tipa raksturīgākajām pazīmēm!*





## Tārpu tipi un to raksturojums

| PLAKANTĀRPU TIPS  | VELTŅTĀRPU TIPS   | POSMTĀRPU TIPS   |
|---|---|--|
|    |    |                                    |
| <b>2.14. att. Baltā planārija</b>   | <b>2.15. att. Cilvēka cērme</b>   | <b>2.16. att. Dižā slieka</b>  |
| Ķermenis saplacināts vēdera – muguras virzienā.   | Ķermenis atgādina caurulīti ar smailiem galiem.   | Garš posmots ķermenis.   |
| Nav ķermeņa dobuma.   | Izveidojies pirmējais ķermeņa dobums – sprauga starp iekšējiem orgāniem.  | Izveidojies otrējais ķermeņa dobums – celoms.  |
| Ir gremošanas orgānu sistēma, izvadorgānu sistēma, dzimumorgānu sistēma, nervu sistēma. Nav asinsrites sistēmas un elpošanas orgānu sistēmas. | Ir gremošanas orgānu sistēma, izvadorgānu sistēma, dzimumorgānu sistēma, nervu sistēma. Nav asinsrites sistēmas un elpošanas orgānu sistēmas. | Ir gremošanas orgānu sistēma, izvadorgānu sistēma, dzimumorgānu sistēma, nervu sistēma, asinsrites sistēma.          |
| Hermafrodīti.   | Šķirtdzimumu dzīvnieki.   | Šķirtdzimumu dzīvnieki vai hermafrodīti.   |
| Dzīvo jūrās, saldūdeņos, citos organismos.  | Dzīvo jūrās, saldūdeņos, augsnē, sūnās, citos organismos.   | Dzīvo jūrās, saldūdeņos, augsnē.   |
| Aknu fasciolas, vērša lenteņi, cūkas lenteņi, platie lenteņi, ehinokoki.  | Spališi, trihinellas, cilvēka matgalvji, kartupeļu un zemeņu nematodes, rištas, virpotāji, matoņi.  | Nereji, jūraspeles, pāvastes tārpi, arenikolas, sliekas, stobriņtārpi, žokļdēles, plakandēles, rīkļdēles, zivjdēles. |



**2.11. Salīdzini tārpu tipus, norādi to kopīgās un atšķirīgās pazīmes!**

## 2.12. Izlasi dotos apgalvojumus! Uzraksti atbildes uz jautājumiem!



1) Katram dzīvam organismam nepieciešama barība. Vērša lentes gremošanas sistēmas nav.

Kā barojas vērša lentes?

---

---

Kādos organismos un kurā orgānu sistēmā parazitē pieaudzis vērša lentes?

---

---

Kādēļ kopā ar barības atlikumiem dzīvnieks to neizvada no zarnām?

---

---

2) Sliēkas veido augsnē sīkus kanālus.

Kā sliēkas rok kanālus?

---

---

3) Parasti pēc spēcīgām lietusegāzēm uz ietvēm, ceļiem, asfalta ir daudz sliēku.

Kādēļ sliēkas izlien no augsnes pēc lietus?

---

---

## 2.7. Gliemji



Izveido teikumus – ar līnijām savieno atbilstošas teikuma daļas!  
Pārliecinies, ka izveidotā teikuma saturs ir pareizs!

|                                   |                                   |
|-----------------------------------|-----------------------------------|
| Ar sauszemes gliemežiem           | gliemju apņēm čaula.              |
| Mīksto ķermeni lielākajai daļai   | tika savākts miljoniem gliemežu.  |
| Kādreiz Viduseiropā katru gadu    | ir tapusi no astoņkāja tintes.    |
| Lielais dīģgliemezis apdzīvo      | daudzus Latvijas stāvošos ūdeņus. |
| Pirmā rakstīšanai paredzētā tinte | barojas krupji un kurmji.         |

**Uzmanīgi izlasi doto tekstu un tajā pasvītro minēto gliemju tipa klašu nosaukumus!**



*Gliemji ir otrā lielākā bezmugurkaulnieku grupa pēc posmkājiem.*

Visiem gliemjiem ir mīksts ķermenis un vairumam ādas kroka, ko sauc par mantiju. Mantija izdala vielu, kas veido čaulu. Gliemju lielākajai daļai izšķir galvu, vidukli un muskuļotu kāju.

Gliemji ir ļoti daudzveidīgi. Daži dzīvo uz sauszemes, bet vairums no tiem mīt saldūdenī, jūrās un okeānos. Pie gliemjiem pieder gan ļoti mazas sugas, kas lēni



pārvietojas, gan arī vislielākie, ātrākie un gudrākie no visiem bezmugurkaulniekiem. *Gliemju tipu sadala astoņās klasēs.* Nozīmīgākās ir *gliemeži, gliemenes un galvkāji.* Latvijas faunā pārstāvētas tikai 2 klases – gliemeži un gliemenes. Latvijas Malakologu biedrība par savu 2010. gada dabas simbolu izvēlējusies iesārto mitrgliemezi *Monachoides incarnata*. Gada gliemeža statuss sugai piešķirts tādēļ, ka 2008. gadā tā konstatēta kā Latvijas faunai jauna suga.

Gliemji ietilpst biocenožu dažādās barību ķēdēs. Daudzās gliemju tipa sugas ir aizsargājamas, dažu sugu gliemjus cilvēks izmanto pārtikā, bet daudzi gliemji nodara ļaunumu cilvēkam.



### 2.13. Uzraksti atbildes uz jautājumiem!

*Kādas ir gliemju tipa dzīvnieku raksturīgākās pazīmes?*

Gliemju tipa dzīvniekiem ir raksturīgs \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

*Kādas ir gliemju nozīmīgākās klases?*

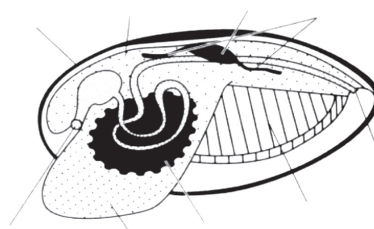
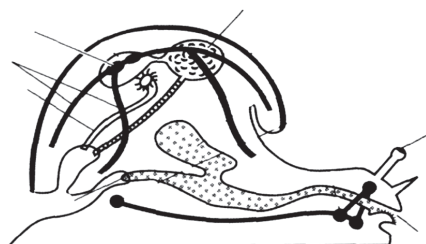
Nozīmīgākās gliemju klases ir \_\_\_\_\_

*Kāpēc Latvijas Malakologu biedrība par savu 2010. gada dabas simbolu izvēlējusies iesārto mitrgliemezi?*

Latvijas Malakologu biedrība par savu 2010. gada dabas simbolu izvēlējusies *iesārto mitrgliemezi* tāpēc, ka \_\_\_\_\_



### 2.14. Pieraksti pie attēliem gliemju orgānu nosaukumus!



2.17.att. Gliemežu jeb vēderkājgliemju uzbūves shēma.

2.18.att. Gliemeņu jeb divvākgliemju uzbūves shēma.

### 2.15. Izlasi situācijas aprakstu!



Par lauksaimniecības kaitēkļiem pie mums var uzskatīt deviņas sugas, piemēram, lielo kailgliemezi, raibo vīngliemezi un Spānijas kailgliemezi. Pārmērīgi savairojoties, tie spēj radīt nopietnus zaudējumus. Saimnieks F. Petrovskis (*Petrovskis, 2008*) no Liepājas rajona raksta: „Pie mums savairojušies senāk neredzēti radījumi. Varētu būt kaut kādi gliemežveidīgie. Vispirms tie parādījās 2007. gada vasarā pie dīķiem, bet pērnavsar jau bija nenormālā

daudzumā. Lielākie sasniedz 15 cm garumu (un vairāk). Vasarā salasījām vairākus simtus dažāda izmēra eksemplāru, malkas šķūnītī atradām arī oliņas. Šie gliemežveidīgie lien pat dzīvojamās telpās, aprāpo sienas, griestus, aiz sevis atstājot platu, sudrabetu, gļotainu joslu. Vai ir kāda ķīmija, lai cīnītos ar šiem briesmoņiem? Sadzīvot ar tiem nav iespējams.”



*Paskaidro, kāda problēma aprakstīta šajā rakstā un piedāvā tās risinājumu!*

| Problēma | Problēmas cēloņi | Problēmas risinājuma ceļi |
|----------|------------------|---------------------------|
|          |                  |                           |

## 1.8. Posmkāji. Vēži

*No dotajiem vārdu savienojumiem izveido teikumu! Uzraksti to!*

simetriski dzīvnieki

ar posmotām ekstremitātēm,

Posmkāji ir divpusīgi

ārējo hitīna apvalku.

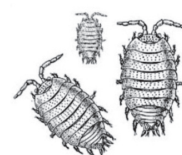
posmotu ķermeni un



**Izlasī doto tekstu! Pasvītīro posmkāju tipa un vēžveidīgo klases īpašības!**

*Par posmkājiem sauc divpusīgi simetriskus dzīvniekus ar ārējo hitīna skeletu, posmotu ķermeni un vairāku posmotu kāju pāriem. Hitīna apvalks nosedz visu dzīvnieku, ieskaitot viņa žokļus, nagus, spīles, dzeloni un spārnus. Ārējais skelets pasargā no uzbrucējiem, kā arī no izžūšanas. Posmkāji ir plaši izplatīti, viņu sugu skaits pārsniedz visu citu dzīvnieku sugu kopskaitu. Posmkāji ir zirnekļi, vēži, kukaiņi, simtkāji un tūkstoškāji.*

*Vēži ir lielākie posmkāji. Viņi spēj izaugt lielāki par sauszemes posmkājiem, jo viņu ķermeni balsta ūdens. Ārējais skelets laiku pa laikam ir jānomet, lai varētu augt lielāki. Vairumam vēžu ir daudzi kāju pāri, divi taustekļu pāri un saliktas acis. Vēži parasti elpo ar žaunām, kas atrodas pie kāju pamatnes. Dažiem ir īpašas kājas peldēšanai. Krabjiem un vēžiem pirmā kāju pāra galā ir spēcīgas spīles. Pie vēžiem pieder dažādas ūdensblusas, jūras ziles, omāri un mitrenes. Dažas vēžu sugas dzīvo uz sauszemes, bet vairums – saldūdeņos vai jūrā. Vēži ēd dažādu barību. Daudzi no viņiem filtrē barību no ūdens, citi medī vai pārtiek no atkritumiem un organismu atliekām. Dažas vēžu sugas ir parazīti.*





**2.16. Noformulē un uzraksti vismaz 3 jautājumus par teksta saturu. Nosacījums: jautājumiem jābūt tādiem, lai nevarētu atbildēt tikai „jā” vai „nē”!**

---



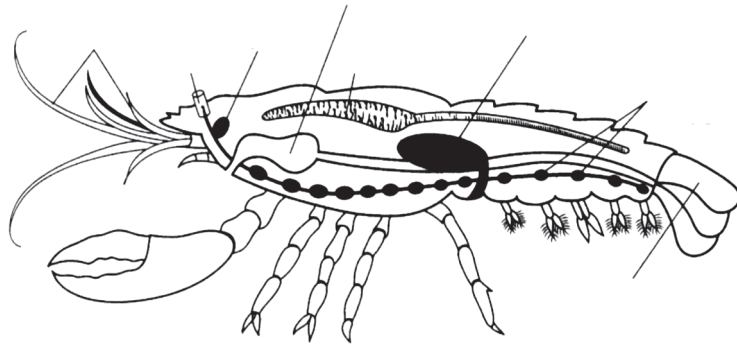
---



---



**2.17. Pieraksti pie attēla vēža orgānu nosaukumus! Raksturo orgānu sistēmas!**



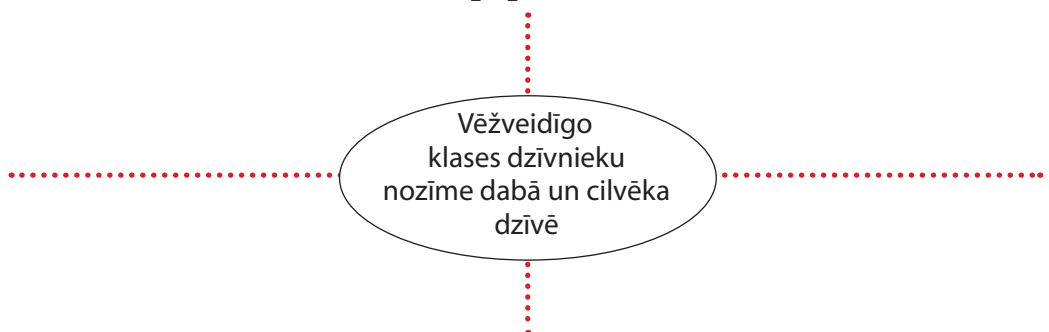
**2.19.att. Vēža orgānu uzbūves shēma.**

| Orgānu sistēmas sastāvdaļas | Raksturojums |
|-----------------------------|--------------|
| Gremošanas orgānu sistēma   |              |
| Asinsrites orgānu sistēma   |              |
| Elpošanas orgānu sistēma    |              |
| Izvadorgānu sistēma         |              |
| Nervu sistēma               |              |
| Dzimumorgānu sistēma        |              |

**2.18. Pārbaudi savas zināšanas! Pasvītro pareizo atbildi!**

| 1. Upes vēža ķermenī izšķir:                | 2. Upes vēža pēcnācēji – mazuli attīstās: |
|---|---|
| <b>a.</b> galvu, krūtis, vēderu             | <b>a.</b> uz ūdensaugiem                  |
| <b>b.</b> galvkrūtis, vēderu                | <b>b.</b> uz mātes muguras                |
| <b>c.</b> galvkrūtis, vēderu, ekstremitātes | <b>c.</b> uz tēviņu vēderkājām            |
| <b>d.</b> galvkrūtis, vēderu, asti          | <b>d.</b> uz mātes krūšu kājām            |

**2.19. Sameklē informāciju par vēžveidīgo klases dzīvnieku nozīmi dabā un cilvēka dzīvē un papildini shēmu!**





## 2.9. Posmkāji. Zirnekļi

Izlasi apgalvojumus un ar X atzīmē vai novērtē, vai tas ir pareizs vai nepareizs!



| Nr. | Apgalvojums                             | Pareizi | Nepareizi |
|-----|---|---------|-----------|
| 1.  | Zirnekļiem ir posmots ķermenis.         |         |           |
| 2.  | Skorpioni vairojas veģetatīvi.          |         |           |
| 3.  | Zirnekļu tīmekļa kārpas atrodas vēderā. |         |           |
| 4.  | Zirnekļiem ir viens spārnu pāris.       |         |           |
| 5.  | Zirnekļiem ir trīs pāri ekstremitāšu.   |         |           |
| 6.  | Ērces pieder pie zirnekļiem.            |         |           |
| 7.  | Karakurta dzēliens ir bīstams cilvēkam. |         |           |



**Uzmanīgi izlasī doto tekstu! Pārbaudi, vai iepriekšējo uzdevumu izpildīji pareizi!**

Pie zirnekļu klases pieder zirnekļi, skorpioni un ērces. Vairums zirnekļu dzīvo uz sauszemes un pārtiek no sīkiem dzīvniekiem. Ķermenis sastāv no galvkrūtīm un vēdera. Tiem ir četri ejkāju pāri. Vēl divi ekstremitāšu pāri, *heliceras* un *pedipalpi* kalpo barības objektu satveršanai, nogalināšanai, kā arī veic maņu un tvērējfunkciju. Vēdera galā atrodas tīmekļa kārpas. No tīmekļa pavedieniem zirnekļi veido ķeramtiņus un kokonus. Daudzi zirnekļi ir plēsēji un to dzēliens ir indīgs. Parasti tie upurī ievada gremošanas sulu. Kad tā upurī ir sagremojusi, zirneklis to izsūc. Zirnekļi elpo ar plaušām, bet daļai ir arī trahejas. Zirnekļi ir šķirtdzimumu dzīvnieki. Mātītes dēj olas, bet dažiem dzimst dzīvi mazuli. Daudzi zirnekļi iznīcina mušas un ir derīgi cilvēkam, dažas ērces uzlabo augsni, ar zirnekļiem barojas putni. Bet ir arī tādas sugas, kas izraisa augu slimības (*tīklērcē, pangērcē*), izplata dzīvnieku un cilvēka slimības (*cilvēka kašķērcē, ganību ērcē*), bojā produktus (*miltu ērcē, siera ērcē*) un ir bīstami cilvēkam (*karakurts, skorpions*).



**2.20. Uzraksti, kas raksturīgs vēžiem un zirnekļiem! Tabulā ieraksti atbilstošā apgalvojuma numuru!**

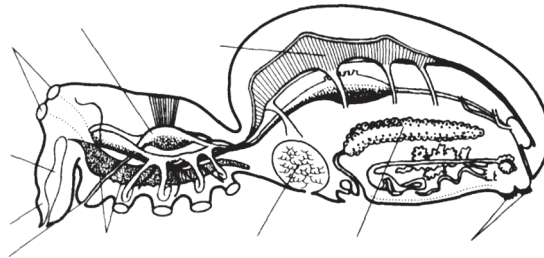


| Raksturīgs vēžiem | Raksturīgs zirnekļiem | Raksturīgs gan vēžiem, gan zirnekļiem |
|-------------------|-----------------------|---------------------------------------|
|                   |                       |                                       |

*Apgalvojumi:* 1 – ir posmotas kājas; 2 – ķermeni veido galvkrūtis un vēders; 3 – ķermeni klāj hitīna apvalks; 4 – ir 10 vai vairāk ejkājas; 5 – elpo ar žaunām; 6 – elpo ar plaušām; 7 – ir *heliceras* un *pedipalpi*; 8 – ir 8 kājas; 9 – šķirtdzimumu dzīvnieki; 10 – lielākā daļa sugu dzīvo ūdenī vai mitrās vietās; 11 – lielākā daļa sugu dzīvo uz sauszemes.






### 2.21. Uzraksti zirnekļa orgānu nosaukumus!



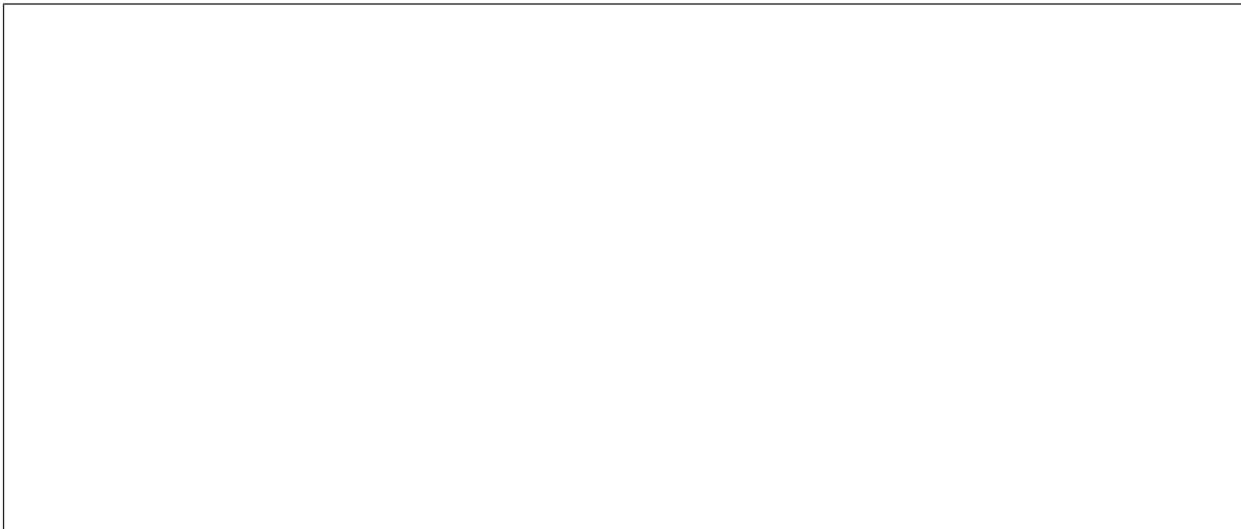
2.20.att. Zirnekļa orgānu uzbūves shēma

### 2.22. Uzraksti īsu zirnekļu klases kārtu raksturojumu!

| Zirnekļi   | Skorpioni   | Ērces   |
|--|---|---|
|  |  |  |
|  |   |   |
|  |   |   |
|  |   |   |
|  |   |   |

Secinājumi: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

### 2.23. Uzzīmē tīmekļa veidošanās gaitas shēmas 3 posmus!



## 2.10. Posmkāji. Kukaiņi

No zilbēm sastādi vārdu un noskaidro, kā sauc zinātni par kukaiņiem!

Zilbes: -to-, -en-, -lo-, -ja-, -ģi-, -mo-

Atbilde: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

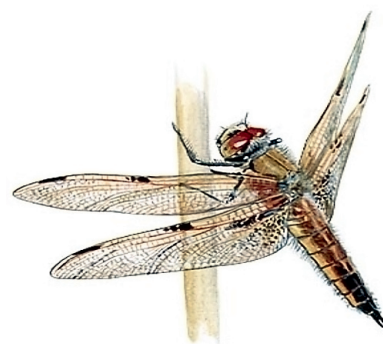
### Uzmanīgi izlasi tekstu!

Visizplatītākie un visdaudzveidīgākie dzīvnieki uz Zemes ir kukaiņi. Viņi dzīvo jebkurā vidē. Vairumam kukaiņu ir sarežģīts dzīves cikls: viņi iziet vairākas attīstības stadijas, līdz kļūst pieauguši. Daļai kukaiņu raksturīgas krasas pārmaiņas – pilnīga metamorfoze (pārvēršanās). Citi mainās pakāpeniski – notiek nepilnīga metamorfoze.

Kukaiņu ķermeni, kā visiem posmkājiem, klāj ciets ārējais hitīna skelets. Viņiem ir sešas posmotas kājas (ekstremitātes). Ķermenim ir trīs daļas: galva, krūtis un vēders. Pie galvas ir viens pāris taustekļu (antenu) un mute. Mute vai mutes aparāts (piemēram, īpašas mutes ekstremitātes duršanai un sūkšanai) ir pielāgots noteiktas barības ieguvei. Pie krūtīm ir piestiprinātas kājas un spārni. Vēderā ir zarnas un vairošanās orgāni. Kukaiņiem ir iekšējā apaugļošanās – tēviņš spermu ievada mātītes vēderā, kur tiek apaugļotas olas.

Daži kukaiņi, piemēram, spāres, attīstās nepilnīgās metamorfozes ceļā. No olas izšķīlas miniatūrs pieaugušais kukainis (nimfa), kuram parasti nav spārnu. Pirms izveidojas pieaudzis kukainis, nimfas nomet un ataudzē apvalku pat līdz 20 reizēm.

Daudzu kukaiņu dzīves ciklā notiek pilnīga metamorfoze. No olas izšķīlas kāpurs, kas ļoti atšķiras no pieauguša kukaiņa. Kāpuram nav spārnu. Kad kāpurs ir izaudzis, tas pārstāj kustēties un ap viņu izveidojas ciets apvalks, kas veido kūniņu. Kūniņa dažas nedēļas ir nekustīga. Tās iekšienē ķermeņa audi sadalās un tiek izveidoti pilnīgi no jauna, lai attīstītos pieaudzis kukainis.



### 2.24. Sastādi testu par teksta saturu!

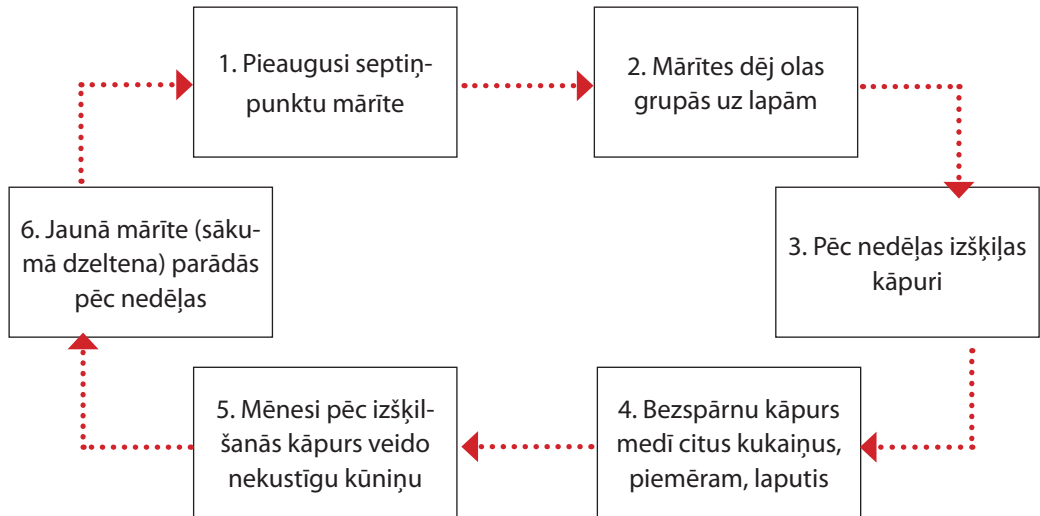
|    |    |
|----|----|
| 1. | 2. |
| A. | A. |
| B. | B. |
| C. | C. |
| D. | D. |



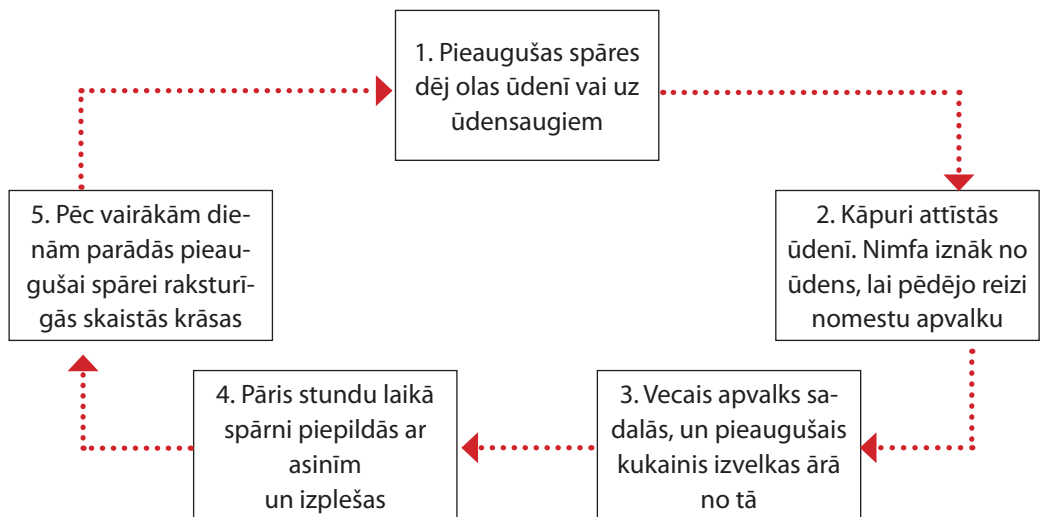


## 2.25. Izpēti mārītes un spāres dzīves ciklus, salīdzini tos!

### Mārītes dzīves cikls



### Spāres dzīves cikls



Kopīgs: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Atšķirīgs: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

## 2.26. Uzzini, kāds kukainis ir šī gada simbols, un pamato, kāpēc!

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## 2.11. Kukaiņu daudzveidība

*Izvēlies un apvelc pareizo atbildi!*

| Kādas attīstības stadijas nav kukaiņiem ar nepilnīgu pārvēršanos? | Pie kā nostiprināti muskuļi kukaiņiem? |
|---|--|
| a) olas,  | a) tiem muskuļu nav,                   |
| b) kūniņas,   | b) pie kauliem,                        |
| c) kāpura,  | c) tie nav nostiprināti,               |
| d) pieauguša īpatņa.  | d) pie hitīna apvalka.                 |

**Uzmanīgi izlasi tekstu! Pārbaudi, vai iepriekšējo uzdevumu esi izpildījis pareizi!**

Kukaiņi ir ļoti daudzveidīgi. Tie ir pielāgojušies dažādiem vides apstākļiem. Zinātnieki ir atklājuši gandrīz vienu miljonu kukaiņu sugu. Pie kukaiņiem pieder gan vaboles, kas ir lielākas par cilvēka plaukstu, gan mušas, kas ir mazākas par punktu.

*Bezspārņu kukaiņi* ir mazi, primitīvi, dzīvo galvenokārt starp kritušām lapām vai augsnē, un tos ir grūti pamanīt. *Utis* arī ir mazas, bet viegli pamanāmas. Grāmatu utis ēd pelējumu vai augus, bet citas utis ir parazīti, kas barojas ar asinīm, spalvām, ādu un izplata slimības. *Spāres* dzīvi sāk kā kāpuri zem ūdens. Spāru kāpuri ir nikni mednieki. *Strauteņu* kāpuri arī ir plēsīgi, bet *viendienīšu* kāpuri pārtiek no mikroskopiskiem augiem. *Sienāži*, *cikādes* un *circeņi* ir biežāk pamanāmi siltajās zemēs. Tiem ir spēcīgas pakaļkājas. Vairošanās laikā visi šie kukaiņi sazinās ar skaņām. Katrai sugai ir sava dziesma. *Prusaki* dzīvo atšķirīgā vidē, ēd dažādu barību. Prusaki olas dēj cietā apvalkā, ko dažkārt nēsā līdzī. *Laputis* un *blaktis* ir sastopamas visā pasaulē. Tām ir snuķim līdzīgas mutes daļas. Visur ir sastopamas *zeltactiņas* un *blusas*. *Vaboles* arī dzīvo visā pasaulē. To lielums ir ļoti dažāds. Visām vabolēm ir cieti priekšspārni jeb segspārni. *Mušas* pieder pie divspārņiem, jo atšķirībā no vairuma citu kukaiņu viņām ir tikai viens spārnu pāris. Daļa no *tauriņiem* ir visai necili, turpretim citi pievērš uzmanību ar lielajiem un krāšņajiem spārniem. *Skudras*, *bites* un *lapsenes* pieder pie vienas dzīvnieku grupas. Šiem kukaiņiem starp galvu un krūtīm ir slaidis „viduklis” un parasti ir arī dzelonis. Vairums šo kukaiņu ir sabiedriski dzīvnieki, kas dzīvo kolonijās vai ģimeņu grupās.



**2.27. Izraksti no teksta visas minētās kukaiņu grupas!**

---




---

---




---



**2.28. Izveido kukaiņu aprakstu! Šim nolūkam izmanto plāna pieturpunktus, kas doti tabulā!**

|                |   |  |   |
|----------------|---|--|---|
| <b>Kukaiņi</b> |  |  |  |
| <b>Plāns</b>   | <b>2.21. att. Ūdensmērītājs</b>   | <b>2.22. att. Kolorādo vabole</b>  | <b>2.23. att. Rūsganā meža skudra</b>   |
| Sistemātika    |   |  |   |
| Dzīves vide    |   |  |   |
| Morfoloģija    |   |  |   |
| Anatomija      |   |  |   |
| Fizioloģija    |   |  |   |
| Nozīme         |   |  |   |

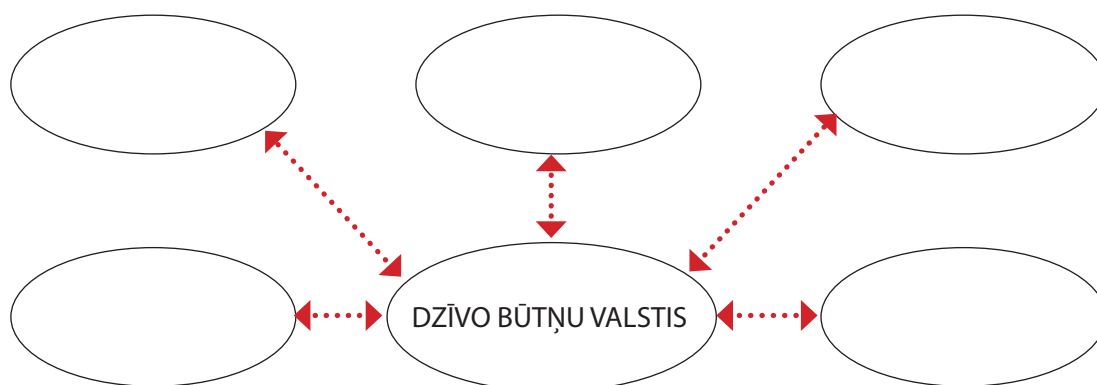
**2.29. Uzraksti balteņu sistemātiku!**

|                |   |  |   |
|----------------|---|--|---|
| <b>Balteņi</b> |  |  |  |
| <b>Suga</b>    | <b>2.24. att. Kāpostu baltenis (белянка капустная)</b>                              | <b>2.25. att. Kāļu baltenis (белянка брюквенная)</b>                                 | <b>2.26. att. Rāceņu baltenis (белянка репная)</b>                                    |
| Ģints          |   |  |   |
| Kārta          |   |  |   |
| Klase          |   |  |   |
| Tips           |   |  |   |

## 2.13. Hordaiņu tipa dzīvnieku daudzveidība un sistemātika



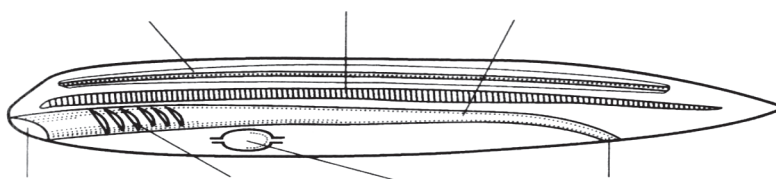
Ieraksti attēlā dzīvo būtņu valsts nosaukumus!



**Uzmanīgi izlasi doto tekstu!**

Klasifikācijā, tāpat kā visās citās zinātnes nozarēs, visu laiku ir jauni atklājumi un pastāvīgi rodas jaunas idejas un precizējumi. Tāpēc klasifikācijā notiek pārmaiņas. Hordaiņu tipa sistemātikā lieto gan pamatvienības (klase, kārta, dzimta, ģints, suga), gan papildvienības (apakštips, virsklase, apakšklase, apakškārta un citas). Svarīga hordaiņu sistemātikas pazīme ir iekšējā balsta (hordas, mugurkaula, skeleta) īpašības. Primitīvi hordaiņi ir tunikāti un lancetnieki (kāpurhordaiņu un bezgalvaskausaiņu apakštips). *Tunikātu* ķermeni balsta elastīga muguras stiegra, kāpuriem ir smadzenes un nervu stiegra. *Lancetniekam* ir horda, virs hordas attīstās nervu caurulīte, sirds izvietota priekšējā vēdera daļā. *Mugurkaulnieku* raksturīgākā pazīme ir mugurkauls. Tos iedala *bezžokļaiņos* (apaļmutnieki – miksīnas, nēģi) un *žokļaiņos*. Savukārt žokļaiņus iedala *zivju* (skrimšļzivju un kaulzivju klases) un *četrkājaiņu* (abinieku, rāpuļu, putnu un zīdītāju klases) virsklasēs. Mugurkaulniekiem ir arī sarežģīti maņu orgāni un relatīvi lielas galvas smadzenes.

**2.30. Papildini hordaiņu tipa dzīvnieka uzbūves attēlu (2.27. attēls) un ieraksti, kur tam atrodas horda, sirds, mute, žaunu spraugas, anālā atvere, nervu caurulīte, zarna!**



2.27. att. Hordaiņu tipa dzīvnieka uzbūve



## 2.14. Apaļmutnieki

*Atmini mīklu!*

„Līdzīgs čūskai, bet nav čūska. Līdzīgs zivij, bet nav zivs. Kas tas ir?”

Atbilde: \_\_\_\_\_

### Uzmanīgi izlasi tekstu!

Apaļmutnieki dzīvo jūrās un saldūdeņos. Tiem nav žokļu. Mute atrodas sūcējplūves dibenā. Apaļmutniekiem raksturīgs pusparazītisks barošanās veids. Tie piesūcas mirušām vai dzīvām zivīm, izsūc asinis un mīkstos audus. Apaļmutnieku pārstāvji ir nēgi un miksīnas.



2.29. att. Upes nēģis



2.30. att. Strauta nēģis



2.31. att. Jūras nēģis

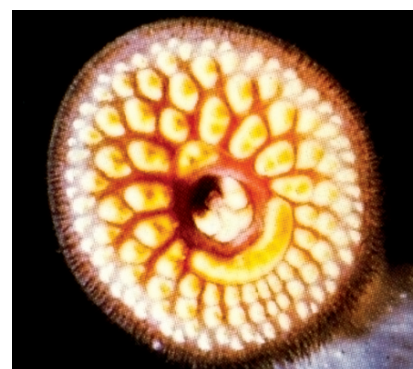


2.32. att. Miksīna

Nēģiem ir čūskveida ķermenis, priekšējā muguras spura, pakalējā muguras spura un astes spura. Āda ir kaila, mīksta un gļotaina. Acis atrodas galvas sānos. Nēģiem ir tikai viena nāss. Raksturīgs maņu orgāns ir sānu līnija. Ar tās palīdzību nēģi sajūt ūdens plūsmas pārmaiņas, citu dzīvnieku vai šķēršļu tuvošanos. Nēģu ass skeletu veido horda – elastīga muguras stiegra, kas veic ķermeņa balsta funkciju. Nēģu skelets ir veidots no skrimšļa un citiem audiem. Nēģi elpo ar maisveida žaunām. Tiem ir slēgta asinsrites sistēma – asinis plūst pa asinsvadiem, un divkameru sirds. Apaugļošanās un attīstība notiek ūdenī. Nēģi ir šķirtdzimumu dzīvnieki. Pēc ārējās apaugļošanās no olām (ikriem) attīstās kāpuri, kurus sauc par ņurņikiem. No kāpuriem vēlāk attīstās pieauguši nēģi.

Nēģi nārsto tikai vienu reizi mūžā. Nārsts ir vairošanās periodam raksturīga uzvedība, kas nodrošina pēcnācēju radīšanu. Pēc nārsta tie dažu nedēļu laikā aiziet bojā.

Nēģus zvejo un izmanto pārtikā, taču tie nodara arī lielus zaudējumus zivsaimniecībai.



2.33. att. Nēģa piesūcekņu piltuve, kuras dibenā ir apaļa mute



2.34. att. Zivs, kurai piesūkušies nēģis





apaugļošanās mātītes ķermenī. Kaulzivīm ir ārējā apaugļošanās ūdenī. Kaulzivīm ir kāpura stadija, bet skrimšļzivīm nav. Daudzām zivīm ir īpatnējs orgāns – peldpūslis. Tas palīdz zivīm pārvietoties ūdenī uz augšu un uz leju. Dzirdes un līdzsvara orgāns zivīm ir iekšējā auss. Zivis spēj saklausīt skaņas. Arī pašas tās spēj izdot skaņas. Zivju orientācijai kalpo arī redze. Zivīm raksturīgs maņu orgāns ir sānu līnija, kurā vairākās rindās izvietotas maņu šūnas, kas uztver ūdens plūsmu un ļauj orientēties tumsā. Pazīstamākās skrimšļzivis ir haizivis un rajas (2.35.–2.37. att.). Pazīstamākās kaulzivis ir siļķes, reņģes, līdakas, laši, foreles, karpas, karūsas, sami, asari, zandarti, mencas (2.38–2.40. att.).



2.35. att. Baltā haizivis



2.36. att. Elektroraja



2.37. att. Manta – lielākā no rajām



2.38. att. Menca



2.39. att. Līdaka



2.40. att. Lasis

**2.36. Nosaki, kāda zivs attēlota 2.41. attēlā! Raksturo šo zivi! Pabeidz iesāktos teikumus! Ar bultiņām norādi aprakstam atbilstošos zivs ārējās uzbūves elementus!**



2.41. \_\_\_\_\_

Zivs āda ir klāta ar \_\_\_\_\_

Zivs ķermenis sastāv no:

- a. \_\_\_\_\_.
- b. \_\_\_\_\_.
- c. \_\_\_\_\_.

Kustības nodrošina \_\_\_\_\_.

Orientēties tumsā un uztvert ūdens plūsmu palīdz \_\_\_\_\_.

Barību zivs satver ar \_\_\_\_\_.

**2.37. Izanalizē, kāda ir zivju nozīme dabā un cilvēka dzīvē!**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_





## 2.15. Abinieki

*Tas ir interesanti!*

Nosaukumu „abinieki” (*Amphibia*) šie dzīvnieki ieguvuši to īpatnējā dzīvesveida dēļ. Tie sastopami periodiski kā uz sauszemes, tā arī ūdenī: savas attīstības sākumā, t. i., kāpuru („kurkulēnu”) stadijā un nārsta laikā, tie uzturas ūdenī, bet pieaugušie – lielākoties uz sauszemes (*J. Sloka, 1961*).



### Uzmanīgi izlasi tekstu!

Visus abiniekus iedala trīs kārtās. *Bezastainie abinieki* – bez astes, ar īsu ķermeni un garām pakaļkājām (varde, krupji). *Astainie abinieki* – ar garu asti, iegarenu ķermeni un īsām kājām (tritoni, salamandras). *Bez kāju abinieki* – ar tārpveida ķermeni, kas dzīvo augsnē un ūdenī (cecīlijas). Abinieki ir aukstasiņu dzīvnieki. Āda abiniekiem ir kaila, gluda vai ar nelieliem kārpveida izaugumiem. Tajā ir daudz gļotu dziedzeru. Abinieki ūdeni nedzer, bet uzņem to caur ādu. Abinieki cēlušies no senajām bārkšspurzivīm. Kāpuru stadijās abinieki elpo ar žaunām, bet pieaugušie – ar plaušām. Bez tam tie daļēji elpo arī caur ādu. Abiniekiem ir slēgta asinsrites sistēma. Tiem ir labi attīstīta redze un dzirde. Zobi ir nelieli, noderīgi tikai barības satveršanai, tādēļ satvertos barības objektus tie norij veselus, nesakošļātus. Mēle labi attīstīta, gara un lipīga, piemērota barības dzīvnieciņu ķeršanai.

Abinieki ir šķirtdzimumu dzīvnieki. Attīstās ar pārvēršanos – metamorfozi. Aupaugļošanās ir ārēja (vairumam bezastaino abinieku) vai iekšēja (vairumam astaino abinieku). No ūdenī iznērstajiem ikriem – olām – rodas kāpuri, kas vēlāk pārvēršas par maziem abiniekiem.



2.42. att. Parastā varde



2.43. att. Lielais tritons



2.44. att. Ceilonas cecīlija

Abinieki barojas ar kukaiņiem, to kāpuriem, zirnekļiem, gliemjiem, tārpiem, zivju mazuļiem un zivju ikriem.

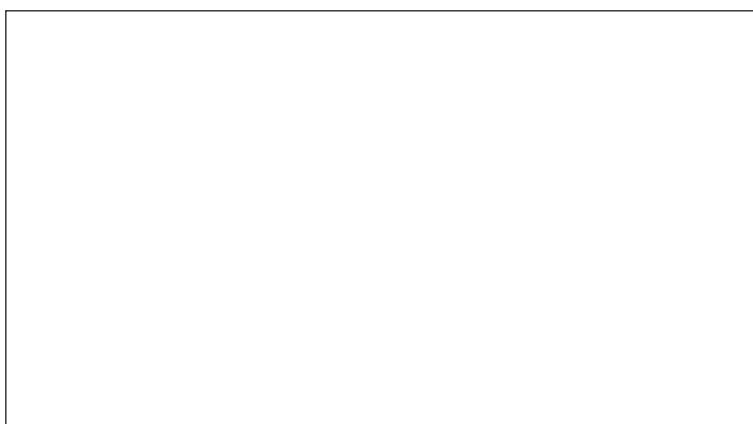
Abiniekus barībai izmanto citi dzīvnieki, piemēram, baltie un melnie stārķi, zivju gārņi, vārnas, žagatas, ūdri, jenotsuņi, āpši, zalkši, odzes. Dažās zemēs atsevišķas varžu sugas izmanto pārtikā. Liela nozīme abiniekiem, sevišķi vardēm, ir kā zinātnieku eksperimentu objektiem.



2.38. Atrisini anagrammas „Dīvainie abinieki” un uzzini, kā sauc šos abiniekus! Uzzīmē vienu no tiem!



LASANMADRA – .....  
DARVE – .....  
NOTRITS – .....  
KIPURS – .....  
JALICĪCE – .....



2.39. Uzraksti trīs barības ķēdes, kuru vienu posmu veido abinieki!

---

---

2.40. Uzraksti 2.45. un 2.46. attēlos dotiem abiniekiem kopīgās un atšķirīgās iezīmes!



2.45. att. Smilšu krupis



2.46. att. Parastā kokuvarde

*Kopīgais:* \_\_\_\_\_

---

*Atšķirīgais:* \_\_\_\_\_

---





## 2.16. Rāpuļi

*Raksturo sila ķirzaku!*



2.47.att. Sila ķirzaka

Ķirzakas pēc izskata ir līdzīgas astainajiem abiniekiem, taču pieder rāpuļu klasei. Tām ir

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|---|
| 8 | 9 | 6 | 1 | 9 |   | 5 | 9 | 5 | 6 | 7 |   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 2 | 7 |   | 9 | 7 | 10 | 11 |   |
|   |   | l | v |   | , | k |   | k | l | s | , | v | i | d | u | k | l | i | s | , | s |   |    |    | . |

Ķirzakām ir

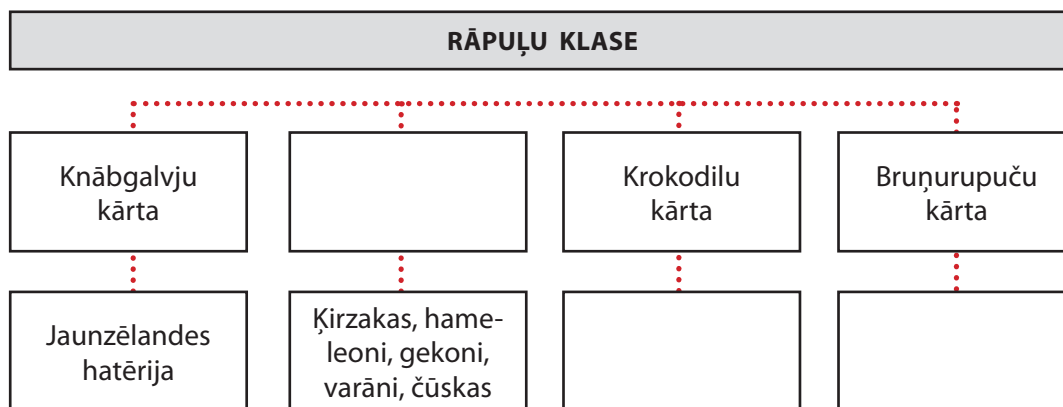
|    |    |   |    |   |    |   |    |    |   |   |  |    |   |   |   |    |   |    |    |   |   |   |
|----|----|---|----|---|----|---|----|----|---|---|--|----|---|---|---|----|---|----|----|---|---|---|
| 12 | 13 | 2 | 11 | 5 | 14 | 5 | 15 | 16 | 9 | 7 |  | 12 | 9 | 5 | 9 | 17 | 5 | 15 | 16 | 9 | 7 |   |
|    |    | i |    | k |    | k |    |    |   | s |  |    |   | k |   | k  |   |    |    |   | s | . |



**Uzmanīgi izlasi tekstu!**

*Rāpuļi* ir pirmie īstie sauszemes mugurkaulnieki. Tie ir aukstasiņu dzīvnieki. Ir arī rāpuļi, kuri sastopami ūdenī, piemēram, jūrasčūskas. Rāpuļi ir šķirtdzimumu dzīvnieki, kas attīstās tieši. No olām izšķiļas mazuļi, kas ir līdzīgi pieaugušiem dzīvniekiem. Visi rāpuļi vairošanās laikā uzturas uz sauszemes. Rāpuļi elpo tikai ar plaušām. Rāpuļu āda ir sausa un klāta ar zvīņām (ķirzakām), ragvielas plātnītēm (krokodiliem) vai kaula plātnītēm (bruņurupučiem), kas parasti veido bruņas. Visiem rāpuļiem, izņemot bruņurupučus, mutē ir zobi. Ar zobiem rāpuļi parasti savu laupījumu tikai satver. Indīgajām čūskām bez parastajiem zobiem vēl ir indes zobi. Rāpuļiem vislabāk attīstīta ir redze; dzirde tiem ir dažāda. Daudzas ķirzakas, piemēram, ir kurlas, bet citas labi uztver skaņas. Rāpuļiem ir labi attīstīta arī tauste. Sevišķi jutīga tiem ir mēle. Garša un oža rāpuļiem attīstīta dažādi. Barību meklējot, rāpuļi parasti vadās pēc ožas. Rāpuļu izdotās skaņas pa lielākai daļai ir ļoti primitīvas. Zinātnieki rāpuļus iedala četrās kārtās. Knābjgalvju kārtas pārstāvis ir Jaunzēlandes hatērija. Zvīņrāpuļu kārtu pārstāv ķirzakas, hameleoni, gekoni, varāni, čūskas. Visi jūras un sauszemes bruņurupuči veido bruņurupuču kārtu. Krokodilu kārtai pieder krokodili, aligatori, gaviāli, kaimani.

## 2.41. Papildini shēmu!



Tagad dzīvojošo rāpuļu senči pirmo reizi Zemes vēsturē parādījās pirms 250 miljoniem gadu. Pirmatnējie rāpuļi bija nelieli dzīvnieki – *kotilozauri*. Īpašs rāpuļu uzplaukums bija krīta periodā, kad bija sastopami *pleziozauri*, *ihtiozauri*, *diplodoki*, *stegozauri*, *triceratopi*, *pterozauri* un citi rāpuļi.

## 2.42. Uzzīmē senos rāpuļus!







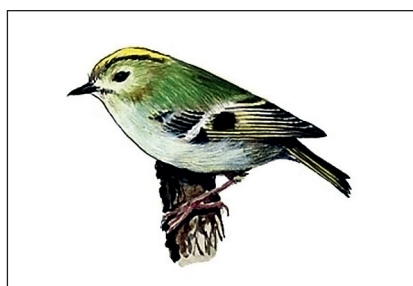
## 2.17. Putni

*Izlasi tekstu un tajā pasvītro putnu nosaukumus!*

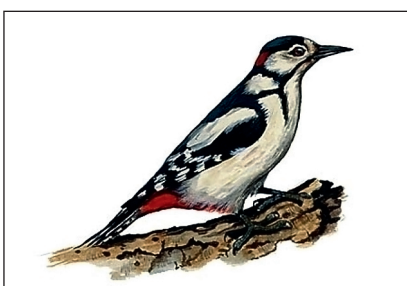
„... bet ar putniem ir pavisam neinteresanti. Tie vij ligzdas tikai krūmos un kokos. Cits lielākas, cits mazākas. Vīrs galvām atskanēja sašutis svilpiens: – Ko gan visu nesarunā tie, kas maz zina, bet daudz runā! Priedes zarā tupošais Zeltgalvītis nevarēja vien rīmties: – Un ko tu teiksi par Dzeņiem un Dzīlnām, kuri kaļ dobumus kokos? Un par Zivju Dzeņiņiem un Krastu Čurkstēm, kuras ne sliktāk par tevi rok alas? Vai tu maz esi redzējis Somzīlītes meistardarbu vītola pie Lielā grāvja? Droši vien, ka ne, jo tad tā vis nerunātu”

*(Miks Valdbergs. Dažādas mājas. Mežmalas pasakas, R. MIA Press, 1997, 8. lpp.)*

**Uzmanīgi izlasi tekstu!**



2.48. att. Zeltgalvītis



2.49. att. Dižraibais dzenis



2.50. att. Melnā dzilna



2.51. att. Zivju dzenītis



2.52. att. Somzīlīte



2.53. att. Krastu čurkste



*Putni ir mugurkaulnieki, kas cēlušies no rāpuļiem. Putnu ķermeni klāj spalvas. Priekšējās ekstremitātes ir pārveidojušās par spārniem. Staigāšanai putni izmanto pakaļējās ekstremitātes. Putni ir siltasiņu dzīvnieki. Tiem ir divi asinsrites loki un četrkameru sirds. Lielākā daļa putnu spēj lidot, tomēr daži putni nelido. Putnu skelets ir viegls, jo to veido kauli, kuros ir ar gaisu pildīti dobumi. Ar knābi putni satver barību, vij ligzdas, aizsargājas. Putniem ir raksturīga divkārsšā elpošana. Tie elpo ar plaušām un gaisa maisiem. Putniem ir labi attīstīta redze un dzirde. Putni ir šķirtdzimumu dzīvnieki. Vairošanās sākas ar rīstu – īpašu uzvedību vairošanās periodā, kas nodrošina pēcnācēju radīšanu. Daudzām sugām raksturīgs dzimumu dimorfisms – atšķirības tēviņu un mātīšu izskatā un lielumā. Putni attīstās no olām. Tiem raksturīga migrācija – ceļošana no ligzdošanas vietām uz ziemošanas vietām.*





## 2.18. Zīdītāji

Ieraksti 2.54. un 2.55. attēlos redzamo dzīvnieku nosaukumus un atmini mīklas!



2.54. att. \_\_\_\_\_



2.55. att. \_\_\_\_\_

Mazs, mazs sunītis, simts adatas mugurā. \_\_\_\_\_

Arājs ara tīrumā, melni svārki mugurā. \_\_\_\_\_

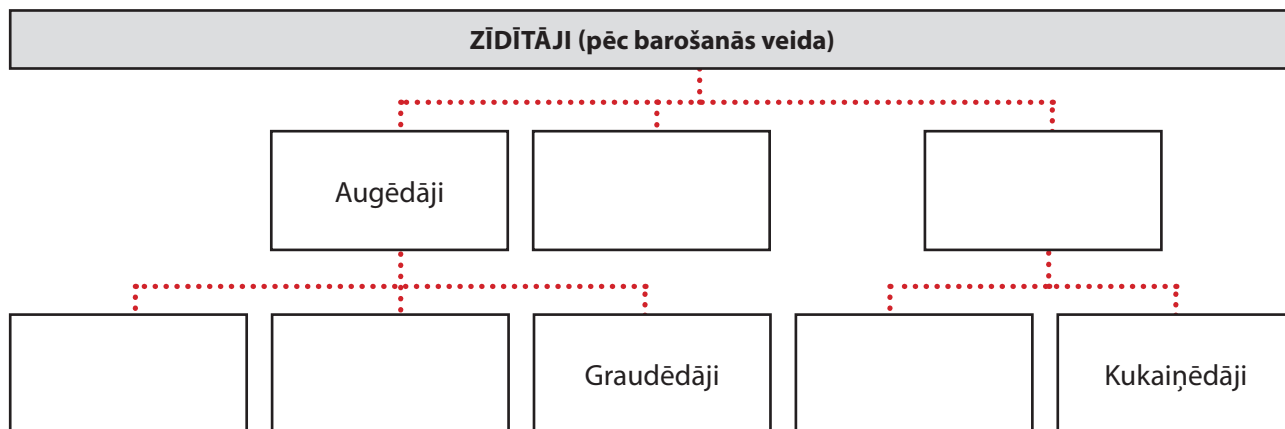
(Mīklas par dabu, R., MIA – Press, 1997, 14.–15. lpp.)



### Uzmanīgi izlasi tekstu!

Zīdītāji ir visaugstāk attīstītie mugurkaulnieki, kas cēlušies no rāpuļiem. Zīdītāju ķermeni klāj apmatojums. Ādā ir sviedru un tauku dziedzeri. Dažiem zīdītājiem (bebriem, seskiem) ir arī smirddziedzeri, kas izdala smirdīgu sekrētu – šķidrums, ko dzīvnieku organismā izdala īpašas šūnas. Zīdītāji ir siltasiņu dzīvnieki. Tiem ir divi asinsrites loki un četrkameru sirds. Elpošanas orgāns ir plaušas. Vairums zīdītāju dzemdē mazuļus un baro tos ar pienu. Piens veidojas mātītes piena dziedzeros. Zīdītājiem ir ļoti labi attīstīta nervu sistēma un maņu orgāni. Tie ir šķirtdzimumu dzīvnieki. Zīdītāji ir pielāgojušies dzīvei dažādās vidēs. Pēc barības veida tos iedala augēdājos, gaļēdājos un visēdājos. Gaļēdājus iedala kukaiņēdājos un plēsējos. Augēdājus iedala zālēdājos (antilope), augļēdājos (dižsīkspārnis) un graudēdājos (daudzi grauzēji). Pīlknābis un ehidna ir vienīgie zīdītāji, kas dēj olas. Zīdītāju klasi veido vairākas kārtas. Iepazīsties ar populārākajām zīdītāju klases kārtām un to pārstāvjiem! Somaiņu kārtā – ķenguri, posumi, oposumi. Kukaiņēdāju kārtā – eži, kurmji. Visus sīkspārņus apvieno sīkspārņu kārtā. Roņu kārtā – roņi, valzirgi. Vaļu kārtā – vaļi, kašaloti, delfīni. Pārnadžu kārtā – vērsi, brieži, antilopes, kazas, aitas, stirnas, aļņi, staltbrieži, cūkas, nīlzirgi. Nepārnadžu kārtā – degunradži, zebbras, kulani, ēzeļi, kamieļi, jaki. Plēsēju kārtā – vilki, lapsas, jenotsuņi, lūši, lauvas, tīģeri, leopardi, jaguāri, lāči, hiēnas. Grauzēju kārtā – peles, žurkas, vāveres, bebri. Zaķu kārtā – baltais zaķis un pelēkais zaķis. Primātu kārtā – lemuri, lori, gorillas, šimpanzes, orangutani, giboni. Pie primātu kārtas pieder arī cilvēks. Snuķaiņu kārtā – Āfrikas zilonis un Indijas zilonis.

## 2.45. Papildini shēmu!



## 2.46. Izveido 2.56. un 2.49. redzamo dzīvnieku sistemātiku!



2.56.att. Parastā vāvere (*Sciurus vulgaris*)



2.57. att.Brūnais lācis (*Ursus arctos*)

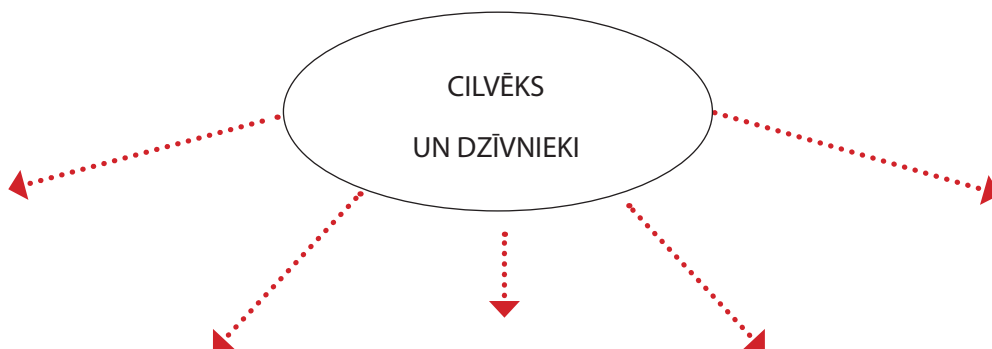
| Uzraksti trīs, tavuprāt, būtiskākās pazīmes, kas raksturo parasto vāveri! | Uzraksti trīs, tavuprāt, būtiskākās pazīmes, kas raksturo brūno lāci!  |
|---|--|
| 1)  | 1)   |
| 2)  | 2)   |
| 3)  | 3)   |
| Norādi, pie kāda tipa, klases, kārtas un dzimtas pieder parastā vāvere!   | Norādi, pie kāda tipa, klases, kārtas un dzimtas pieder brūnais lācis! |
| Tips  | Tips   |
| Klase   | Klase  |
| Kārta   | Kārta  |
| Dzimta  | Dzimta   |





## 2.19. Cilvēks un dzīvnieki. Mājdzīvnieku daudzveidība

Uzraksti savas asociācijas par tematu „Cilvēks un dzīvnieki”!



### Uzmanīgi izlasi tekstu!

*Pieradinātie dzīvnieki.* Pieradinot dzīvniekus, cilvēks domāja par sev noderīgām dzīvnieku īpašībām, piemēram, kamieļi var ilgi iztikt bez ūdens, var dot pienu un vilnu, zosis un pīles var dot olas un gaļu, kā arī siltas dūnas. Pakļāvīgās dabas dēļ dzīvnieki kļūst par cilvēka mīļļiem. Pētījumi ir pierādījuši, ka cilvēki, kuriem ir mājdzīvnieki, mazāk cieš no stresa.

*Dzīvnieki pārtikai.* Kopš seniem laikiem cilvēks ir medījis savvaļas dzīvniekus, lai iegūtu gaļu, ādas un vilnu. Šim procesam ir nozīmīga loma civilizācijas attīstībā. Mūsdienās dzīvnieki gaļas ieguvei tiek audzēti gan milzīgos ganāmpulkos, gan šauros putnu būros. Tie bieži tiek turēti telpās mākslīgos apstākļos un baroti ar īpašu barību, lai nodrošinātu ātru augšanu.

*Dzīvnieku produkti.* Plaši pazīstams dzīvnieku produkts ir aitu un kazu vilna, zīds, ko iegūst no zīdtauriņiem, un sarkanā krāsviela – karmins, ko iegūst no kaktusos dzīvojošiem kukaiņiem. Lai ievāktu bišu medu un vasku, cilvēki izgatavo bišu stropus.

*Darba dzīvnieki.* Daudzi dzīvnieki tiek speciāli apmācīti strādāt cilvēka labā. Ziloņi un lamas palīdz pārvietot smagas nastas lielos attālumos. Vērši un zirgi strādā saimniecībās traktora vietā. Suņus var apmācīt pavadīt aklus cilvēkus, ganīt aitu ganāmpulkus, saost narkotikas un spridzekļus, kā arī dzīt pēdas noziedzniekiem.

*Laboratorijas dzīvnieki.* Truši, peles, žurkas, augļu mušas drozofilas un citi dzīvnieki joprojām tiek turēti laboratorijās un izmantoti, lai izmēģinātu jaunas zāles, atrastu pretlīdzekļus tādai slimībai kā vēzis, kā arī lai paplašinātu zināšanas par dzīvnieku uzvedību.

Zoodārza uzdevums ir informēt sabiedrību par savvaļas dzīvniekiem un viņu aizsardzības pasākumiem, ka arī pavairot izmirstošās dzīvnieku sugas.



| Dažu mājdzīvnieku aptuvenais pieradināšanas laiks | 2.47. Atbildi uz jautājumiem!  |
|---|--|
| Kanārijputniņš – 1 850. g. m.ē.                   | <p>Kāpēc vieni no pirmajiem pieradinātajiem dzīvniekiem bija kazas un aitas?<br/> <i>Domāju, ka kazas un aitas bija vieni no pirmajiem pieradinātajiem mājdzīvniekiem tāpēc, ka _____</i></p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> |
| Trusis – 1 000. g. m.ē.                           |  |
| Pile, zoss – 500. g. p.m.ē.                       | <p>Kādam nolūkam bija pieradināti kamielis un zirgs?<br/> <i>Domāju, ka kamielis un zirgs bija pieradināti</i></p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>  |
| Jūras cūciņa – 1000. g. p.m.ē.                    |  |
| Vista, kaķis – 2 000. g. p.m.ē.                   | <p>Ko cilvēkam dod pīles un zosis?<br/> <i>Domāju, ka _____</i></p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>   |
| Kamielis, zirgs – 3 000. g. p.m.ē.                | <p>Kāpēc truši bija pieradināti vēlāk nekā cūkas?<br/> <i>Domāju, tāpēc, ka _____</i></p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>   |
| Lama – 5 000. g. p.m.ē.                           |  |
| Govs, cūka – 7 000. g. p.m.ē.                     | <p>Vai mūsdienu suņi atgādina savus priekštečus?<br/> <i>Domāju, ka mūsdienu suņi _____</i></p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>   |
| Kaza, aita – 9 000. g. p.m.ē.                     |  |
| Suns – 10 000. g. p.m.ē.                          |  |



## 2.20. Bioloģiskā daudzveidība un tās saglabāšana

*Izlasi vārdu grupas un izsvītro lieko! Pamato savu izvēli!*

- Gaujas Nacionālais parks, Moricsalas rezervāts, Teiču rezervāts, Krustkalnu rezervāts;
- Grīņu rezervāts, Ķemeru Nacionālais parks, Slīteres Nacionālais parks;
- Kompleksie dabas liegumi, Ezernieku dabas ainava, dzērveņu purvu liegumi;
- Piejūras dabas parks, Gaujas Nacionālais parks, Gaiziņkalna dabas parks,
- Smilšu krupis, mājas balodis, purva pūce, ziemeļu sikspārnis, medicīniskā dēle;



### Uzmanīgi izlasi doto tekstu!

Atsevišķu sugu un biotopu aizsardzība ir nozīmīga visas dzīvās dabas saglabāšanā. Dzīvās būtnes palīdz regulēt gāzu līdzsvaru, karstumu un mitrumu atmosfērā, kā arī piedalās vielu apritē. Daudzas retas un līdz šim neatklātas sugas var izrādīties nākotnē noderīgas. Lai saglabātu šos resursus, ir jāaizsargā un jāapsaimnieko dabiskie biotopi. Aizsardzības pasākumiem jāietver kontrole pār tirdzniecību ar retām un apdraudētām sugām, reto sugu selekcijas programmas un piesārņojuma samazināšana. Viens no dabas aizsardzības pirmajiem uzdevumiem ir uzzināt, kuras sugas ir apdraudētas. Šī informācija dod iespēju plānot dažādus dabas aizsardzības pasākumus.

Dažus savvaļas dzīvniekus, piemēram, lašus, krokodilus un austeres pavairo audzētavās. Dzīvnieku pavairošanu nebrīvē veic ar mērķi vēlāk palaist tos atpakaļ savvaļā.

Labību un savvaļas augu sēklas var uzglabāt vairākus gadsimtus sēklu bankās. Sēklu banka ir izžāvētu sēklu kolekcija, kura tiek glabāta lielā aukstumā. Žāvēšana un sasaldēšana palielina šo sēklu uzglabāšanas laiku.



### 2.48. Atbildi uz jautājumiem!

*Kāpēc ir vajadzīga informācija par apdraudētajām sugām?*

Domāju, ka informācija par apdraudētajām sugām ir vajadzīga, lai \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

*Ar kādu mērķi pavairo dzīvniekus nebrīvē?*

Domāju, ka \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

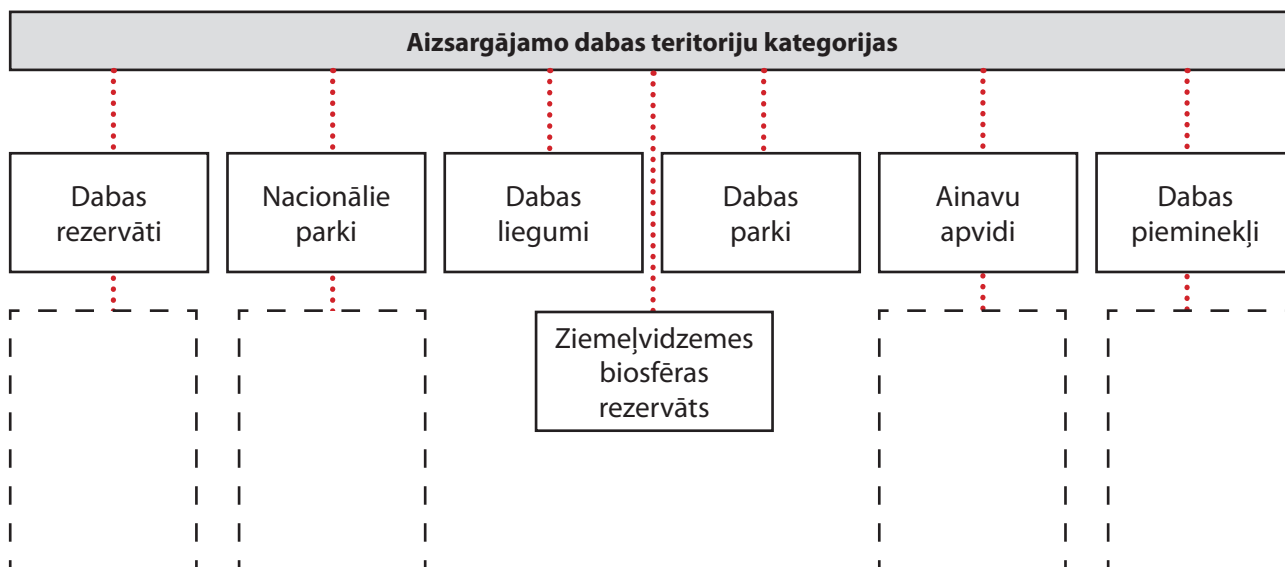
*Kādi apstākļi palielina augu sēklu uzglabāšanas laiku?*

Augu sēklu uzglabāšanas laiku \_\_\_\_\_

**2.49. Papildini shēmu un ieraksti tajā aizsargājamo dabas teritoriju piemērus! Uzdevuma izpildei izmanto atslēgas vārdus!**



Atslēgas vārdi: *Gaujas, Moricsalas, Slīteres, Augšzemes, Rāznas, Krustkalnu, Ķemeru, Ezernieku, Teiču, Griņu, īpaši aizsargājamie koki, Veclaicene, ģeoloģiskie pieminekļi, Vecpiebalga.*



**2.50. Latvijas kartē iekrāso un norādi ar bultiņām rezervātus un nacionālos parkus!**



*Uzraksti, kādos vides aizsardzības pasākumos tu piedalījies vai gribētu piedalīties!*

---



---



## III DAĻA

### 3.1. Cilvēka anatomija, fizioloģija un higiēna

*Uzraksti saprātīga cilvēka sistemātiku!*

Šī uzdevuma izpildei izmanto atslēgas vārdus: hordaiņi, primāti, hominīdi, zīdītāji, dzīvnieki, *homo*, *homo sapiens*.

|        |  |
|--------|--|
| Valsts |  |
| Tips   |  |
| Klase  |  |
| Kārta  |  |
| Dzimta |  |
| Ģints  |  |
| Suga   |  |



**Uzmanīgi izlasi tekstu! Pasvītro cilvēka anatomijas, fizioloģijas un higiēnas jēdzienu skaidrojumus!**

Cilvēka ķermenis ir visvairāk pētītais objekts uz Zemes. Zinātnieki ir specializējušies dažādās nozarēs, kas pēta cilvēka organisma ārējo un iekšējo uzbūvi, tā darbību. Pētījumiem par atsevišķām ķermeņa orgānu sistēmām vai orgāniem bieži ir īpaši medicīniskie nosaukumi.



Anatomija ir zinātne, kas pēta organisma un visu tā orgānu uzbūvi un formu. Cilvēka anatomija ir mācība par cilvēka organisma uzbūvi. Anatomijas galvenās pētīšanas metodes ir apskate, iztaustīšana un preparēšana. Katrai dzīvai būtnei ir raksturīgi dažādi dzīvības procesi: vielu maiņa, kairināmība, augšana, attīstība, vairošanās un citi. Organisma un tā orgānu dzīvības procesus (funkcijas) pēta fizioloģija. Cilvēka fizioloģija pēta dzīvības procesu norises cilvēka organismā. Fizioloģisko procesu pētīšanā lieto novērošanu un eksperimentus, ķīmiskas un fizikālas metodes, sarežģītu aparatūru. Uz anatomijas, fizioloģijas un citu zinātņu atklājumu pamata attīstās higiēna. Higiēna pēta apkārtējās vides faktoru (dabas, mācību, darba, sadzīves apstākļu) ietekmi uz cilvēka veselību, darbaspējām un mūža ilgumu. Higiēna izstrādā pasākumus veselības saglabāšanai un dažādu slimību novēršanai. Zinošs un saprātīgs cilvēks rūpējas par savas veselības saglabāšanu un stiprināšanu, jo ir zināms, ka vieglāk ir izsargāties no slimībām nekā tās ārstēt. Katram cilvēkam ir jārūpējas par sevi, par sava ķermeņa skaistumu un labsajūtu.

### 3.1. Atbildi uz jautājumiem!

*Kādas ir anatomijas galvenās pētīšanas metodes?*

Anatomijas galvenās pētīšanas metodes ir \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

*Kura zinātne pēta cilvēka organisma dzīvības procesu norises?*

Dzīvības procesu norises pēta \_\_\_\_\_

*Kāpēc zinošs un saprātīgs cilvēks rūpējas par savas veselības saglabāšanu un stiprināšanu?*

Zinošs un saprātīgs cilvēks rūpējas par savas veselības saglabāšanu un stiprināšanu tāpēc, ka \_\_\_\_\_

### 3.2. Sameklē informāciju bioloģijas skaidrojošā vārdnīcā vai internetā un paskaidro, ko pēta minētās zinātņu nozares!

|                    |  |
|--------------------|--|
| Dermatoloģija      |  |
| Gastroenteroloģija |  |
| Kardioloģija       |  |
| Imunoloģija        |  |
| Neiroloģija        |  |
| Oftalmoloģija      |  |
| Osteoloģija        |  |
| Histoloģija        |  |
| Patoloģija         |  |

*Tas ir interesanti!*

Fizioloģija ir sena zinātne. Par zinātniskās fizioloģijas sākumu uzskata 1628. gadu, kad tika izdota ievērojamā angļu ārsta, anatoma un fiziologa Viljama Hārvija grāmata „Anatomiskie pētījumi par dzīvnieku sirds un asins kustībām”.

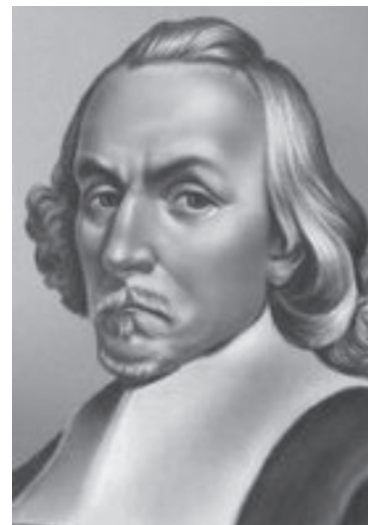
### 3.3. Sameklē papildinformāciju un atbildi uz jautājumiem!

*Kāds ir fizioloģijas un embrioloģijas dibinātāja Viljama Hārvija zinātniskais ieguldījums?*

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

*Kuru gadu uzskata par fizioloģijas sākumu Latvijā? Kāpēc?*

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



Viljams Hārvijs





### 3.2. Cilvēka organisma uzbūves pamatprincipi

*Dotas četras vārdu kopas. Katrā no tām izsvītro liekos jēdzienus!*

- Spermatozoīds, pumpurs, eritrocīts, nervu šūna, kakls, epitēlijšūna.
- Spermatozoīds, saistaudi, nervaudi, gļotāda, kambiji, epitēlijaudi, lapa.
- Zieds, aknas, smadzenes, eritrocīti, olšūna, sakne, kuņģis, muskulis.
- Spermatozoīds, vasa, eritrocīti, gremošanas sistēma, asinsrites sistēma, dzimumsistēma.



#### Uzmanīgi izlasi tekstu!

Cilvēka ķermenis ir uzbūvēts noteiktā secībā, hierarhijā jeb līmeņos. Cilvēka ķermenī ir vairāk nekā 50 000 miljardu šūnu, kas darbojas saskaņoti. Katra šūna ir mikroskopiska pasaule, kurā notiek tūkstošiem procesu. Šūna ir dzīva organisma uzbūves, darbības un vairošanās pamatvienība. Šūnas aug, attīstās, vairojas. Šūnā notiek vielu maiņa, tā uztver kairinājumus un spēj saglabāt relatīvi nemainīgu iekšējo vidi. Audi sastāv no dažādām šūnām, kas darbojas saskaņoti un veic noteiktus uzdevumus. Katrs orgāns sastāv no vairāku veidu audiem un veic īpašas, izdzīvošanai būtiskas funkcijas. Vairums orgānu ietilpst tikai vienā orgānu sistēmā, bet daži, piemēram, aizkuņģa dziedzeris ietilpst divās orgānu sistēmās. Organisms ir vienota dzīva sistēma, kas nesaraujami saistīta ar apkārtējo vidi.



#### 3.4. Iepazīsties ar 3.1. attēlu! Aizpildi tabulu un atbildi uz jautājumiem!

The diagram illustrates the hierarchy of biological organization. It starts with a cell (Šūna) on the left, which is composed of various organelles. This cell is part of a tissue (Audi), shown as a layer of cells. The tissue is part of an organ (Orgāns), depicted as a kidney. The organ is part of an organ system (Orgānu sistēmas), shown as the urinary system with labels for 'niere' (kidney), 'urīnvads' (ureter), and 'urīnpūslis' (urinary bladder). Finally, the organ system is part of the whole organism (Organisms), shown as a human figure. A question mark is placed above the organism level.

| Šūna | Audi         | Orgāns | Orgānu sistēmas | Organisms |
|------|--------------|--------|-----------------|-----------|
| ?    |              |        |                 |           |
|      | Epitēlijaudi | Niere  | Urīnizvadorgāni |           |
|      |              |        |                 |           |
|      |              |        |                 |           |

3.1. att. Cilvēka organisma organizācijas līmeņi

*Kāpēc attēla sākumā un beigās ieliktas jautājuma zīmes? Attēla sākumā un beigās ieliktas jautājuma zīmes tāpēc, ka \_\_\_\_\_*

\_\_\_\_\_

*Kura orgāna gļotādā ir četru veidu šūnas – šūnas, kas izdala gļotas, skābes, hormonus un fermentus? Domāju, ka četru veidu šūnas ir \_\_\_\_\_*

\_\_\_\_\_

**3.5. Ieraksti atbilstošo vārdu! Uzdevuma izpildei izmanto atslēgas vārdus:** *saistaudi, epitēlijaudi, audi, muskuļaudi, veidotājaudi, nervaudi.*

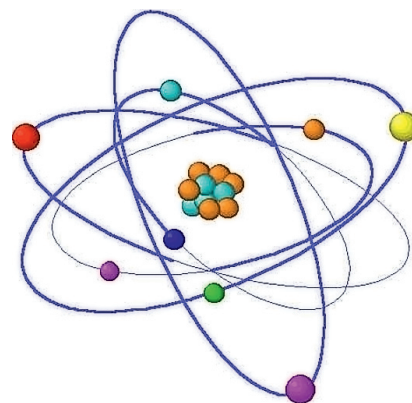
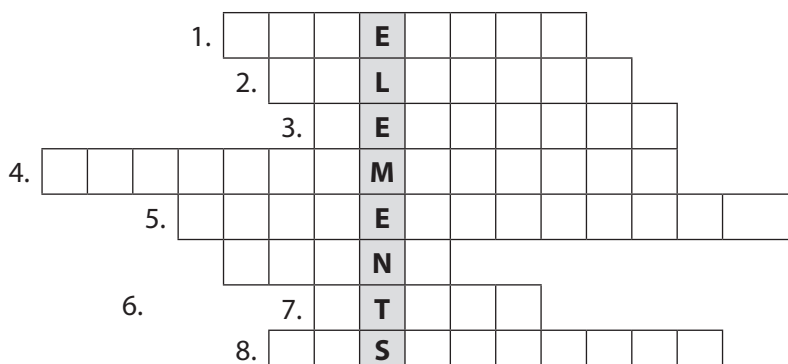


Audi, kas sedz ķermeņa virsmu un dobumus, ir \_\_\_\_\_  
 Audi, kas pārraida elektriskos signālus, ir \_\_\_\_\_  
 Šūnu grupa, kas darbojas saskaņoti, ir \_\_\_\_\_  
 Audi, kas balsta un saista ķermeni, ir \_\_\_\_\_  
 Audi, kas nodrošina kustību, ir \_\_\_\_\_



**3.6. Atrisini krustvārdu mīklu „Ķermeņa ķīmija”!**

### Ķermeņa ķīmija



1. Elements, kas ir atrodams visos dzīvajos organismos.
2. Ķīmiska struktūra, kas sastāv no diviem vai vairākiem savstarpēji saistītiem atomiem.
3. Olbaltumvielas, kas paātrina ķīmiskās reakcijas organismā.
4. Organiskas vielas, kas sastāv no aminoskābēm.
5. Šķīduma stiprums.
6. Dzīvībai nepieciešams šķidrums.
7. Sīka vielas daļiņa.
8. Ķīmiska reakcija, kurā viela piesaista skābekli.

### 3.3. Pētījums „Cilvēka anatomijas un fizioloģijas pielāgojumi dzīves videi”



*Noskaidro, kā tiek veikts bioloģijas pētījums un sanumurē tā posmus pareizā secībā!*

|  |                                   |
|--|-----------------------------------|
|  | Eksperimenti.                     |
|  | Secinājumi.                       |
|  | Objektu novērojumi.               |
|  | Hipotēžu (pieņēmumu) izvirzīšana. |
|  | Paziņojums par atklājumu.         |



### Uzmanīgi izlasi ieteikumus pētnieciskā darba veikšanai!

1. Izmanto informācijas avotus, atrodi interesantu situācijas aprakstu un izvēlies pētījuma tematu! Centies, lai tā būtu aktuāla, interesanta tev pašam un citiem!
2. Izstrādā *pētnieciskā darba plānu*! Problēma, kurai ir nepieciešams atrisinājums, var būt izteikta jautājuma veidā.
3. Formulē pētījuma *hipotēzi* (pieņēmumu)! Hipotēze – tā ir gaidāmā atbilde uz tavu problēmas jautājumu. Šo hipotēzi sava pētījuma gaitā tu mēģināsi pierādīt. Citiem vārdiem sakot, hipotēze ir tas, ko tu domā par izvirzītu problēmu, tā ir prognoze, pieņēmums.
4. Izvēlies *metodes*, kuras ļaus tev pārbaudīt savu hipotēzi! *Metode* ir veids, kā tu pētīsi savu problēmu, pētnieciskie instrumenti, ar kuru palīdzību pārbaudīsi hipotēzi un iegūsi eksperimentālos datus.
5. *Meklē faktus*, kas apstiprinātu vai arī neapstiprinātu savu hipotēzi!
6. Izvēlies *pētījuma bāzi* – vietu, kur tiks veikts pētījums, un auditoriju! Noskaidro lielumus!
7. Veic pētījumu, fiksē rezultātus! Iegūtos datus apstrādā, noformē un uzraksti *secinājumus*! Secinājums – darba rezultātu novērtējums un tā atbilstība pētījuma uzdevumam.
8. Sagatavojies prezentācijai! Iepazīstini citus ar iegūtajiem rezultātiem, piedalies diskusijās, aizstāvi un argumentē savu viedokli, lieto atbilstošus bioloģijas jēdzienus! Ievēro labas uzstāšanās – prezentācijas noteikumus!

#### *Pētniecisko tematu piemēri:*

1. Sistemātisko treniņu ietekme uz kāju muskuļu attīstību.
2. Velosipēda braukšanas ātruma saistība ar kaloriju sadedzināšanu.
3. Pulsa un elpošanas biežuma atkarība no fiziskās slodzes.
4. Peldēšanas rezultātu uzlabošanas dažādās iespējas.
5. Kefira diētas izmantošana svara samazināšanai.

### 3.7. Uzraksti pētnieciskā darba posmus!

- |          |          |
|----------|----------|
| 1. _____ | 5. _____ |
| 2. _____ | 6. _____ |
| 3. _____ | 7. _____ |
| 4. _____ | 8. _____ |

### 3.8. Veic pētījumu „Cilvēka anatomijas un fizioloģijas pielāgojumi dzīves videi” un izvērtē to! Salīdzini savu un skolotāja vērtējumu!



Pētījuma „Cilvēka anatomijas un fizioloģijas pielāgojumi dzīves videi”  
izvērtējums

| Vērtēšanas parametrs                      | Maksimālais punktu skaits | Pašnovērtējums | Skolotāja vērtējums |
|---|---------------------------|----------------|---------------------|
| Situācijas apraksts un informācijas avots | 3                         |                |                     |
| Pētāmās problēmas formulējums             | 2                         |                |                     |
| Hipotēzes (pieņēmuma) formulējums         | 2                         |                |                     |
| Pētījuma bāze, aprīkojums, piederumi      | 2                         |                |                     |
| Lielumi, pazīmes                          | 3                         |                |                     |
| Darba gaitas apraksts                     | 3                         |                |                     |
| Datu reģistrēšana un apstrāde             | 4                         |                |                     |
| Rezultātu apkopojums, secinājumi          | 4                         |                |                     |
| Pētījuma ilgums                           | 3                         |                |                     |
| Darba noformējums                         | 2                         |                |                     |
| <i>Punkti kopā</i>                        | 28                        |                |                     |

Vērtēšanas skala

|                 |       |     |     |        |       |       |          |       |       |         |  |
|-----------------|-------|-----|-----|--------|-------|-------|----------|-------|-------|---------|--|
| Punktu skaits   | 1-4   | 5-6 | 7-9 | 10-12  | 13-15 | 16-17 | 18-20    | 21-24 | 25-26 | 27-28   |  |
| Balles          | 1     | 2   | 3   | 4      | 5     | 6     | 7        | 8     | 9     | 10      |  |
| Apguve (%)      | 0-32% |     |     | 33-54% |       |       | 55-86%   |       |       | 87-100% |  |
| Apguves līmenis | zems  |     |     | vidējs |       |       | optimāls |       |       | augsts  |  |



### 3.4. Cilvēka orgānu sistēmas

*Tas ir interesanti!*



Beļģu zinātnieks *Andreass Vezālijs* (1511–1564) pirmais sāka pētīt cilvēka ķermeņa uzbūvi, izmantojot liķi. Pamatoties uz saviem pētījumiem, viņš uzrakstīja darbu „Par cilvēka ķermeņa uzbūvi”, ko izdeva 1543. gadā Bāzelē. Vezālija darbs sagrāva tūkstošgadīgos baznīcas uzskatus par cilvēka ķermeņa uzbūvi, un baznīca sāka viņu vajāt.

*Par kādas zinātnes dibinātāju var uzskatīt A. Vezāliju?*  
Pamato atbildi!

---



---



---



---

**Vezālijs**

**Uzmanīgi izlasi tekstu!**

*Cilvēks ir heterotrofs organisms, kas sastāv no šūnām.* Šūnas veido audus. Audi veido orgānus. Orgāni veido orgānu sistēmas. Vienu orgānu sistēmu veido vairāki orgāni. Cilvēkam izšķir desmit orgānu sistēmas. Segaudu orgānu sistēma atdala iekšējo vidi no ārējās vides, aizsargā





iekšējos orgānus. To veido āda un gļotāda. Balsta un kustību orgānu sistēma balsta ķermeni, aizsargā iekšējos orgānus, nodrošina pārvietošanos. To veido kauli un muskuļi. Gremošanas orgānu sistēma mehāniski sasmalcina un ķīmiski pārveido barību, uzsūc barības vielas un izvada nesagremotos produktus. To veido mutes dobums, zobi, siekalu dziedzeri, rīkle, barības vads, kuņģis, zarnas, aizkuņģa dziedzeris, aknas, žultspūslis. Asinsrites orgānu sistēma piegādā šūnām skābekli un barības vielas, izvada ogļskābo gāzi. To veido sirds, asinis, asinsvadi. Elpošanas orgānu sistēma apgādā organismu ar skābekli un veic gāzu apmaiņu. To veido plaušas un elpceļi. Izvadorgānu sistēma izvada no organisma vielmaiņas galaproduktus. To veido nieres, urīnvadi, urīnpūslis, urīnizvadkanāls. Nervu sistēma regulē un vada visus dzīvības procesus, apvieno ķermeņa daļas vienotā organismā. To veido galvas smadzenes, muguras smadzenes, nervi, nervu mezgli. Dzimungānu sistēma nodrošina pēcnācēju radīšanu. To veido dzimumšūnas, dzimumdziedzeri, olvadi, sēklvadi, dzemde, ārējie dzimumorgāni. Iekšējās sekrēcijas dziedzeru sistēma regulē ķīmiskas reakcijas organismā, augšanu un attīstību. To veido dziedzeri, kas ražo hormonus. Maņu orgānu sistēma uztver ārējās un iekšējās vides izmaiņas, veido sajūtas. Tā sastāv no acīm, ausīm, deguna, mēles, ādas. Orgānu sistēmas veido organismu.

### 3.9. Aizpildi tabulas tukšās ailes!

| Orgānu sistēma                          | Orgāni  | Funkcijas  |
|---|---|--|
|   |   | <i>Atdala iekšējo vidi no ārējās, aizsargā iekšējos orgānus.</i> |
| <i>Balsta un kustību orgānu sistēma</i> |   |  |
|   | <i>Mutes dobums, rīkle, barības vads, kuņģis, zarnas.</i> |  |
| <i>Asinsrites orgānu sistēma</i>        |   |  |
|   |   | <i>Apgādā organismu ar skābekli un veic gāzu apmaiņu.</i>        |
| <i>Izvadorgānu sistēma</i>              |   |  |
|   | <i>Galvas un muguras smadzenes, nervi, nervu mezgli.</i>  |  |
|   |   | <i>Nodrošina pēcnācēju radīšanu.</i>                             |
|   | <i>Dziedzeri, kuri ražo hormonus.</i>                     |  |
| <i>Maņu orgānu sistēma</i>              |   |  |

### 3.10. Noskaidro, kas ir Hipokrāta zvērests! Uzraksti, ko tu par to zini!

---



---



---



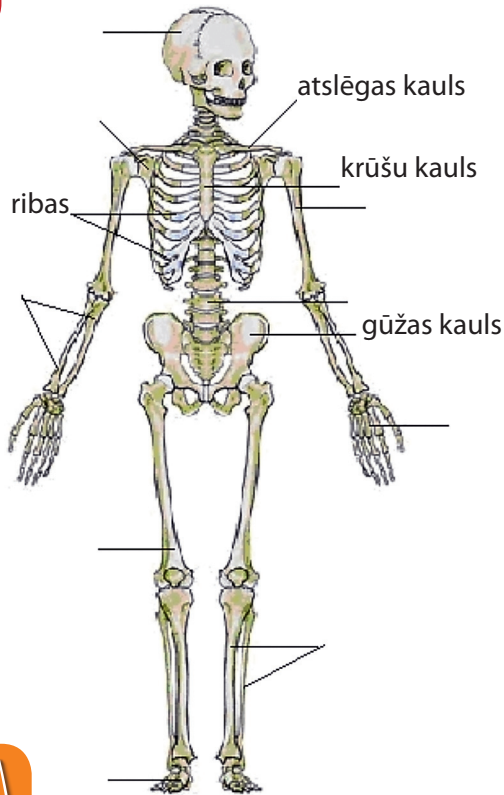
---



Hipokrāts



### 3.5. Balsta un kustību orgānu sistēma



Izpēti 3.2. attēlu un ieraksti skeleta kauliem atbilstošos nosaukumus!

**Uzdevuma izpildei izmanto šādus atslēgas vārdus:**

*galvaskauss, plauksta kauli, augšdelma kauls, lāpstiņa, apakšdelma kauli, mugurkauls, pēdas kauli, augšstilba kauls, apakšstilba kauli.*

**Iekrāso skeleta daļas četrās dažādās krāsās!**

|   |
|---|
| Mugurkauls, ribas, krūšu kauls.   |
| Galvaskauss.  |
| Atslēgas kauli, lāpstiņas, augšdelma kauls, apakšdelma kauli, plauksta kauli. |
| Gūžas kauli, augšstilba kauls, apakšstilba kauli, pēdas kauli.                |

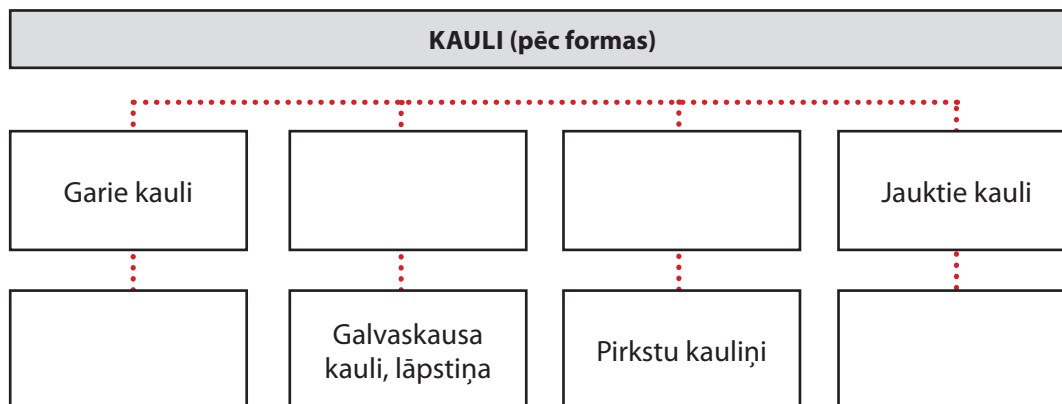
3.2. att. Cilvēka skeleta uzbūve



#### Uzmanīgi izlasi tekstu!

Balsta un kustību orgānu sistēma balsta ķermeni, aizsargā iekšējos orgānus, nodrošina pārvietošanos. Balsta un kustību orgānu sistēmu veido kauli un muskuļi. Visus ķermeņa kaulus kopā ar skrimšļiem un saitēm sauc par skeletu. Kauli sastāv no organiskajām vielām un neorganiskajām vielām. Organiskās vielas piešķir kauliem lokanību, bet neorganiskās vielas – cietību. Kaulu forma ir dažāda. Ir garie kauli, piemēram, augšdelma kauls un augšstilba kauls. Plakanie kauli – galvaskausa kauli, lāpstiņa. Īsie kauli – pirkstu kauliņi. Jauktie kauli – mugurkaula skriemeļi. Visi ķermeņa kauli ar dažādu blīvu audu palīdzību ir savienoti. Kaulu savienojumi var būt nepārtraukti un pārtraukti. Nepārtrauktajos kaulu savienojumos kauli savā starpā ir savienoti ar saistaudiem, skrimšļaudiem vai kaulaudiem. Pārtrauktie kaulu savienojumi ir locītavas. Visus muskuļus, kas piestiprināti kauliem, sauc par skeleta muskulatūru. Skeleta muskulatūra sastāv no šķērsvītrotajiem muskuļiem. Šķērsvītrotie muskuļi pakļaujas cilvēka gribai. Gludie muskuļi veido iekšējo orgānu sienas. Tie nepakļaujas cilvēka gribai. Sirds muskuļi ir līdzīgi šķērsvītrotajiem muskuļiem, bet nepakļaujas cilvēka gribai. Muskuļu šūnas sauc par šķiedrām. Muskulim ir ķermenis un cīpslas. Muskuļa ķermenis sastāv no muskuļšķiedru kūlišiem, kurus saista irdenie saistaudi. Ar cīpslām muskulis ir piestiprināts pie kauliem. Cilvēka ķermenī izšķir galvas, kakla, rumpja un ekstremitāšu muskuļus. Muskuļu darbībai ir nepieciešama enerģija. Enerģiju muskuļi saņem no uzturvielām.

### 3.11. Papildini shēmu!



### 3.12. Izpēti kaula uzbūvi! Sameklē atbildes uz jautājumiem!

Kā notiek kaula augšana garumā?

---

---

---

---

Kā notiek kaula augšana resnumā?

---

---

---

---

Kāpēc garo kaulu gali ir klāti ar skrimšli?

---

---

---

---

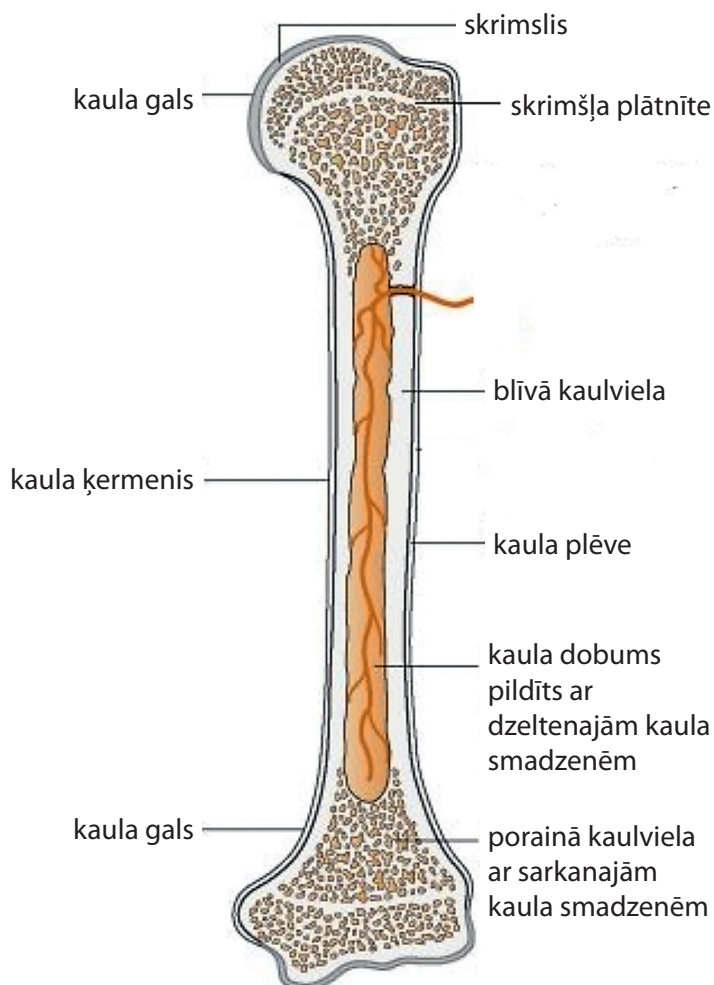
Līdz kādam vecumam cilvēka garajos kaulos var atrast skrimšļa plātnītes, no kurām kauls aug garumā?

---

---

---

---



3.3. att. Kaula uzbūve



### 3.6. Asinis un asinsrites sistēma

Pārbaudi, kā tavu sirdsdarbību ietekmē fiziskā slodze! Darbam nepieciešams pulkstenis ar sekunžu rādītāju.

1. Saskaiti, cik biežs ir tavš pulss miera stāvoklī! Skaiti 10 sekundes! Iegūto rezultātu pareizini ar 6 – iegūsi sitienu skaitu minūtē.

*Mans pulsa biežums miera stāvoklī ir \_\_\_\_\_ reizes minūtē.*

2. Ātrā tempā izdari 20 pietupienus! Apsēdies un uzreiz saskaiti pulsu (sitieni 10 sekundēs)!

*Mans pulsa biežums pēc fiziskās slodzes (20 pietupieniem) ir \_\_\_\_\_ reizes minūtē.*

3. Tagad novērtē, kā pulss pakāpeniski mainās. Šim nolūkam ik pēc 10 sekundēm ieraksti tabulā, kāds ir tavš pulss (viss jāveic ātri). Uzdevumu pildi, līdz pulss kļūst tāds pats, kāds bija pirms fiziskās slodzes!

| Laiks       | Pulsa biežums pēc fiziskās slodzes |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|-------------|------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 10 sekundēs |                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1 minūtē    |                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

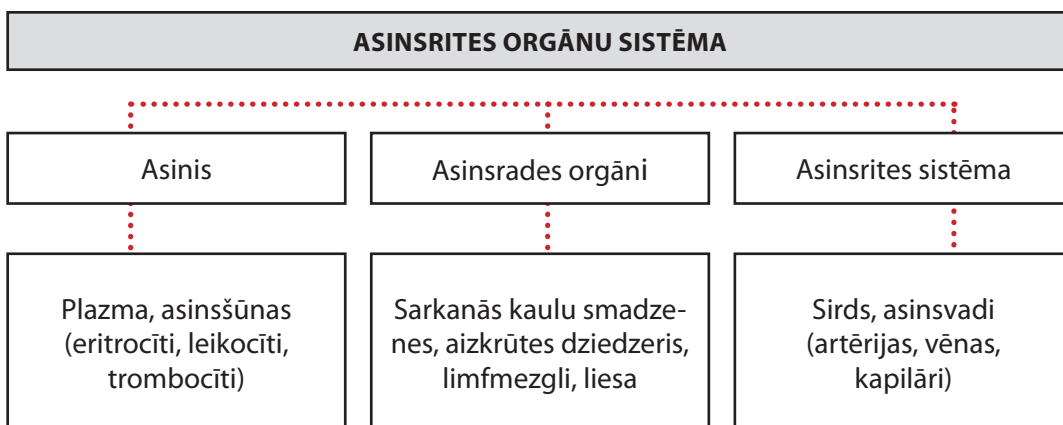
Iegaumē:

- ja pulss pēc fiziskās slodzes ir paātrināts par 1/3 no pulsa miera stāvoklī un normalizējas pēc 2–3 minūtēm, tad tu esi labā fiziskā formā;
  - ja pulss ir paātrināts par 1/2 – rezultāts ir apmierinošs;
  - ja pulss ir paātrināts vairāk par 1/2 – rezultāts ir neapmierinošs!
- Secinājums.* Mana fiziskā forma ir \_\_\_\_\_, jo \_\_\_\_\_

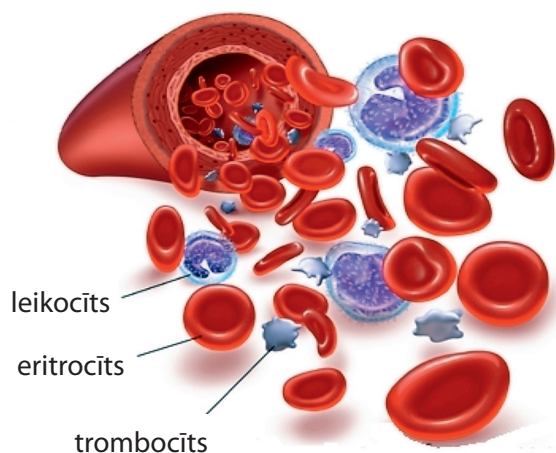


#### Uzmanīgi izlasi tekstu!

Asinsrites un limfrites orgānu sistēma piegādā šūnām skābekli un barības vielas, aizvada uz izvadorgāniem vielmaiņas galaproduktus, nodrošina humorālo regulāciju un termoregulāciju, veic aizsargfunkciju.



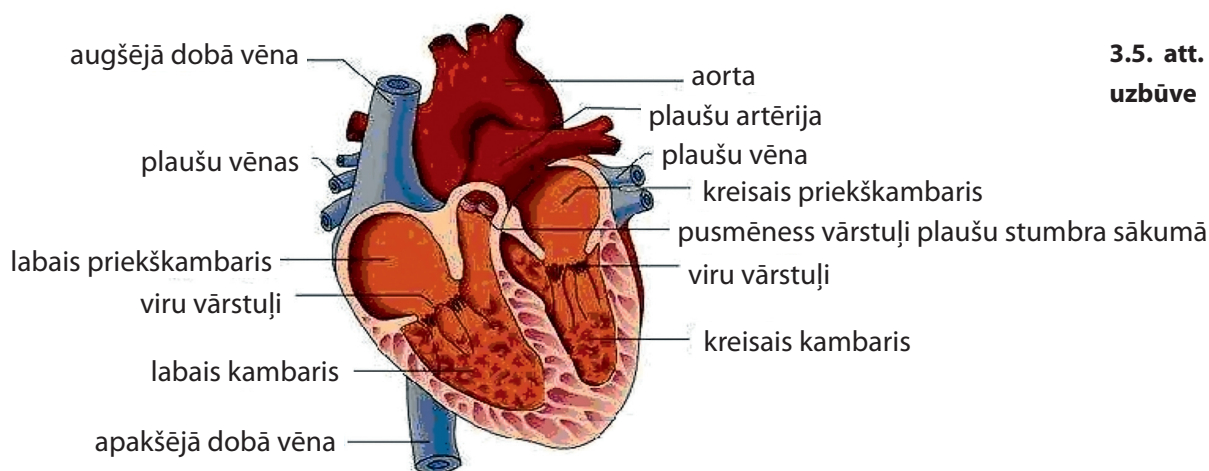
Asinis ir šķidrie saistaudi, kuru galvenā masa nepārtraukti kustas. Asinis sastāv no šķidrās daļas jeb plazmas un asinsšūnām (3.4. attēls). Asiņu sastāvdaļas veidojas ārpus pašām asinīm. *Eritrocīti* jeb sarkanās asinsšūnas veidojas sarkanajās kaulu smadzenēs. *To mūžs ir apmēram 120 dienas. Eritrocītu daudzums asinīs vīriešiem ir 4–5 milj./1mm<sup>3</sup>, sievietēm – 3,5–4,5 milj./1mm<sup>3</sup>.* Eritrocītu šūnām nav kodola. Eritrocītu galvenā sastāvdaļa ir hemoglobīns – olbaltumviela, kas satur dzelzi. Hemoglobīns spēj savienoties ar skābekli vai oļškābo gāzi un pārnēsāt šīs vielas. Leikocīti jeb baltās asinsšūnas līdzīgi amēbām spēj izveidot māņkājiņas un ar tām pārvietoties. Leikocīti veidojas sarkanajās kaulu smadzenēs, limfmezglos, liesā, aizkrūtes dziedzerī. *Leikocīti dzīvo 2–4 dienas. Leikocītu skaits veselam cilvēkam ir 4000–8000/1mm<sup>3</sup>.* Leikocīti satver un iznīcina organismā iekļuvušos mikroorganismus, kā arī citas organiskas un neorganiskas daļiņas. Leikocīti izstrādā antivielas – molekulas, ko izveido organisms, lai neitralizētu toksīnus vai iznīcinātu svešās šūnas un svešās vielas, kas iekļuvušas organismā. Leikocīti nodrošina imunitāti pret atsevišķām infekcijas slimībām. Trombocīti jeb asiņu plātnītes ir ļoti sīki, plakani šūnas fragmenti bez kodola. Trombocīti dzīvo apmēram 8 dienas. To skaits ir 200000–350000/1mm<sup>3</sup>. Trombocīti veidojas sarkanajās kaulu smadzenēs.



3.5. att. Asinsšūnas

Trombocīti nodrošina asiņu recēšanu. Asinis savas funkcijas var veikt tikai tad, ja tās nepārtraukti riņķo pa asinsrites sistēmu. *Asinsrites sistēma sastāv no sirds un asinsvadiem.*

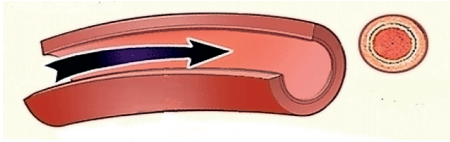
Asinsrites sistēmas centrālā daļa ir sirds (3.5. attēls). Sirds sūknē asinis pa asinsvadiem. Sirdij ir divi priekškambari un divi kambari.



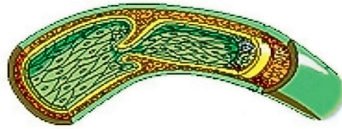
3.5. att. Sirds uzbūve

Starp priekškambariem un kambariem atrodas viru vārstuļi. Pusmēness vārstuļi atrodas plaušu stumbra un aortas sākumā. Vārstuļi ļauj asinīm plūst tikai vienā virzienā. Asinsvadi ir cauruļveida orgāni, pa kuriem plūst asinis. *Artērijas* (3.6. attēls) ir asinsvadi, pa kuriem asinis plūst projām no sirds. *Vēnas* (3.7. attēls) ir asinsvadi, pa kuriem asinis plūst uz sirdi.

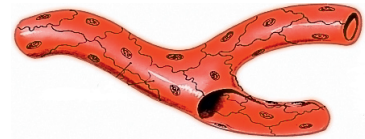




3.6. att. Artērija



3.7. att. Vēna

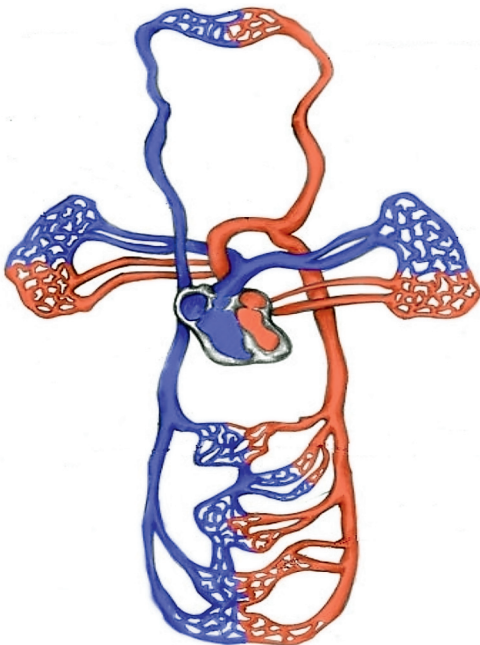


3.8. att. Kapilārs

*Kapilāri* (3.8. attēls) ir asinsvadi, kuros notiek vielu apmaiņa starp asinīm un audiem. Asiņu ceļu no sirds kreisā kambara cauri visam ķermenim līdz sirds labajam priekškambarim sauc par lielo asinsrites loku. Asiņu ceļu no sirds labā kambara cauri plaušām līdz sirds kreisajam priekškambarim sauc par mazo asinsrites loku. Sirds priekškambaru un kambaru ritmisku saraušanos un atslābšanu sauc par sirdsdarbību. Asiņu plūsmas spiedienu uz asinsvadu sienu sauc par asinsspiedienu.

### 3.13. Aizpildi tabulu!

| Raksturlielums            | Eritrocīti | Leikocīti | Trombocīti |
|---------------------------|------------|-----------|------------|
| Asinsšūnu otrs nosaukums  |            |           |            |
| Skaitis 1 mm <sup>3</sup> |            |           |            |
| Dzīves ilgums             |            |           |            |
| Funkcija/-as              |            |           |            |



3.14. 3.9. attēlā redzama cilvēka ķermeņa asinsapgāde. Papildini zīmējumu! Norādi *lielo asinsrites loku* un *mazo asinsrites loku*, *sirds kreiso priekškambari*, *kreiso kambari*, *labo priekškambari*, *labo kambari*! Pastāsti, kādus orgānus apgādā ar asinīm mazais un lielais asinsrites loks!

---



---



---



---



---



---



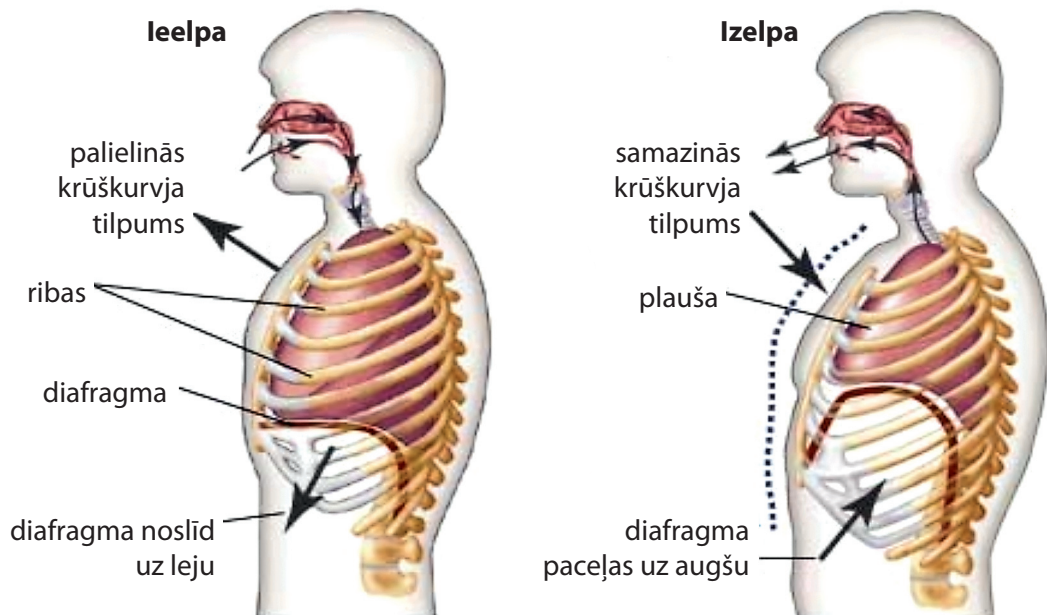
---

3.9. att. Cilvēka ķermeņa asinsapgāde





### 3.15. Izpēti attēlus!



Aizpildi tabulu! Uzraksti, kas notiek ieelpas un izelpas laikā!

| Elpošanas kustības | Ar        |       |                    | Gaiss ieplūst/izplūst |
|--------------------|-----------|-------|--------------------|-----------------------|
|                    | diafragmu | ribām | krūškurvja tilpumu |                       |
|                    | notiek:   |       |                    |                       |
| ieelpa             |           |       |                    |                       |
| izelpa             |           |       |                    |                       |

3.16. Uzzini vairāk par elpošanas orgānu slimībām! Izveido *Power Point* prezentāciju par vienu no dotajām slimībām: *gripa, difterija, tuberkuloze, bronhīts, plaušu karsonis, pleirīts, silikoze, astma, plaušu vēzis*. Iepazīstini ar savu prezentāciju klasesbiedrus!

*Kas sagādāja grūtības, veidojot prezentāciju?*

---



---

*Kas bija pats interesantākais prezentācijas veidošanas procesā?*

---



---

## 3.8. Gremošanas orgānu sistēma

Atceries un pieraksti iztrūkstošo gremošanas sistēmas daļu nosaukumus!



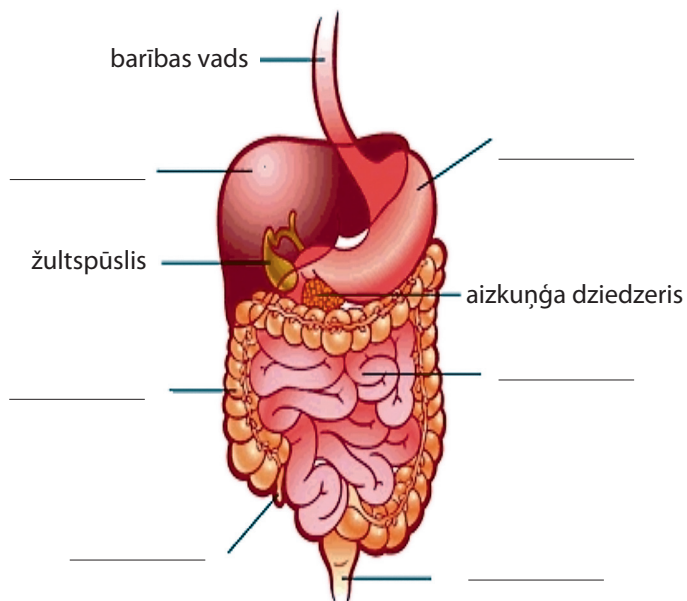
### Uzmanīgi izlasi tekstu!

Gremošanas orgānu sistēma mehāniski sasmalcina un ķīmiski pārveido barību, uzsūc barības vielas un izvada nesagremotos produktus. Gremošanas orgānu sistēma sastāv no mutes dobuma, siekalu dziedzeriem, rīkles, barības vada, kuņģa, tievās zarnas, aizkuņģa dziedzera, aknām, resnās zarnas. Gremošanas orgānu sistēma sākas ar mutes dobumu. Mutes dobumā notiek ēdiena šķirošana, sasmalcināšana un sajaukšanās ar siekalām. Siekalu fermenti – olbaltumvielas,

kas regulē visu vielmaiņas reakciju virzienu un ātrumu, šķeļ ogļhidrātus. No mutes dobuma pārveidotais ēdiens nonāk rīklē, bet no tās – barības vadā. Muskuļi, kas atrodas barības vada sienā, palīdz norīt kumosu un nogādāt to kuņģī. Kuņģis ir maisveida orgāns, kurā barība tiek gremota vairākas stundas. Tajā veidojas ferments – pepsīns, kas šķeļ olbaltumvielas. Kuņģī ir skāba vide, jo tā ir nepieciešama pepsīna darbībai. Kuņģī barība tiek pārveidota putrai līdzīgā maisījumā un pa mazām porcijām ievadīta tievajā zarnā. Tievajā zarnā uz barības putriņu iedarbojas zarnu sula, aizkuņģa dziedzera sula un žults. Zarnu sula un aizkuņģa dziedzera sula šķeļ olbaltumvielas, ogļhidrātus un taukus. Žults atvieglo tauku sagremošanu un uzsūkšanu. Tievās zarnas gļotādai ir sīki izaugumi – zarnu bārkstīņas, kas uzsūc sašķeltās barības vielas. Barības putriņu uz priekšu virza zarnu kustības. Aknas veido žulti, atindē organismu, attīra asinis, uzkrāj vitamīnus, minerālvielas un glikogēnu – rezerves cukuru. Resnajā zarnā uzsūcas ūdens un sāļi, bet no ēdiena nesagremotajām sastāvdaļām veidojas izkārnījumi. Resnās zarnas beigu posmu sauc par taisno zarnu. Vielmaiņa jeb metabolisms ir vielu ķīmiskās pārvērtības organismā. Vielmaiņa nodrošina organismu ar vielām, kas vajadzīgas audu veidošanai, un ar enerģiju. Vielmaiņa sastāv no vielu veidošanās – asimilācijas un vielu noārdīšanās – disimilācijas.

### 3.17. Pabeidz teikumus!

Gremošanas orgānu sistēma sākas ar \_\_\_\_\_ un beidzas ar \_\_\_\_\_ zarnu. Gremošanas orgānu sistēma nodrošina ēdiena \_\_\_\_\_, tā fizikālo un ķīmisko \_\_\_\_\_, sagremoto uzturvielu \_\_\_\_\_ un nesagremoto vielu \_\_\_\_\_ no organisma.



3.12. att. Gremošanas sistēma

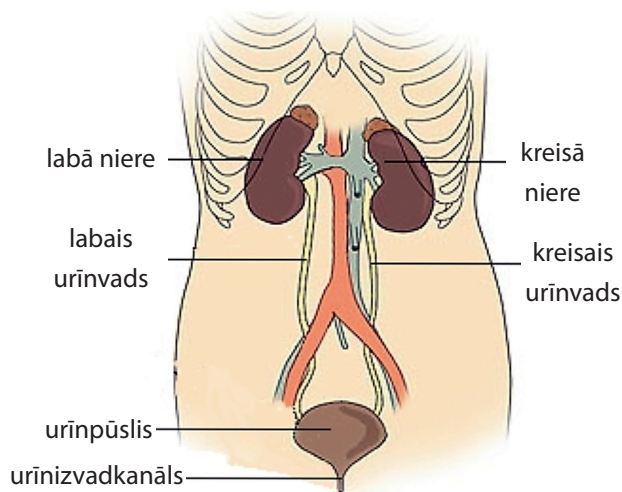




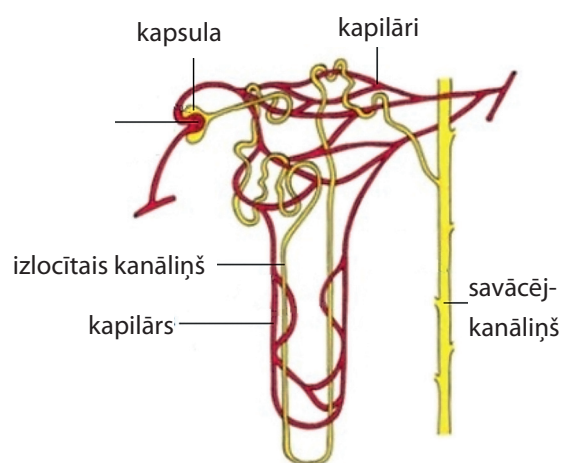


filtrācija, atpakaļsūkšanās un sekrēcija. Filtrācija notiek nefrona kapsulā. Filtrācijas rezultātā rodas pirmurīns. Diennaktī rodas ap 180 l pirmurīna.

Atpakaļsūkšanās un urīna veidošanās notiek izlocītajā kanāliņā. Izlocītā kanāliņa sienas uzsūc atpakaļ vielas, kas noderīgas organismam, piemēram, glikozi, aminoskābes, vitamīnus, dažādus sāļus un ūdeni. Šeit pirmurīns kļūst par urīnu. Diennaktī rodas apmēram 1–1,5 l urīna. Vienlaicīgi ar urīna atpakaļsūkšanos notiek arī sekrēcija – vielu pāriešana no kapilāriem uz kanāliņiem. Ar sekrēcijas palīdzību no organisma tiek izvadīts, piemēram, penicilīns. Cilvēkam ar urīnu izdalās ūdens, sāļi, urīnviela un citi vielmaiņas galaprodukti. Urīnā nedrīkst būt glikoze, aminoskābes, olbaltumvielas, eritrocīti.



3.13. att. Urīnorgānu sistēma



3.14. att. Nefrona uzbūve

**3.19. Aizpildi tabulu! Ar krustiņu atzīmē, kas ir konstatējams vesela cilvēka pirmurīnā un kas – urīnā!**

| Vielas un asinsšūnas   | Pirmurīns | Urīns |
|------------------------|-----------|-------|
| Glikoze                |           |       |
| Urīnviela              |           |       |
| Nātrija hlorīds (NaCl) |           |       |
| Olbaltumvielas         |           |       |
| Eritrocīti             |           |       |

**3.20. Sameklē atbildes!**

Nieres aptver biezs tauku slānis. *Kādas funkcijas pilda tauki šajā gadījumā?*




---



---



---

Naktī veidojas mazāk urīna nekā dienā. *Kādēļ?*

---



---



---

33 gadus veca Vīnes iedzīvotāja pēc izdarīta rentgena uzņēmuma uzzināja, ka piedzimusi un dzīvo ar 4 nierēm. Viņa vienmēr jūt slāpes. *Kādēļ? Cik nieru normāli ir cilvēkam?*

---



---



---



### 3.10. Segaudu orgānu sistēma

*Noskaidro, kādam mugurkaulniekam piemīt minētās ādas uzbūves īpatnības (īpašības). Tabulas ailē ieraksti atbilstošu dzīvnieka nosaukumu!*

| Pazīmes                                     | Pazīmes nesējs-dzīvnieks/-i |
|---|-----------------------------|
| Mitra, gļotaina āda, satur indes dziedzerus |                             |
| Sausa, zvīņaina āda                         |                             |
| Satur piena dziedzerus                      |                             |
| Ādu klāj spalvas                            |                             |
| Ādu klāj nelielas kaula zvīņas              |                             |

| Pazīmes nesējs-dzīvnieks/-i |
|-----------------------------|
| Rāpuļi                      |
| Putni                       |
| Abinieki                    |
| Zivis                       |
| Zīdītāji                    |



#### Uzmanīgi izlasi doto tekstu!

Ādas biezums dažādās ķermeņa daļās var mainīties no 4 mm uz pēdām un roku delnām līdz 0,1 mm auss dzirdes kanālā. Tomēr visur āda sastāv no trim galvenajām daļām: *viršādas jeb epidermas, pamatādas jeb dermas un zemādas tauku slāņa jeb hipodermas.*

*Viršāda* sastāv no 3–5 sīku šūnu slāņiem, kuri saskatāmi tikai zem mikroskopa. Pati dziļākā šo šūnu kārtā ir epidermas aizmetņi, kuri dalās un pakāpeniski nonāk ādas virspusē. Ar laiku to kodoli izzūd un šūnas aizpildās ar ragvielu. Šīs šūnas mehāniskas iedarbības rezultātā pastāvīgi lobās un nokrīt.

*Pamatāda* sastāv galvenokārt no smalkām savienotājšķiedrām un īpašām elastīgām šķiedrām, kuras nosaka ādas elastīgumu. Tajā atrodas bagātīgs asinsvadu tīkls, tauku un sviedru dziedzeri, matu saknes, kā arī ļoti daudz muskuļu šķiedru, kuras ir savienotas ar matiņu saknēm. Šiem muskuļiem saraujoties, matiņi paceļas uz augšu un āda kļūst grubuļaina („zosāda”). Āda ir apgādāta ar ļoti attīstītu nervu tīklu, kas ļauj uztvert spiedienu, pieskārienu, siltumu un aukstumu. Dažādu ādas iecirkņu jutība ir stipri atšķirīga. Visjutīgākā āda ir roku pirkstos, ar kuriem cilvēks var uztvert apbrīnojamas aptaustāmas virsmas īpašību nianses.

*Taukaudi* aizsargā organismu no atdzišanas un mehāniskiem bojājumiem, tie ir barības rezerve. Šāda ādas uzbūve nodrošina aizsargfunkcijas, izvadfunkcijas, termoregulācijas un jušanas funkcijas veikšanu, tāpēc katram cilvēkam jā rūpējas par ādas tīrību un veselību.

### 3.21. Atbildi uz jautājumiem!

No kādām trim daļām sastāv āda?

---

---

---

Kuras ādas daļas uzbūve ir sarežģītākā? Kāpēc?

---

---

---



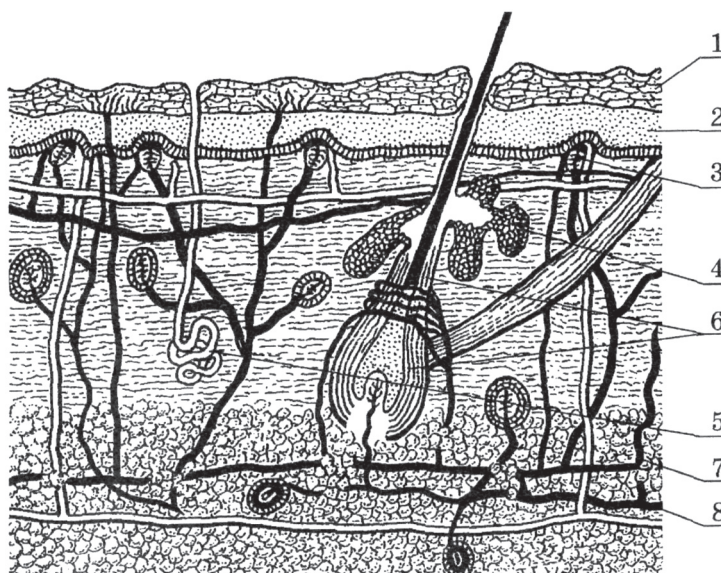
### 3.22. Izpēti 3.14. attēlu un uz linijām uzraksti ādas slāņu nosaukumus un uzbūves sastāvdaļas!

Atslēgas vārdi: epiderma, ādas receptori, tauku dziedzeris, sviedru dziedzeris, derma, mata sakne, zemāda, epidermas raga kārtā, asinsvads, epidermas dzīvās šūnas, nervs.

---

---

---



3.14. att. Ādas uzbūve

- |          |          |
|----------|----------|
| 1. _____ | 5. _____ |
| 2. _____ | 6. _____ |
| 3. _____ | 7. _____ |
| 4. _____ | 8. _____ |



### 3.23. Atrisini uzdevumu!

Futbolists, kurš sver 80 kg, spēlējot 2 stundas, zaudē 2 kg ūdens. Lai no ķermeņa izdalītos 1 kg ūdens, jāpatērē 2296 kJ enerģijas. Zināms, ka 400 kJ paaugstina ķermeņa temperatūru par 1 °C. Par cik grādiem paaugstinātos ķermeņa temperatūra, ja ūdens neiztvaikotu?

Atbilde: \_\_\_\_\_

Kas vēl regulē ķermeņa temperatūru?

---

---



### 3.11. Reproductīvā sistēma

*Kurš no minētajiem apgalvojumiem ir nepareizs? Izsvītro to!*



- a. Olšūnas parasti ir lielākas par spermatozoīdiem;
- b. vairošanās ar sporām ir dzimumvairošanās;
- c. sēklinieki ir pāra orgāns;
- d. rāpuļiem ir raksturīga iekšējā apaugļošanās.

**Uzmanīgi izlasi tekstu!**

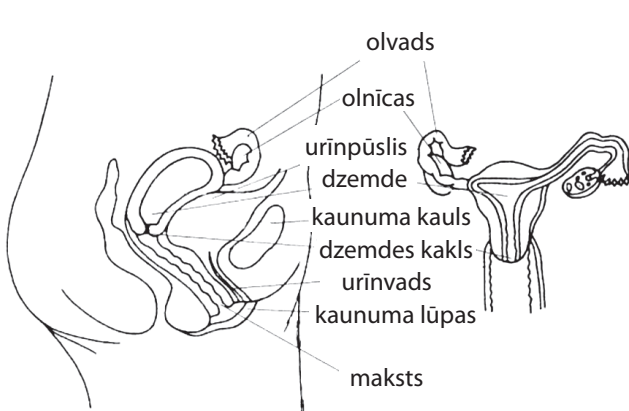


Dzimumorgāni, kas novietoti iegurnī, nodrošina pēcnācēju radīšanu. Ik mēnesi nobriedusi olšūna no sievietes olnīcām iekļūst olvadā, kas ved uz dzemdi – muskuļainu bumbierveida orgānu. Ieeju makstī apņem divi audu kroku pāri, ko sauc par lielajām kaunuma lūpām un mazajām kaunuma lūpām. Klitors ir orgāns, kas atrodas mazo kaunuma lūpu savienojuma vietā. Seksuālā kairinājuma laikā tas piebriest. Kaunuma lūpas un klitors ir sievietes ārējie dzimumorgāni (ģenitālijas).

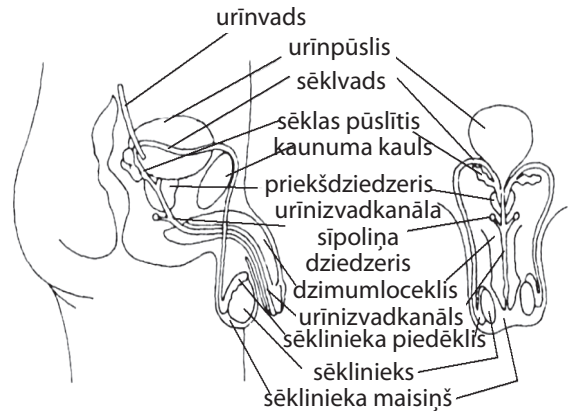
Vīrietim divos ovālos dzimumdziedzeros (sēkliniekos) veidojas miljums sīku, kurkulēniem līdzīgu spermatozoīdu. Kad vīrietis ir gatavs izdalīt savu sēklu sievietes makstī, daudzi miljoni spermatozoīdu iekļūst viņa urīnizvadkanālā un caur dzimumloekli pamet vīrieša ķermeni. Spermatozoīdi caur maksti virzās uz augšu, iekļūst dzemdē un olvados, kur var notikt apaugļošanās. Apaugļota olšūna ieligzdojas dzemdes sienā un sāk augt un attīstīties. Pirmās astoņas nedēļas nedzimušo bērnu sauc par embriju, bet no deviņu nedēļu vecuma līdz piedzimšanai – par augli.



### 3.24. Doti atslēgas vārdi – jēdzieni, kas saistīti ar reproductīvo sistēmu. Uz līnijām ieraksti atbilstošo jēdzienu!



3.15. att. Sievietes dzimumorgāni



3.16. att. Vīrieša dzimumorgāni

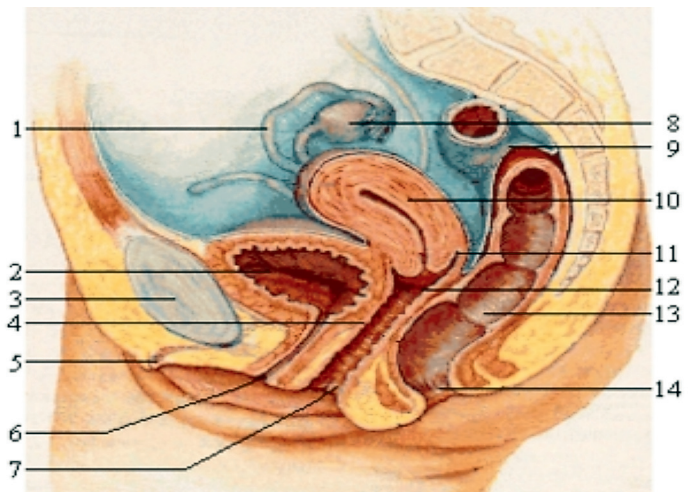


Atslēgas vārdi: olnīcas, dzemde, dzimumšūnas, olvadi, dzimumlocekļis, spermatozoīds.

1. Šūnas, kas iesaistās dzimumvairošanās procesā – \_\_\_\_\_
2. Vīrieša dzimumorgāns, kas ievada spermu sievietes ķermenī – \_\_\_\_\_
3. Kanāli, kas nogādā olšūnu no olnīcām uz dzemdi – \_\_\_\_\_
4. Sieviešu dzimumorgāni, kuros veidojas olšūnas – \_\_\_\_\_
5. Vīrišķā dzimumšūna – \_\_\_\_\_
6. Sieviešu dzimumorgāns, kurā attīstās mazulis – \_\_\_\_\_

**3.25. Pārbaudi savas zināšanas! Uzraksti 3.17. attēla nosaukumu un paskaidro, kādus orgānus attēlā apzīmē cipari!**

- 1 – \_\_\_\_\_
- 2 – \_\_\_\_\_
- 3 – \_\_\_\_\_
- 4 – \_\_\_\_\_
- 5 – \_\_\_\_\_
- 6 – \_\_\_\_\_
- 7 – \_\_\_\_\_
- 8 – \_\_\_\_\_
- 9 – \_\_\_\_\_
- 10 – \_\_\_\_\_
- 11 – \_\_\_\_\_
- 12 – \_\_\_\_\_
- 13 – \_\_\_\_\_
- 14 – \_\_\_\_\_



3.17. att. \_\_\_\_\_

**3.26. Uzraksti zēnu vai meiteņu dzimumorgānu higiēnas noteikumus!**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



## 3.12. Endokrīnā sistēma

Sagrupē dotos apgalvojumus tā, lai tie atbilstu katras regulācijas sistēmas pazīmēm!

Apgalvojumi: *notiek lēni, notiek ļoti ātri, ir vecākais regulācijas mehānisms, ir ļoti precīza, ir samērā neprecīza, ir jaunākais regulācijas mehānisms*



| Humorālā regulācija | Neirālā jeb reflektorā regulācija |
|---------------------|-----------------------------------|
|                     |                                   |
|                     |                                   |
|                     |                                   |





### Uzmanīgi izlasi doto tekstu!

*Izšķir divus cieši saistītus fizioloģisko funkciju regulācijas mehānismus – humorālo un neirālo jeb reflektoro.*

Humorālo regulāciju veic paša organisma izdalītās bioloģiski aktīvās vielas, kas cirkulē organisma iekšējās vides šķidrumos – asinīs, limfā un šūnstarpu šķidrumā. Izšķir nespecifisko humorālo regulāciju un hormonālo. Nespecifisko humorālo regulāciju realizē šūnu vielmaiņas produkti, piemēram, ogļskābā gāze, pienskābe un kālija joni. Hormonālo regulāciju veic specifiski bioloģiski savienojumi – hormoni. Ķīmisko vielu producēšanu un izdalīšanu sauc par sekrēciju, tāpēc dziedzerus arī sauc par sekrēcijas dziedzeriem.

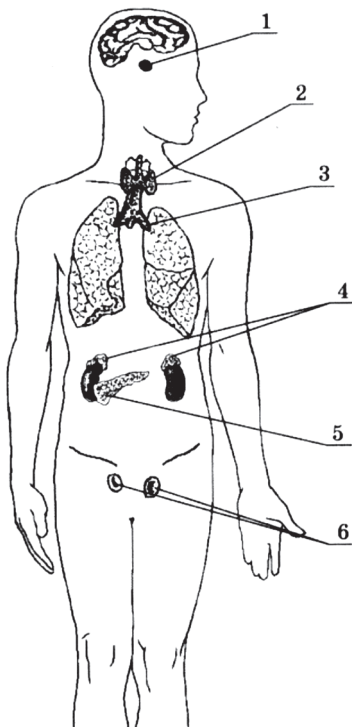
Ārējās sekrēcijas dziedzeriem ir izvadkanāls, kas izvada vielas, piemēram, siekalas vai sviedrus ķermeņa dobumos vai uz tiem. Iekšējās sekrēcijas dziedzeru ražotās vielas nonāk asinīs vai citos iekšējās vides šķidrumos. Hormonus ražo arī daudzu orgānu šūnas, piemēram, sirds priekškambaru šūnas, gremošanas kanāla sienu šūnas un placentas šūnas. Daži dziedzeri ir pa vienam, citi – pa pāriem. Vīrietim un sievietei ir vienādi dziedzeri, izņemot dzimumdziedzerus.

Endokrīnā sistēma sastāv no deviņiem galvenajiem dziedzeriem, kuri ir izkaisīti pa visu ķermeni. Tie ir: hipofīze, epifīze, hipotalāms, vairogdziedzeris, epitēlijķermenīši, aizkrūtes dziedzeris, virsnieres, aizkuņģa dziedzeris, dzimumdziedzeri (sēklinieki, olnīcas). Aizkuņģa dziedzerim un dzimumdziedzeriem ir raksturīga kā ārējā, tā iekšējā sekrēcija, tāpēc tos sauc par jauktajiem dziedzeriem. Visu endokrīno sistēmu vada hipofīze. Tā izdala vismaz deviņus hormonus, kas ietekmē ķermeni.

Endokrīnajai sistēmai ir nozīmīga loma homeostāzes nodrošināšanā. Endokrīnās sistēmas hormoni regulē daudzu procesu norises ātrumu, nodrošina augšanu un dzimumvairošanos.



3.18. att. Iekšējās sekrēcijas dziedzeri



### 3.27. Uzraksti 3.18. attēlā redzamo iekšējās sekrēcijas dziedzeru nosaukumus un atbildi uz jautājumiem!

- 1 – \_\_\_\_\_
- 2 – \_\_\_\_\_
- 3 – \_\_\_\_\_
- 4 – \_\_\_\_\_
- 5 – \_\_\_\_\_
- 6 – \_\_\_\_\_

*Kādi ir organisma regulācijas veidi?*

---

---

*Kas ir hormoni?*

---

---

Kur izvada producētās vielas iekšējās sekrēcijas dziedzeri?

---

---

Kāpēc aizkuņģa dziedzeri un dzimumdziedzerus sauc par jauktajiem dziedzeriem?

---

---

Kādas norises organismā regulē sekrēcijas dziedzeri?

---

---



**3.28. Atomelektrostacijas avārijas laikā parasti atmosfērā izdalās joda radioaktīvais izotops. Kura iekšējās sekrēcijas dziedzeru darbību tas varētu ietekmēt? Kāpēc?**

---

---

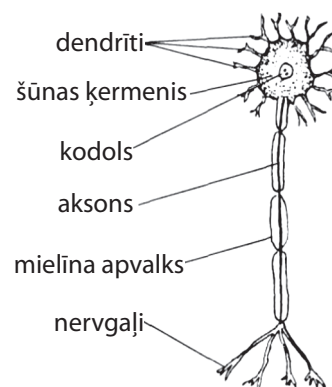
### 3.13. Nervu sistēma

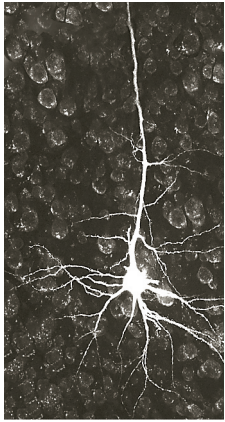
Novērtē, kurš no šiem pāriem ir pareizs!

- a) Slika/difūza nervu sistēma;
- b) balodis/ nervu sistēma caurulītes veidā;
- c) līdaka/ izkliedētie nervu mezgli;
- d) hidra/ nervu mezglu ķēdīte

**Uzmanīgi izlasi tekstu!**

Nervu sistēmu veido nervaudi. Nervaudi sastāv no divu veidu šūnām – nervu šūnām jeb neironiem un glijas šūnām. Neironam ir trīs daļas: ķermenis, sazaroti dendrīti un garš aksons. Pēc pildāmās funkcijas tos iedala jušanas, kustību un starpneironos. Nervu sistēma ir ķermeņa iekšējais elektroķīmiskais sakaru tīkls. Tā galvenās sastāvdaļas ir galvas un muguras smadzenes, nervi un nervu mezgli. Galvas un muguras smadzenes veido centrālo nervu sistēmu (CNS) – organisma galveno kontroles un koordinācijas centru. CNS veidota galvenokārt no nervu šūnu ķermeņiem. Nervu šūnu izaugumi, kuri ir apvienoti nervos, un nervu mezgli – nervu šūnu sakopojumi ārpus CNS veido perifēro nervu sistēmu. Cilvēkam ir 12 pāri galvas smadzeņu nervu un 31 pāris muguras smadzeņu nervu. Atkarībā no tā, kāda neirona izaugumi veido nervu, tos iedala jušanas, kustību un jauktajos. Perifērā nervu sistēma pārvada nervu impulsus starp CNS un pārējām ķermeņa daļām. Vietu, kurā uzbudinājums no vienas nervu šūnas pāriet uz citu nervu šūnu vai no nervu šūnas pāriet uz muskuļu vai dziedzeru šūnām, sauc par sinapsi. Atkarībā no tā, ko

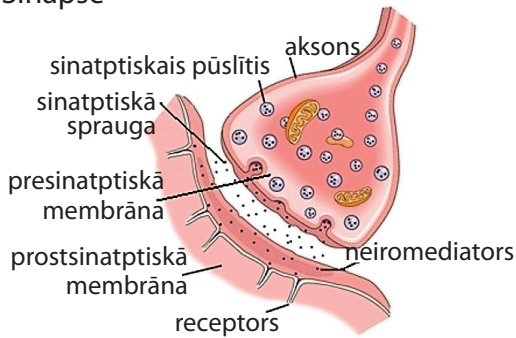




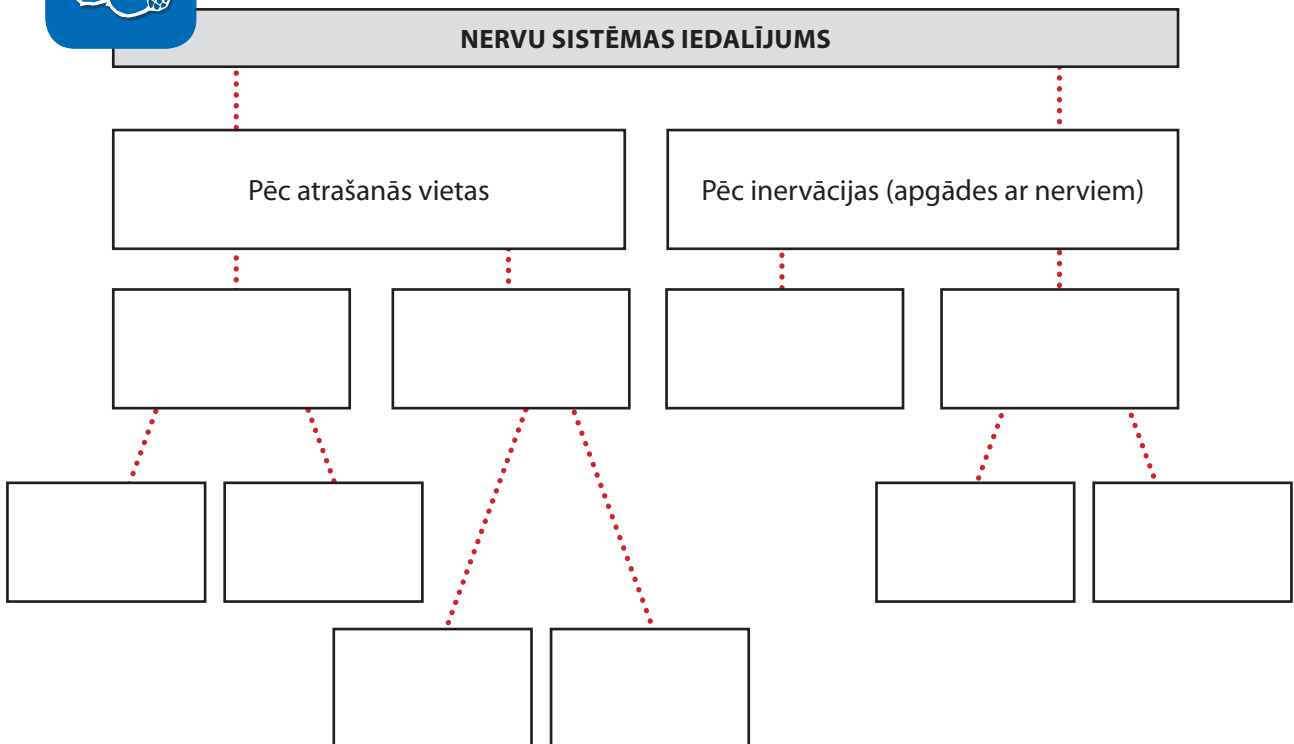
nervu sistēma ienervē (apgādā ar nerviem), to iedala somatiskajā un veģetatīvajā nervu sistēmā. Somatiskā nervu sistēma ienervē skeleta muskulatūru un ādu, bet veģetatīvā nervu sistēma – iekšējos orgānus, dziedzerus un asinsvadus. Veģetatīvajai nervu sistēmai izšķir simpātisko un parasimpātisko daļu, kuru nervu šķiedras darbojas pretēji.

Visa organisma darbība notiek reflektoriski. Reflekss parasti realizējas caur refleksa loku – nervu ceļu. Daudzos refleksos ir iesaistītas muguras smadzenes, bet nepiedalās galvas smadzenes. Piemēram, ja cilvēks uzkāpj uz asa priekšmeta, jušanas neironi aizsūta signālu muguras smadzenēm. Starpneurons nodod šo signālu kustību neironam, un cilvēks atrauj kāju no asuma. Nervu sistēma vada un regulē visus dzīvības procesus, apvieno ķermeņa daļas vienotā organismā, saista to ar ārējo vidi un pielāgo ārējās vides izmaiņām.

Sinapse

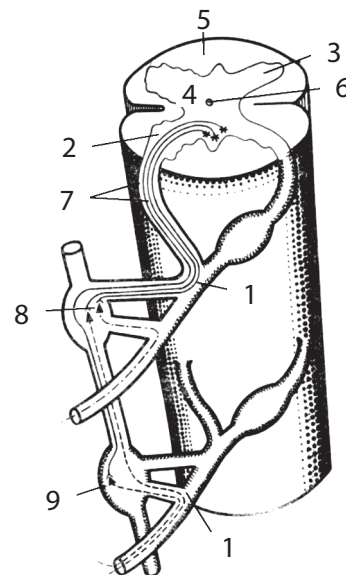


### 3.29. Papildini shēmu „Nervu sistēmas iedalījums”!



### 3.30. Izmanto mācību grāmatu un precizē muguras smadzeņu uzbūvi!

- 1 – \_\_\_\_\_
- 2 – \_\_\_\_\_
- 3 – \_\_\_\_\_
- 4 – \_\_\_\_\_
- 5 – \_\_\_\_\_
- 6 – \_\_\_\_\_
- 7 – \_\_\_\_\_
- 8 – \_\_\_\_\_
- 9 – \_\_\_\_\_



### 3.31. Uzraksti nervu sistēmas higiēnas noteikumus un pamato tos!

---

---

---

---

---

---

---

---

3.19. att. Muguras smadzeņu uzbūve

## 3.14. Sensorās sistēmas. Maņu orgāni

Papildini tekstu! Šim nolūkam izmanto dotos atslēgas vārdus!  
Atslēgas vārdi: garšas receptori, maņu orgāni, ausis, redze, līdzsvara orgāni, sānu līnija, receptori, ožas.

Visiem mugurkaulniekiem ir pāra dzirdes orgāni \_\_\_\_\_. Ausis atrodas arī \_\_\_\_\_. Dzīvniekiem, kas aktīvi ir dienā, ir labi attīstīta \_\_\_\_\_. Mutes dobumā un uz mēles atrodas \_\_\_\_\_, kas spēj uztvert dažādas garšas. Savukārt \_\_\_\_\_ orgāni uz āru atveras ar divām nāsīm. Pa visu ādas virsmu ir izkaisīti \_\_\_\_\_, kas uztver pieskārienus, temperatūras maiņu un citus kairinājumus. Ūdenī dzīvojošiem mugurkaulniekiem ir labi attīstīta \_\_\_\_\_. Mugurkaulniekiem ir augsti attīstīti \_\_\_\_\_, tāpēc tie ir kustīgi un labi spēj orientēties telpā.

### Uzmanīgi izlasi doto tekstu!

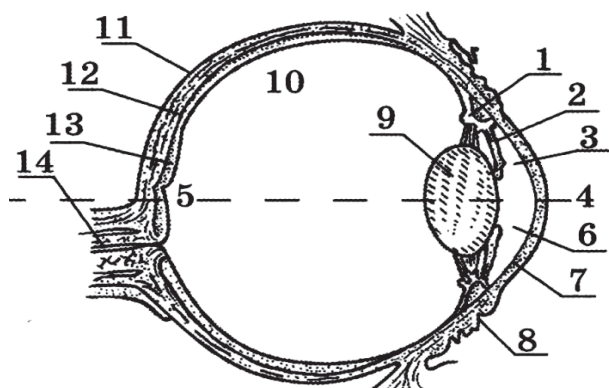
Maņu orgāni ir īpaši uztveres aparāti, kas uztver kairinājumus no ārvides, kā arī no paša ķermeņa orgāniem. Tie ir augsti specializēti sajūtu orgāni – āda, deguns, mēle, acis un ausis. Katrā no tiem ir daudz receptoru. Receptoros sākas attiecīgā kairinātāja analīze, bet subjektīvā



sajūta par kairinātāju veidojas tikai attiecīgā pusložu garozas zonā. Tā redzes zonā atšķir priekšmetu formu, lielumu, krāsu, kustību. Dzirdes zonā atšķir skaņu augstumu, stiprumu, tembru. Sensorā (*sensus* latīniski nozīmē „sajūta”, „maņa”) sistēma ir nervu elementu sakopojums, kurš nodrošina kairinātāja iedarbības uztveršanu, iegūtās informācijas analīzi un sajūtu veidošanu. Sensorajai sistēmai izšķir 3 daļas: perifēro daļu jeb receptoru, vadītājdaļu un centrālo daļu galvas smadzeņu garozā. Redzes, dzirdes, taustes, ožas, garšas un temperatūras sensorās sistēmas kalpo ārējās vides analīzei, bet, piemēram, vestibulārā sistēma – iekšējās vides analīzei. Nozīmīgākās sensoru sistēmas ir redzes un dzirdes sistēmas. Tās ļauj uztvert ārējo pasauli gan ar pirmo signālsistēmu, tieši redzot priekšmetus un parādības vai dzirdot, gan ar otro signālsistēmu, piemēram, lasot par tiem pašiem priekšmetiem un parādībām grāmatā.



**3.32. Uzraksti 4 jautājumus par teksta saturu!**




---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

3.20. att. Acs uzbūve



**3.33. Aplūko acs uzbūvi 3.20. attēlā!**

Izmantojot mācību grāmatu, uzraksti acs daļu nosaukumus un to nozīmi (funkciju)!

| Nr. | Acs daļas nosaukums | Nozīme (funkcija) |
|-----|---------------------|-------------------|
|     |                     |                   |
|     |                     |                   |
|     |                     |                   |
|     |                     |                   |
|     |                     |                   |
|     |                     |                   |
|     |                     |                   |
|     |                     |                   |
|     |                     |                   |
|     |                     |                   |



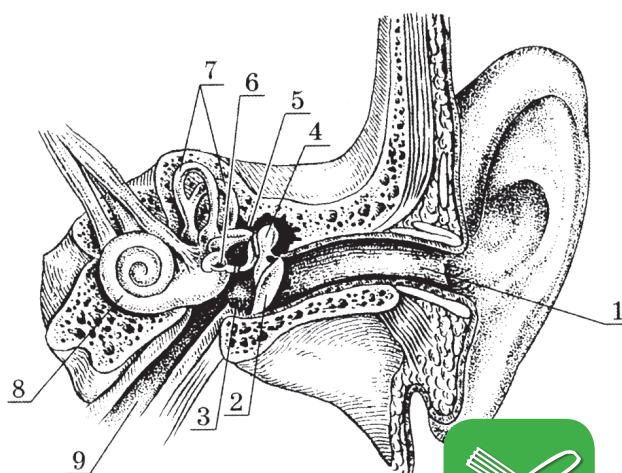
*Izplatītākos redzes defektus izraisa lēcas, radzenes vai acābola nepareiza forma. Novēcojot acs kļūst neelastīga.*

**3.34. Ar līnijām savieno acs defekta nosaukumu un atbilstošo tā paskaidrojumu!**

|               |  |
|---------------|--|
| Tuvredzība    | Redzes defekts, ja gaismas stari fokusējas aiz tīklenes.   |
| Tālredzība    | Nespēja izšķirt kādu krāsu.                                |
| Astigmātisms  | Nespēja normāli redzēt vājā apgaismojumā.                  |
| Krāsu aklums  | Redzes defekts, ja gaismas stari fokusējas pirms tīklenes. |
| Vistas aklums | Redzes defekts, ko izraisa nevienmērīgi izliekta radzene.  |

Aplūko auss uzbūvi 3.21. attēlā!

**3.35. Izmanto mācību grāmatu un aizpildi tabulu!**



3.21. att. Auss uzbūve



**Auss uzbūve un tās daļu funkcijas**

| ĀRĒJĀ AUSS |           | VIDUSAUSS |           | IEKŠĒJĀ AUSS |           |
|------------|-----------|-----------|-----------|--------------|-----------|
| Uzbūve     | Funkcijas | Uzbūve    | Funkcijas | Uzbūve       | Funkcijas |
|            |           |           |           |              |           |



## Izmantotā literatūra

1. Āboliņa, Z. *Uzdevumi cilvēka anatomijā, fizioloģijā un higiēnā*. Rīga: Zvaigzne, 1982. 110 lpp.
2. Aizpure, A. *Bioloģija*. Botānika 7. klasei. Rīga: Zvaigzne ABC, 2008. 191 lpp.
3. Aldersons, J. *Cilvēka anatomijas, fizioloģijas, higiēnas skaidrojošā vārdnīca*. Rīga: Zvaigzne ABC, 2000. 55 lpp.
4. Bērnijs, D. *Ilustrētā dzīvnieku enciklopēdija*. Rīga: Zvaigzne ABC, 2000. 320. lpp.
5. *Биология: весь курс*. Для выпускников и абитуриентов. Москва: 2007, 543 стр.
6. *Bioloģijas rokasgrāmata*. Sastādītājs V. Egle. Rīga: Zvaigzne ABC, 1995. 38.–54. lpp.
7. *Dabas enciklopēdija*. Sagatavota sadarbībā ar Londonas vēstures muzeju. Rīga: Dabas Zvaigzne ABC, 1998. 304. lpp.
8. Džonsone, S., Evansa Š. *Jaunais dārziņš*. Rīga: Zvaigzne ABC, 1997. 5. lpp.
9. Egle, V. *Bioloģijas rokasgrāmata*. Rīga: Zvaigzne ABC, 1995. 421 lpp.
10. Gribuste, R. *Bioloģijas burtnīca 7. klasei*. Lielvārde: Lielvārds, 1993. 71 lpp.
11. Gribuste, R. *Bioloģijas burtnīca 8. klasei*. Lielvārde: Lielvārds, 1995. 79 lpp.
12. Гуленкова, М. А., Дмитриева, Т. Ф. *Дидактический материал по биологии*. Растения. Бактерии. Грибы. Лишайники. Книга для учителя. Москва: Просвещение. Учебная литература, 1997. 95 стр.
13. Hermane, H., Ceigners, A. *Savvaļas puķes*. Rīga: Zvaigzne ABC, 2005. 48 lpp.
14. *Ilustrētā vārdnīca. Cilvēka ķermenis*. Rīga: Zvaigzne ABC, 1999. 63 lpp.
15. Jubalte, I., Porozova, Dz. *Bioloģija*. Botānika. Praktisko darbu burtnīca 6. klasei. Rīga: Zvaigzne ABC, 1998. 64 lpp.
16. Jubalte, I., Porozova, Dz. *Bioloģija*. Botānika. Praktisko darbu burtnīca 7. klasei. Rīga: Zvaigzne ABC, 1998. 64 lpp.
17. Klēzats, V. *Cilvēka bioloģija*. Pocket teacher. Rīga: Zvaigzne ABC, 2005. 135 lpp.
18. Klintsone, A. *Bioloģijas jēdzienu skaidrojošā vārdnīca*. Rīga: Mācību apgāds NT, 1997. 88 lpp.
19. Ксенофонтова, В. В., Евстафеев, В. В., Машанова, О. Г. *Ботаника. Учебно – методическое пособие по биологии*. Москва: Московский лицей, 1997. 164 стр.
20. Ксенофонтова, В. В., Евстафеев В. В., Машанова, О. Г. *Зоология. Учебно – методическое пособие по биологии*. Москва: Московский лицей, 1997. 106 стр.
21. Kusiņa, M. *Bioloģija. Cilvēka anatomija, fizioloģija, higiēna 9. klasei*. Darba burtnīca. Rīga: Zvaigzne ABC, 2008. 80 lpp.
22. Kusiņa, M. *Bioloģija. Cilvēka anatomija, fizioloģija, higiēna 9. klasei*. Rīga: Zvaigzne ABC, 2007. 200 lpp.
23. Kusiņa, M. *Bioloģija shēmās un tabulās*. Rīga: Zvaigzne ABC, 2000. 104 lpp.
24. Kusiņa, M., Mežzīle, D., Nikolajenko, A., Šķēle, B. *Izzini pasauli! Dabaszinības 5. klasei*. Rīga: Zvaigzne ABC, 2006. 176 lpp.
25. Lange, E. *Uzdevumi bioloģijā*. Rīga: Zvaigzne, 1988. 90 lpp.

26. Лернер, Г. И. *Уроки зоологии для старших классов. Тесты, вопросы, задачи.* Москва: Лист, 1998. 496 стр.
27. *Mazā enciklopēdija. Cilvēka ķermenis.* Rīga: Zvaigzne ABC, 1995. 160. lpp.
28. Mākule, L. *Cilvēka anatomija, fizioloģija, higiēna.* Eksperimentāls praktikums 9.klasei, 1. daļa. Rīga. Zvaigzne ABC, 1997. 64 lpp.
29. Mākule, L. *Cilvēka anatomija, fizioloģija, higiēna.* Eksperimentāls praktikums 9.klasei, 2. daļa. Rīga: Zvaigzne ABC, 1999. 73 lpp.
30. Meškovskis, Z. *Botānika 6. klasei.* Rīga.Retorika: 2001. 158 lpp.
31. Nagle, E., Gribuste, R. *Bioloģija 7. klasei.* Lielvārde: Lielvārds, 2000. 192 lpp.
32. Nagle, E., Gribuste, R. *Bioloģija 8. klasei.* Lielvārde: Lielvārds, 2002. 272 lpp.
33. Nagle, E., Gribuste, R. *Bioloģija 9. klasei.* Lielvārde: Lielvārds, 2003. 192 lpp.
34. Nagle, E., Gribuste, R. *Bioloģijas uzdevumi 8.klasei.* Lielvārde: Lielvārds, 2002. 80 lpp.
35. Nagle, E., Gribuste, R. *Bioloģijas uzdevumi 9.klasei.* Lielvārde: Lielvārds, 2003. 80 lpp.
36. Никишов, А., Косорукова, Л. *Ботаника. Дидактический материал.* Москва: РАУБ-Илекса, 1998. 157 стр.
37. Piterāns, A., Sausiņa, L., Tjarve, D. *Bioloģija. Zooloģija 8. klasei.* Rīga: Zvaigzne ABC, 2006. 239 lpp.
38. Резанов, А.Г. *Зоология в таблицах, схемах и рисунках. 7–8 класс.* Москва: Школа 2000, 1999. 272 стр.
39. *Rokasgrāmata SĒNES.* Rīga: Zvaigzne ABC, 1998. 303. lpp.
40. Розенштейн, А. М. *Самостоятельные работы учащихся по биологии. Растения.* Москва: Просвещение, 1988. 143 стр.
41. Семенцова, В. Н. *Биология. Технологические карты уроков 8 класс.* СанктПетербург: Паритет, 2002. 240 стр.
42. Сивоглазов, В. И., Ефимова, Т. М., Суматохин, С. В., Юнусбаев, У. Б. *Биология: Растения. Бактерии. Грибы. Лишайники. Дидактические карточки 6 класс.* Москва: Гуманитарный издательский центр ВЛАДОС, 2001. 176 стр.
43. Stokleja, K. *Ilustrētā bioloģijas vārdnīca.* Rīga: Zvaigzne ABC, 1997. 128 lpp.
44. Valneris, A. *Cilvēka fizioloģija. Rokasgrāmata.* Rīga: Zvaigzne ABC, 252 lpp.
45. Valtneris, A. *Cilvēka anatomija, fizioloģija, higiēna jautājumos un atbildēs.* Rīga: Zvaigzne ABC, 1996. 48 lpp.
46. Valtneris, A., Visocka, A. *Cilvēka anatomija, fizioloģija un higiēna 9. klasei.* Rīga: Zvaigzne ABC, 1997. 183 lpp.
47. Valtneris, A. *Praktisko darbu apraksti cilvēka fizioloģijā skolām.* Rīga: Mācību grāmata, 1999. 64 lpp.
48. Vlasenko, M. *Zooloģija. Darba burtnīca 8. klasei.* Rīga: Zvaigzne ABC, 2001. 80 lpp.

**Interneta resursi** [www.latvijasdaba.lv](http://www.latvijasdaba.lv), <http://www.bf.lu.lv>, [www.dikorosi.lv](http://www.dikorosi.lv)