



Valsts izglītības satura centrs

NACIONĀLAIS
ATTĪSTĪBAS
PLĀNS 2020



EIROPAS SAVIENĪBA

Eiropas Sociālais
fonds

I E G U L D Ī J U M S T A V Ā N Ā K O T N Ē

Projekta numurs: 8.3.2.1/16/I/002

**Nacionāla un starptautiska mēroga pasākumu īstenošana izglītojamo talantu
attīstībai**

10. klase

41. VALSTS BIOLOĢIJAS OLIMPIĀDE

NOVADA POSMS

2018. gada 29. novembrī.

UZDEVUMI

Vārds, uzvārds:

Skola:

1. uzdevums

1.1. Nesen pasaules kino ekrānos parādījās supervaroņu komiksu filma “Venoms”, kurā galvenais tēls ar tādu pašu nosaukumu ir 2 organismu savstarpējās mijiedarbības rezultāts. Viens no organismiem ir cilvēks, Edijs Broks, bet otrs organisms ir citplanētu radījums, kuru sauc par simbiotu.

Šeit ir doti patiesi apgalvojumi par Edija un simbiota mijiedarbību:

1. Simbiots savai izdzīvošanai patērē Edija barības vielas, negatīvi ietekmējot Edija veselības stāvokli;
2. Simbiots nevar ilgstoši izdzīvot bez saistības ar Ediju vai kādu citu organismu.
3. Edijs var izdzīvot bez simbiota;
4. Simbiots sniedz Edijam milzīgu fiziskā spēka pieaugumu, skriešanas ātruma pieaugumu un izcilas dzīšanas spējas pēc traumām;
5. Edijs simbiotam nodrošina izdzīvošanu Zemes atmosfērā, kas simbiotiem ir kaitīga;
6. Simbiots negatīvi ietekmē Edija iekšējo orgānu darbību un rada tajos bojājumus;
7. Edijam nepārtraukti ir jāmeklē barība, lai nodrošinātu gan savu, gan simbiota izdzīvošanu.

Kaut arī “Venoms” ir fantāzijas auglis, arī dabā starp dzīvajiem organismiem sastop līdzīgas mijiedarbības. Pielietojot savas bioloģijas zināšanas par organismu mijiedarbību, atbildi uz jautājumiem, **izvēloties pareizās atbildes** (5 p)!

1. Kurš(-i) apgalvojums(-i) liecina par parazitisku organismu mijiedarbību?

Atbilde: [1. un 6./ 4./ 1. un 4./ neviens no minētajiem]

2. Kurš(-i) apgalvojums(-i) liecina par mutuālistisku (abpusēji labvēlīgu) organismu mijiedarbību?

Atbilde: [1. un 3./ 3./ 4. un 5./ 1. un 6./ neviens no minētajiem]

3. Kurš(-i) apgalvojums(-i) liecina, ka Edijs sniedz labumu simbiotam?

Atbilde: [3./ 2. un 5./ 4./ 4. un 6./ neviens no minētajiem]

4. Kurš(-i) apgalvojums(-i) liecina, ka simbiots rada apgrūtinājumu Edija ikdienai un veselībai?

Atbilde: [2. un 3./ 4. un 5./ 2. un 5./ 1. un 6. un 7./ neviens no minētajiem]

5. Kurš(-i) apgalvojums(-i) liecina, ka simbiotam ir svarīgi nodrošināt gan savu, gan Edija izdzīvošanu?

Atbilde: [3. un 6. un 7./ 1. un 2. un 3. un 4./ 2. un 4. un 5. un 7./ 1. un 3. un 6./ 6. un 7.]

1.2. Dabā ir sastopami organismi, kuri savstarpēji mijiedarbojas līdzīgi Edija - simbionta piemēram. **Atbildi uz jautājumiem, izvēloties pareizās atbildes (15 p)!**

Toksoplazmoze ir saslimšana ko izraisa parazīts toksoplazma *Toxoplasma gondii*.
Pie kādas organismu grupas pieder *Toxoplasma gondii*?

- a) Baktērija;
- b) Aļģe;
- c) Dzīvnieks;
- d) Protists;
- e) Sēne.

Kašķa ērce *Sarcoptes scabiei* mīt cilvēku un citu dzīvnieku epidermas virsējos slāņos, izraisot ādas saslimšanu kašķi. Kurš no minētajiem organismiem ir filoģenētiski tuvākais kašķa ērces radnieks?

- a) Galvas uts;
- b) Gultas blakts;
- c) Rūsganā meža skudra;
- d) Mājas zirneklis.

Kas izraisa saslimšanu, kuru sauc par askaridozi?

- a) Cilvēka cērme;
- b) Cilvēka spalītis;
- c) Kartupeļu nematode;
- d) Trihinella.

Kam ir raksturīgas finnas?

- a) Cilvēka cērmei;
- a) Cūkas lentenim;
- b) Ehinokokam;
- c) Cilvēka spalītim;
- d) Trihinellām.

Kurš no minētajiem organismiem nav ektoparazīts?

- a) Cilvēka blusa;
- b) Kaunuma uts;
- c) Kašķa ērce;
- d) Trihomona;
- e) Gultas blakts.

Ehinokoka defīnītvīvie saimnieki ir suņi un citi plēsēji, bet starpsaimnieki ir aitas, kazas un citi zālēdāji. Kas šī parazitā dzīves ciklā notiek defīnītvajā saimniekā?

- a) Pieaugušo parazitā formu dzimumvairošanās;
- b) Pieaugušo parazitā formu bezdzimumvairošanās;
- c) Nenobriedušo formu bezdzimumvairošanās;
- d) Olu izšķīlšanās.

Kurš no minētajiem parazītiem cilvēka organismā neiekļūst caur gremošanas traktu?

- a) Dizentērijas amēba;
- b) Zivs lentenis;
- c) Trihinella;
- d) Malārijas plazmodijs.

Kurš no minētajiem parazītiem izraisa saslimšanu enterobiozi?

- a) Cilvēka spalītis;
- b) Cūkas lentenis;
- c) Vērša lentenis;
- d) Zivs lentenis.

Kurš no minētajiem parazītiem ir pārnēsājams seksuāli transmisīvi?

- a) Malārijas plazmodijs;
- b) Trihomona;
- c) Cūkas lentenis;
- d) Ehinokoks.

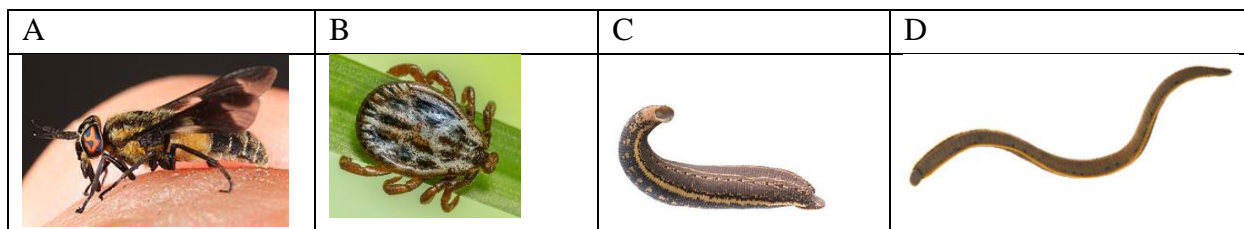
Kurš no minētajiem parazītiem nevairojas hermafrodītiski?

- a) Medicīnas dēle;
- b) Vērša lentenis;
- c) Cilvēka cērme;
- d) Aknu fasciola.

Kurš dzīvnieks dabā ir galvenais trihīnu populācijas uzturētājs?

- a) Žurkas;
- b) Jenotsuņi;
- c) Lapsas;
- d) Zebiekstes.

Kurā attēlā redzams rets, aizsargājams parazitiskais dzīvnieks?



Kurš no attēlos A - D redzamajiem ektoparazītiem ir filoģenētiski tuvākais cilvēka blusai *Pulex irritans*?

Atbilde: [A/ B/ C/ D].

Pašlaik pasaulē aktuāls temats ir Ebolas slimība, ar kuru var inficēties, nonākot kontaktā ar no Ebolas miruša cilvēka vai dzīvnieka asinīm un ķermeņa šķidrumiem, kā arī to pārnesot neizsargātu dzimumattiecību laikā. Kas izraisa Ebolu?

- a) Skropstainis;
- b) Vicainis;
- c) Baktērija;
- d) Vīruss.

“Bišu caureja” ir otra izplatītākā bišu parazitārā slimība Latvijā, kas izraisa zaudējumus biškopībā. To ierosina viensūnis, kas izjauc bites gremošanas sistēmas normālu darbību. Kā sauc šo parazitāro slimību?

- a) Nozematoze;
- b) Lamblioze;
- c) Askaridoze;
- d) Teniarinhoze.

1.3. Toksoplazmoze ir saslimšana, kuru izraisa parazīts toksoplazma *Toxoplasma gondii*. Toksoplazmas defīnīvie saimnieki ir kaķu dzimtas *Felidae* plēsēji. Toksoplazma ir obligāts iekššūnas parazīts.

Toksoplazmas dzīves cikls ir šāds:

- 1) Kaķu zarnu traktā toksoplazmas veido oocistas, kuras 1-3 nedēļu ilgā laika periodā tiek izvadītās ārvidē ar kaķu fekālijām;
- 2) Oocistas ārvidē kļūst infekciozas pēc 1-5 dienām. Dabiskie starpsaimnieki – grauzēji un putni – inficējas ar oocistām, tās uzņemot no augsnes, ūdens un augiem;
- 3) Pēc nonākšanas starpsaimniekos oocistas pārvēršas tahizoītos, kuri aktīvi migrē uz nervaudiem un muskuļaudiem, lai pārvērstos audu cistu bradizoītos;
- 4) Audu cistās bradizoīti var bezdzimumiski vairoties un atkal iecistēties;

- 5) Kaķi inficējas, apēdot starpsaimniekus (grauzējus, putnus), kuriem ir audu cistas ar bradizoītiem. Bradizoītu nobriešana par pieaugušiem parazītiem notiek tikai kaķu dzimtas dzīvniekos. Citos dzīvniekos bradizoīti nenobriest, bet turpina vairoties;
- 6) Pieaugušie parazīti vairojas dzimumiski zarnu epitēlijā un veido oocistas.

Izmantojot pieejamo informāciju par toksoplazmas dzīves ciklu, **atbildi uz jautājumiem, izvēloties pareizās atbildes (5 p)!**

Cik liels ir toksoplazmas bradizoīts? Izvēlies tuvāko lielumu!

- a) 1 milimetrs;
- b) 1 centimetrs;
- c) 1 nanometrs;
- d) 1 mikrometrs.

Kurš no minētajiem dzīvniekiem var būt toksoplazmas defīnīvais (gala) saimnieks?

- a) Eirāzijas lūsis;
- b) Cilvēks;
- c) Mājas pele;
- d) Mājas suns.

Kurš no minētajiem dzīvniekiem var būt toksoplazmas starpsaimnieks?

- a) Mājas kaķis;
- b) Mājas pele;
- c) Kalifornijas sliekas;
- d) Lielais dīķgliemezis.

Kuras toksoplazmas formas var atrast gan ārvidē, gan zarnu traktā?

- a) Oocistas;
- b) Bradizoīti;
- c) Tahizoīti;
- d) Pieauguši indivīdi.

Ko nozīmē termins – obligāts iekšsūnu parazīts?

- a) Parazīts spēj dzīvot gan defīnīvajā saimnieka šūnās, gan ārpus tām;
- b) Parazīts sava dzīves cikla ietvaros spēj funkcionēt un vairoties tikai iekšsūnu vidē;
- c) Parazīts spēj dzīvot gan starpsaimnieka šūnās, gan ārpus tām;
- d) Parazīts spēj dzīvot iekšsūnu vidē, bet tā vairošanās notiek vidē ārpus šūnas.

1.4. Ar toksoplazmu oocistām var inficēties ne tikai kaķu barības bāze (grauzēji, putni), bet arī mājdzīvnieki (kazas, aitas, cūkas, truši u.c.) un arī cilvēks.

Cilvēks ar toksoplazmām var inficēties šādos veidos:

- 1) Ēdot nepietiekami termiski apstrādātu gaļu, kurā ir audu cistas;
- 2) Ēdot ēdienu vai dzerot ūdeni, kas ir kontaminēts ar kaķu fekālijām vai kontaminētu augsni, kurā ir oocistas;
- 3) Asins pārļiešanā no cilvēka, kam ir toksoplazmas;
- 4) Orgānu pārstādīšanas laikā, ja orgāns ir saņemts no cilvēka, kam ir toksoplazmas;
- 5) No mātes bērnam cauri placentai (transplacentārais ceļš) – ja māte grūtniecības laikā inficējas ar toksoplazmu.

Toksoplazmu infekcija cilvēkam lielākoties izpaužas pilnīgi bez simptomiem (asimptomātiski). Toksoplazmoze var būt ļoti nopietna saslimšana cilvēkiem ar ļoti novājinātu imūnsistēmu jeb imūndeficītu (piemēram, iegūtā imūndeficīta sindroma (AIDS) pacienti, cilvēki pēc orgānu transplantācijas u.c.), kas var izpausties kā limfmezglu iekaisumi, sāpes muskuļos, nogurums, vājums, galvassāpes un visnopietnāk – kā encefalīts jeb smadzeņu iekaisums, kas var novest pie komas un nāves.

Toksoplazmoze smagi skar augli grūtniecības laikā un bērni ar toksoplazmozi piedzimst ar nopietniem veselības traucējumiem – redzes traucējumiem, galvas smadzeņu bojājumiem, krampju lēkmēm u.c. traucējumiem.

Izmantojot doto informāciju, **atbildi uz jautājumiem, izvēloties pareizās atbildes (5 p)!**

Kura toksoplazmas attīstības stadija ir īpaši bīstama auglim grūtnieces ķermenī?

- a) Oocistas;
- b) Bradizoīti;
- c) Tahizoīti;
- d) Pieauguši indivīdi.

Kāpēc novājinātas imūnsistēmas gadījumā cilvēkam ir nopietnākas toksoplazmozes sekas?

- a) Ir iespējama bradizoītu nobriešana par pieaugušiem indivīdiem;
- b) Imūnsistēmas šūnas neveic bradizoītu fagocitozi;
- c) Gremošanas sistēma nespēj izšķīdināt oocistas apvalku;
- d) Notiek aktīva nervu šķiedru fagocitoze.

Kas no minētā nav riska faktors toksoplazmu infekcijai?

- a) Būt kaķa īpašniekam;
- b) Darbs veterinārajā klīnikā;

- c) Labi izceptas cūkas gaļas ēšana;
- d) Bērna spēlēšanās pie kaķu tualetes.

Ir pierādīts, ka toksoplazmozi grūtniecības laikā var nodot no mātes bērnam tikai tad, ja mātei tā ir pirmreizēja saskare ar toksoplazmu. Kurš no dotajiem apgalvojumiem precīzāk izskaidro šo fenomenu?

- a) Otreizējās infekcijas gadījumā zarnu siena ir necaurlaidīga toksoplazmai;
- b) Mātes, kura jau iepriekš ir inficējusies ar toksoplazmām, imūnistēma atpazīst toksoplazmu un efektīvi tos neitralizē;
- c) Mātes, kura iepriekš ir inficējusies ar toksoplazmām, asinīs sastopami tikai tahizoīti, kas nevar inficēt augli;
- d) Pirmreizējās infekcijas gadījumā, oocistas pārvēršas pieaugušos indivīdos, kuri īsā laikā inficē augli.

Kurš minētajiem gadījumiem nav riska faktors nopietnai simptomātiskai toksoplazmozei?

- a) Cilvēks pēc aknu transplantācijas;
- b) Cilvēks, kurš ir viegli saaukstējies;
- c) Cilvēks, kurš lieto medikamentus, kas nomāc imūnsistēmas darbību;
- d) Cilvēks ar nekontrolētu cilvēka imūndeficīta vīrusa (HIV) infekciju.

Uzdevums sagatavots, izmantojot:

- <https://www.cdc.gov/parasites/toxoplasmosis/biology.htm>;
- <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK7752/>;
- <https://www.cdc.gov/parasites/toxoplasmosis/biology.html>

2. uzdevums

2.1. Lasi doto tekstu par audiem un no **dotajiem variantiem izvēlies atbilstošos** (8 p)!

Šūnas un starpšūnu vielu, kurām ir vienota izcelsme, uzbūve un kopīgas funkcijas, sauc par audiem. Cilvēka organismā sastopami vairāki audu veidi, tostarp – saistaudi, kuri balsta, savieno vai savā starpā atdala citus audus, aizsargā organismu un tā daļas. Ir vairāku veidu saistaudi. Irdenos saistaudos veido [kolagēna/ keratīna/ nervu/ kalcija] šķiedras, šūnas un amorfā viela, tie galvenokārt veic balsta funkciju. Blīvie saistaudi satur ļoti daudz šķiedru un galvenokārt veic mehānisku funkciju. Blīvie saistaudi veido muskuļu cīpslas, saites un [ādas pārragoto daļu/ virsējo slāni epidermu/ pamatādu jeb dermu/ zemādu]. Galvenie skeletu veidojošie audi ir kaulaudi, tie ir ļoti blīvi un izturīgi. Šķidrie saistaudi ir asinis, kas sastāv no asins šūnām, trombocītiem un [limfas/ ūdens/ plazmas/ gļotaina sekrēta]. Asins šūnas ir eritrocīti, kuri satur

hemoglobīnu, kuram ir būtiska loma organisma apgādāšanā ar [oglekli/ skābekli/ slāpekli/ ūdeni], un leukocīti.

Ir arī citi audu veidi - nervaudi, epitēlijaudi un muskuļaudi. Epitēlijaudi jeb segaudi, kuru šūnas veido nepārtrauktu slāni, sedz ķermeni no ārpuses, kā arī izklāj orgānus, dobumus utml. Tos var iedalīt pēc [šūnu formas un izmēra/ šūnu slāņu skaita un to biezuma/ šūnu funkcijas un šūnu skaita uz kvadrātmilimetru/ šūnu formas un šūnu slāņu skaita]. Ķermeņa kustības un iekšējo orgānu darbību nodrošina muskuļaudi, kuriem izšķir trīs dažādus veidus – gludie, šķērsvītrotie un sirds muskuļaudi. Gludos muskuļaudus veido [muskuļšķiedras/ vārpstveida šūnas/ cilindriskas šūnas/ tīklveida šūnas], bet skeleta muskuļaudus – [garas cilindriskas muskuļšķiedras/ vārpstveida šūnas/ īsas, cilindriskas šūnas/ tīklveida šūnas]. Nervaudi veido nervu sistēmu, tos veido divu veidu šūnas – [neironi un dendrīti/ dendrīti un glijas šūnas/ nervu šūnas un aksonu šūnas/ nervu šūnas un glijas šūnas]. Katrai nervu šūnai ir ķermenis un viens vai vairāki izaugumi, ar kuru palīdzību tiek pārvadīti nervu impulsi.

2.2. Atbildi uz jautājumiem, izvēloties pareizās atbildes (8 p)!

Saistaudus, salīdzinot ar citiem audiem, veido bagātīga ārpusšūnu vide un relatīvi mazs šūnu daudzums. Kuros saistaudos ārpusšūnu vide ir blīva un mineralizēta?

- a) Blīvie saistaudi;
- b) Skrimšļaudi;
- c) Kaulaudi;
- d) Irdenie saistaudi.

Cilvēka ķermenī skeleta šķērsvītrotu muskulatūru var kontrolēt ar gribu, bet gludo muskulatūru kontrolē veģetatīvā nervu sistēma, kas nepakļaujas gribai. Kurā no minētajiem orgāniem ir atrodama pakāpeniska pāreja no šķērsvītrotās muskulatūras uz gludo muskulatūru?

- a) Tievā zarna;
- b) Kuņģis;
- c) Aklās zarnas tārpsveida piedēklis;
- d) Barības vads.

Kurā no minētajām struktūrām nevar atrast nervu šūnas?

- a) Muguras smadzenes;
- b) Mugurkaula starpskriemeļu diski;
- c) Veģetatīvie gangliji;
- d) Galvas smadzeņu pelēkā viela.

Kāds epitēlijs izklāj tievo zarnu iekšējo virsmu?

- a) Vienkārta cilindriska epitēlija;
- b) Daudzkārtu plakana epitēlija;
- c) Vienkārta plakana epitēlija;
- d) Daudzkārtu cilindriska epitēlija.

Kurai no minētajām šūnām nav kodola?

- a) Aknu šūnām;
- b) Eritrocītiem;
- c) Limfocītiem;
- d) Neironiem.

Kura no minētajām šūnām ir atrodama asinīs?

- a) Limfocīts;
- b) Epitēliocīts;
- c) Gļotu šūna;
- d) Saistaudu makrofāgs.

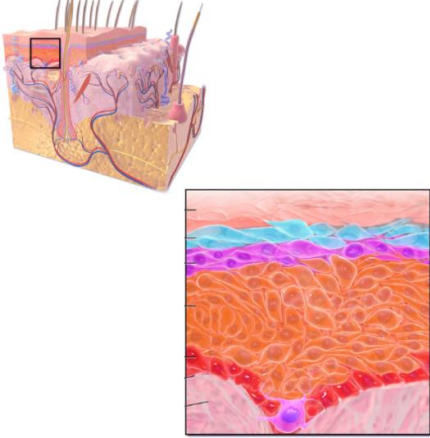
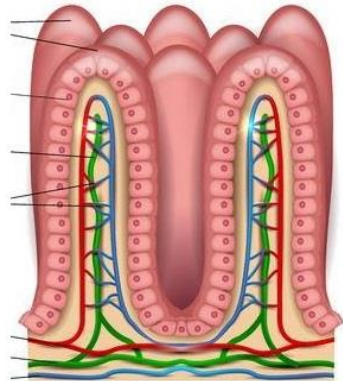
Pēc kura šūnu slāņa daudzkārtu epitēlijā nosaka epitēlija veidu pēc šūnu formas (piemēram, daudzkārtu plakana epitēlijs, daudzkārtu cilindriska epitēlijs)?

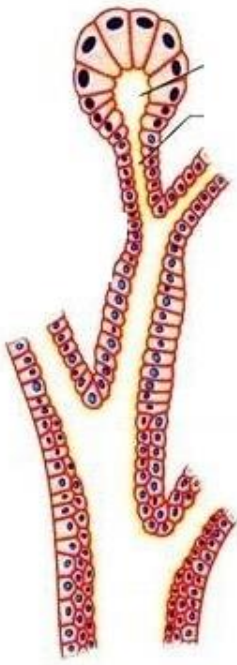
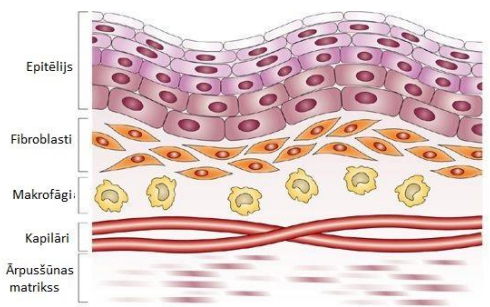
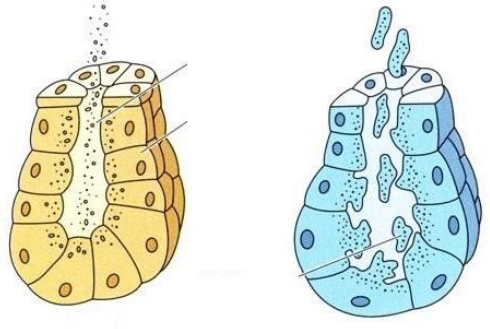
- a) Pēc apakšējā slāņa (tuvākais saistaudiem);
- b) Pēc paša virsējā slāņa (tuvākais ārējai virsmai);
- c) Pēc vidējā slāņa (starp apakšējo un vidējo slāni);
- d) Pēc virsējā un apakšējā slāņa, salīdzinot šūnu vidējos augstumus.

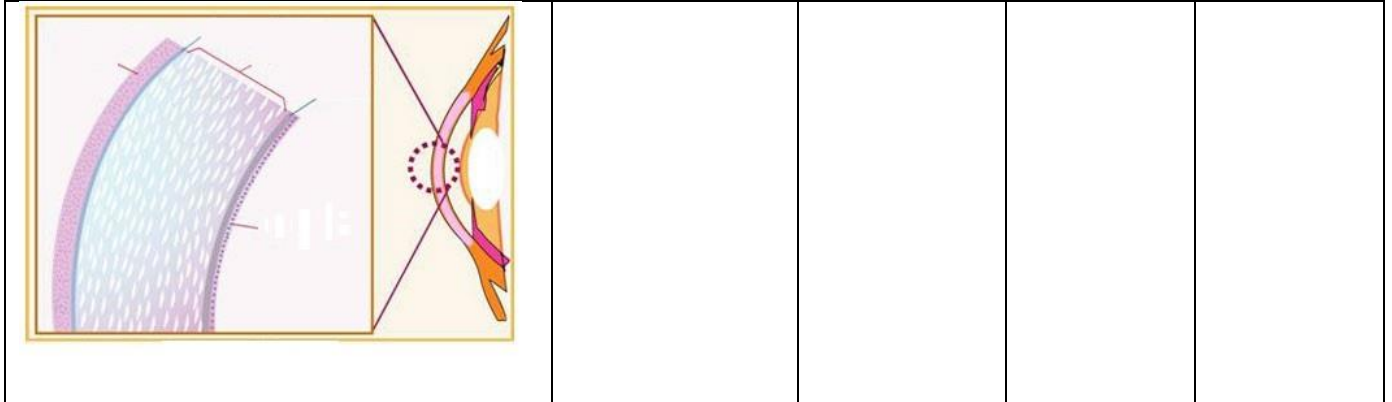
Kādi audi veido dziedzeru šūnas, kas spēj veidot un izdalīt sekrētus?

- a) Saistaudi;
- b) Muskuļaudi;
- c) Epitēlijaudi;
- d) Nervaudi.

2.3. Epitēlijaudi ir audi, kas izklāj ķermeņa un orgānu iekšējās un ārējās virsmas, veido dziedzerus un iesaistās vairāku būtisku organisma funkciju nodrošināšanā. Dota tabula, kurā attēloti dažādi epitēlijaudu veidi un dažādas to pazīmes. **Aizpildi tabulu, atzīmējot ar X**, kura pazīme atbilst konkrētajam attēlā redzamajam epitēlijaudu veidam (6 p)!

Epitēlijaudu veids	Pazīme			
	Nodrošina aizsargbarjeru pret mehānisku spēku ietekmi	Veido robežu starp ārvidi un saistaudiem, izklājot ķermeņa vai iekšējo orgānu virsmas	Veic vielu sintēzi un to sekrēciju, ir saistība ar izvadu sistēmu	Veic barības vielu uzsūkšanu
				
				



2.4. Epitēlijaudi spēj atjaunot sevi, jo daļa epitēlijšūnu ir cilmes šūnas, kas spēj dalīties un veidot jaunas epitēlija šūnas.

Epitēlijaudu atjaunošanās atšķiras atkarībā no epitēlijaudu veida:

- zarnu epitēlijs pilnībā nomainās 4-6 dienu laikā;
- ādas epitēlijs epiderma pilnībā nomainās aptuveni 28 dienu laikā.

Izmantojot doto informāciju, **atbildi uz jautājumiem!** Visas atbildes noapaļo līdz veseliem skaitļiem (3 p)!

Cik reizes cilvēka mūža laikā (vidējais mūža ilgums – aptuveni 70 gadi) nomainās cilvēku zarnu epitēlijs, ja pieņem, ka zarnu epitēlijs pilnībā nomainās 5 dienās, gada ilgumu pieņemam 365 dienas garu (iztiekot bez “garajiem” gadiem), ka mūža ilgums tiek pieņemts 70 gadu ilgs un epitēlija atjaunošanās laiks dzīves laikā ir nemainīgs?

Atbilde: reizes

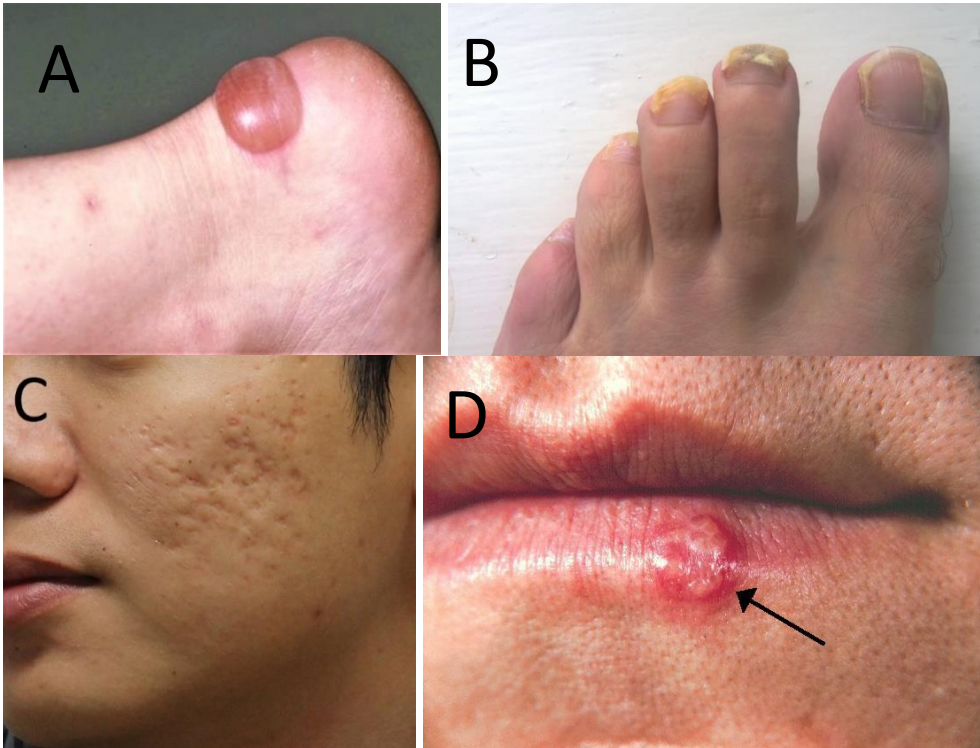
Cik reizes 45 gadu laikā nomainās cilvēka ādas epitēlijs, ja pieņem, ka ādas epitēlijs pilnībā nomainās 28 dienās, gada ilgumu pieņemam 365 dienas garu (iztiekot bez “garajiem” gadiem) un epitēlija atjaunošanās laiks dzīves laikā ir nemainīgs?

Atbilde: reizes

Ja pieņemam, ka vidējais ādas epitēlija jeb epidermas biezums ir 0.1 mm, bet ādas virsmas laukums pieaugušam vīrietim ir 2m^2 , cik liels ir pieauguša vīrieša epidermas tilpums?

Atbilde: cm^3

2.5. Doti attēli ar dažādiem ādas vai nagu bojājumiem, balstoties uz savām zināšanām, **izvēlies katram no tiem atbilstošo rašanās iemeslu** (4 p)!



- A: [mehānisks bojājums/ vīruss/ baktēriju infekcija/ sēnīšu infekcija].
B: [mehānisks bojājums/ vīruss/ baktēriju infekcija/ sēnīšu infekcija].
C: [mehānisks bojājums/ vīruss/ baktēriju infekcija/ sēnīšu infekcija].
D: [mehānisks bojājums/ vīruss/ baktēriju infekcija/ sēnīšu infekcija].

Kurā no saslimšanas gadījumiem starp ādas dermas un epidermas slāņiem veidojas ķermeņa šķidrumu saturošs sabiezinājums (1 p)?

Atbilde: [A un D/ B un D/ C/ A un B]

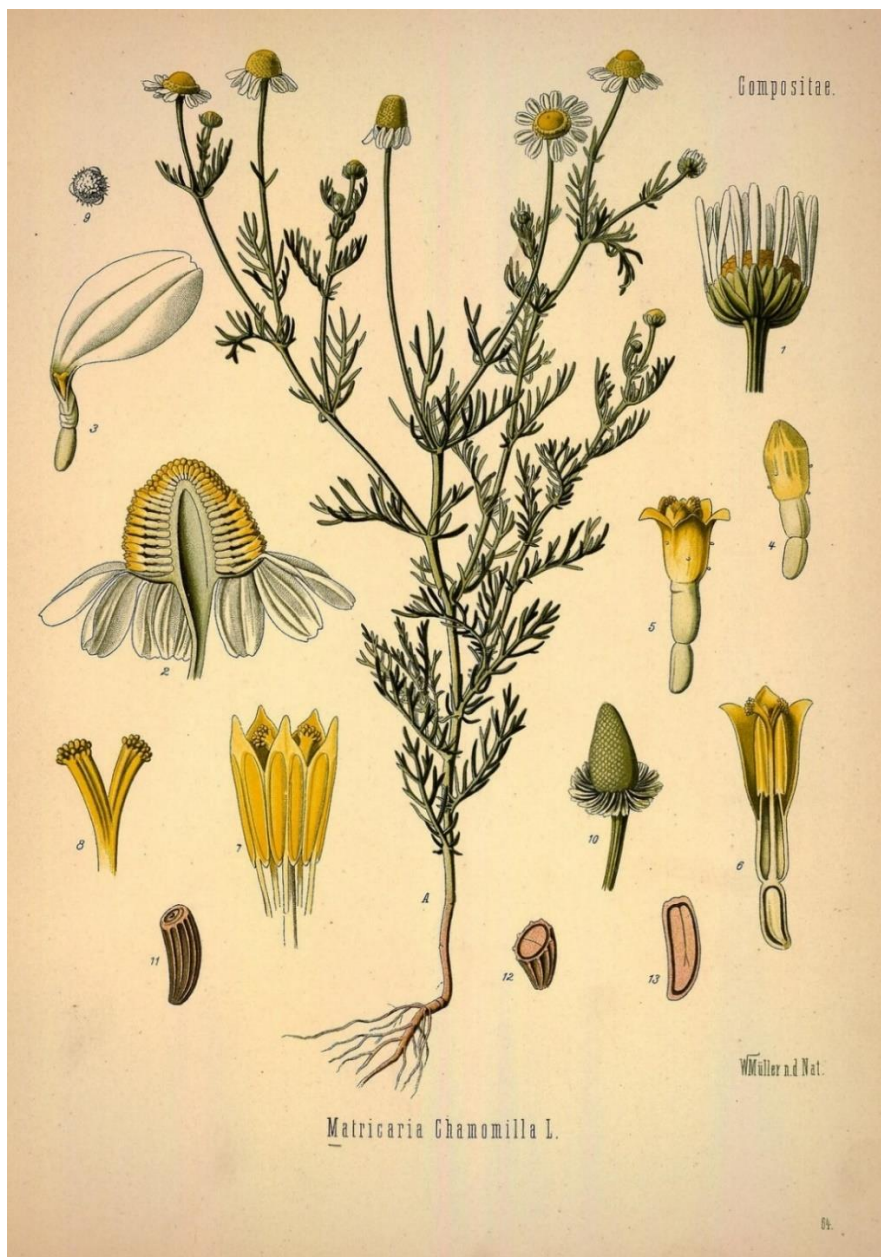
Uzdevums sagatavots, izmantojot:

- Ērika Nagle, Regīna Gribuste, mācību grāmata "Bioloģija 9.klasei", Lielvārds, 2003;
 - <https://www.123rf.com/>
- <http://www.biologydiscussion.com/>
 - <https://www.nature.com/>
 - <https://socratic.org/>
- <https://commons.wikimedia.org/>

3. uzdevums

3.1. Rūpīgi izpēti doto ārstniecisko augu attēlus. Balstoties uz tajos redzamo, **no dotajiem variantiem izvēlies pareizo auga pazīmi (9 p)!**

Dziedniecības kumelīte *Matricaria chamomilla*

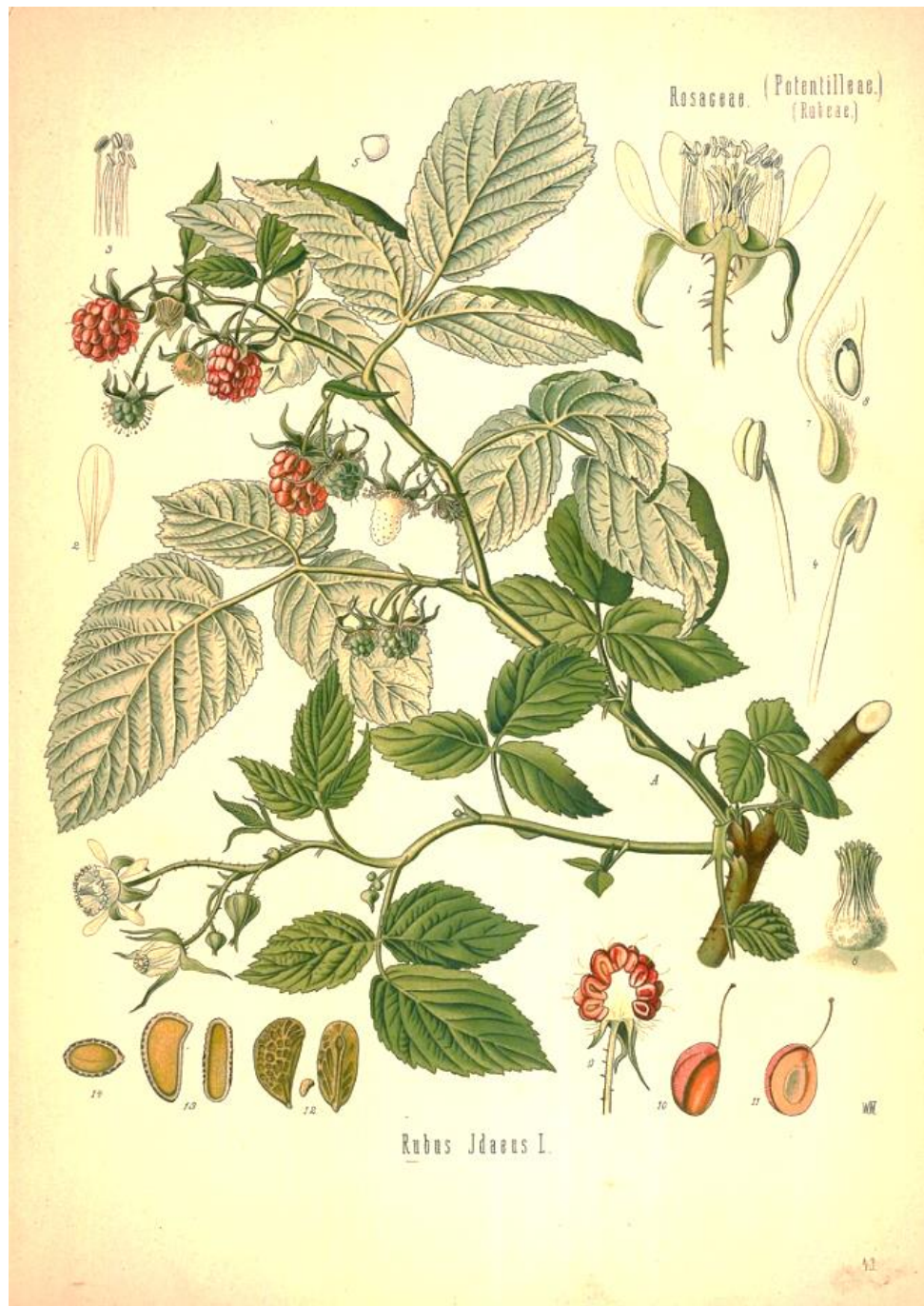


1. Auglis: [grauds/ oga/ sēklenis/ riekstiņu kopauglis/ rieksts/ pāksts/ kauleņu kopauglis].

2. Raksturīgais biotops: [augstais purvs/ pelēkā kāpa/ nezālienes dārzu tuvumā/ smiltāji/ periodiski applūstošas smilšainas krastmalas/ izzūstošas peļķes].

3. Ziedkopa: [vairogš/ vientuļš zieds/ pāris/ skara/ vārpa/ galviņa/ ķekars/ kurvītis].

Meža avene *Rubus idaeus*

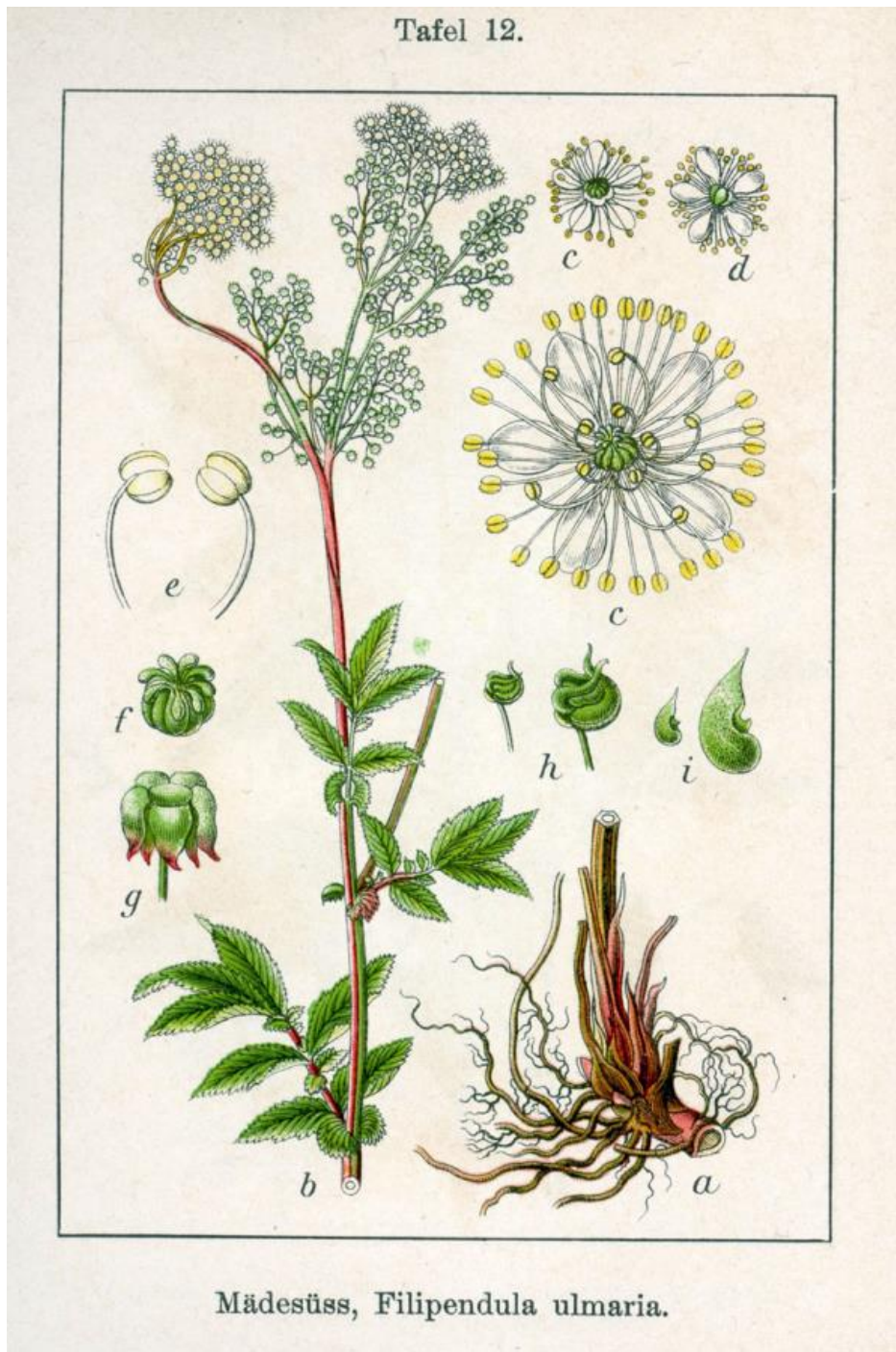


1. Lapas: [lineāras/ lancetiskas/ eliptiskas/ nepāra plūksnaini saliktas/ pāra plūksnaini saliktas/ staraini šķeltas/ plūksnaini dalītas].

2. Auglis: [pākstenis/ oga / riekstiņš/ sausais riekstiņu kopauglis/ kaulenis/ kaulēņu kopauglis/ pogaļa].

3. Raksturīgais biotops: [Baltijas jūras piekraste/ egļu vēris/ krūmāji/ pārmitrie meži/ pārpuvotas ūdenstilpju krastmalas/ smiltāji].

Parastā vīgrīze *Filipendula ulmaria* s. *Spiraea ulmaria*



1. Lapas: [olveidīgas/ pāra plūksnaini saliktas/ vienkāršas/ staraini saliktas/ nepāra plūksnaini saliktas/ šķeltas].

2. Ziedkopa: [vairogas/ vienuļš zieds/ pāris/ skara/ vārpa/ galviņa/ ķekars/ kurvītis].

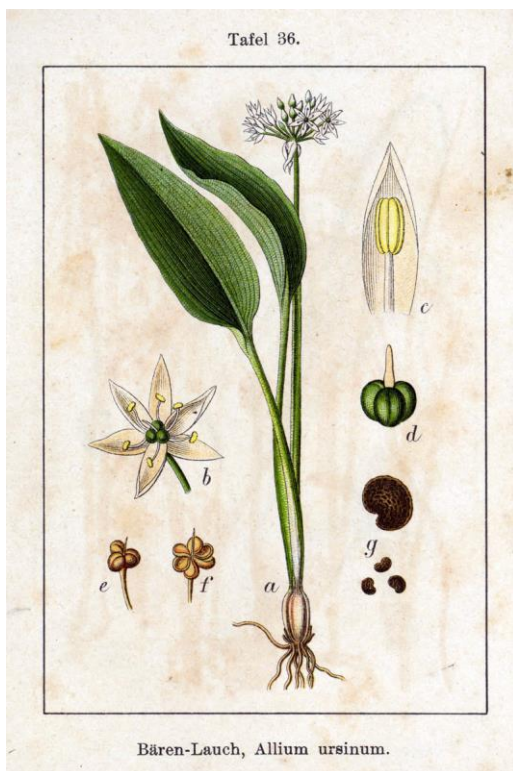
3. Raksturīgais biotops: [ēnaini, mēreni mitri līdzenumi/ smiltāji/ smilšainas pludmales/ piekrastes mitrāju niedru audzes/ augsto grīšu pļavas/ priežu mētrāji].

3.2. Doti četri augu attēli, izpēti tos rūpīgi! Viens no tiem – parastā kreimene (A) – ir ārstniecības augs. Pārējie trīs – laksis (B), rudens vēlziede (C) un purva cūkaussis (D) – ir augi, ko neziņas gadījumā varētu sajaukt ar parasto kreimeni.

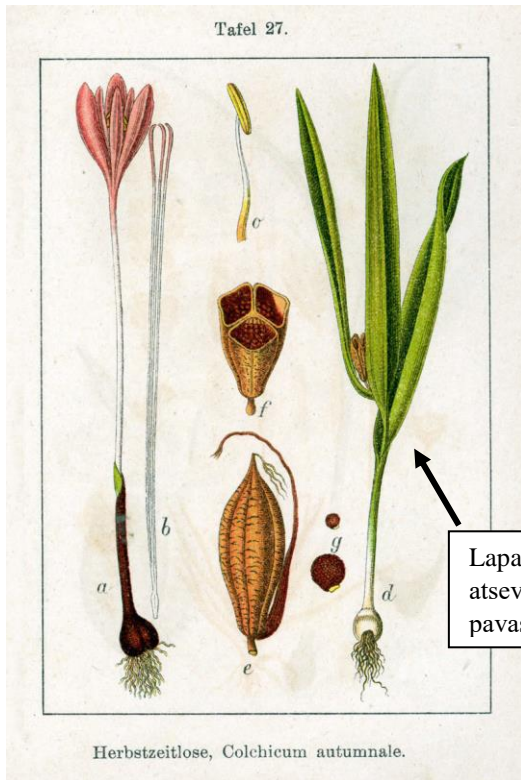
A



B



C



Lapas un zieds izaug atsevišķos laikos – lapas pavasarī, ziedi rudenī.

D



Lasi tekstu un no dotajiem variantiem izvēlies atbilstošās auga pazīmes (10 p)!

Parastā kreimene ir daudzgadīgs 10-30 cm augsts lakstaugs, bieži sastopama mežos, birzīs, krūmājos. Sakneņi tievi, ar gariem dzinumiem. Stumbrs īss. Lapas parasti 2-3, nosmailotas, lancetiskas vai olveida 20-30 cm garas. Zied maijā, jūnijā. Ziedkopa ir vienpusējs, irdens ķekars

ar 6-20 smaržīgiem, nokareniem ziediem. Apziednis balts, zvanveida. Auglis apaļa, sarkana oga ar 2-6 sēklām. Salīdzinot ar kreimeni, laksim ir [sirdsveida, spīdīgas/ lielas un plati lancetiskas/ lineāras/ bultveida] lapas, tā auglis ir [pāksts/ spilgti sarkana oga/ pogaļa/ trīscirkņu pogaļa], bet tā ziedkopa ir [vālīte/ vientuļš zieds/ čemurs/ kurvītis]. Rudens vēlziedes lapas izaug pavasarī, ap to pašu laiku, kad kreimenei, taču lapas ir nevis 2-3 lancetiskas un nosmailotas, bet gan [sirdsveida, spīdīgas/ 3-4 plati lancetiskas/ lineāras/ bultveida]. Ziedkopa ir [vālīte/ vientuļš zieds/ čemurs/ kurvītis], kas izaug vēlu rudenī. Auglis ir [pāksts/ spilgti sarkana oga/ pogaļa/ trīscirkņu pogaļa], kas nogatavojas tikai nākamajā pavasarī. Purva cūkausim ir [sirdsveida, spīdīgas/ plati lancetiskas/ lineāras/ bultveida] lapas. Tā auglis ir [pāksts/ spilgti sarkana oga/ pogaļa/ trīscirkņu pogaļa]. Purva cūkauša ziedkopa ir [vālīte/ vientuļš zieds/ čemurs/ kurvītis]. Ir būtiski spēt atšķirt šos augus, jo [laksis un kreimene/ vēlziede un kreimene/ laksis un cūkausis/ vēlziede un kreimene] ir indīgi.

3.3. Ārstniecības augi ir neatņemama tautas medicīnas sastāvdaļa, un to iedarbību apstiprina dažādi pētījumi. **Izvēlies vienu visatbilstošāko ārstniecības augu** aprakstītajiem cilvēka simptomiem, izmantojot dotās tabulas datus. Augs var atkārtoties (11 p).

	Ārstniecības augs	Iedarbība
A	Dziedniecības ancītis	Palīdz pie aknu un žultspūšļa slimībām, kā žultsakmeņi vai aknu ciroze
B	Īslandes ķērpis	Stipra antimikrobiālā darbība, palīdz pret dažādām plaušu saslimšanām
C	Divšķautņu asinszāle	Normalizē gremošanas trakta darbību, palīdz pret gremošanas trakta asiņošanu
D	Dziedniecības ingvers	Pazemina cukura līmeni asinīs, uzlabo ēstgribu, efektīvs pret vemšanu, palīdz pret bronhiālo astmu
E	Dziedniecības baldriāns	Palīdz pret krampjiem, epilepsiju, galvas sāpēm, nervu sistēmas satricinājumu (nomierinošs)
F	Parastais apinis	Palīdz pret neiralģiju, dažādām kaulu un locītavu sāpēm
G	Dadzis (jebkurš)	Urīndzenoša, sviedrējoša iedarbība
H	Melnaugļu aronija	Pazemina asinsspiedienu, novērš asinsvadu pārkaļķošanu

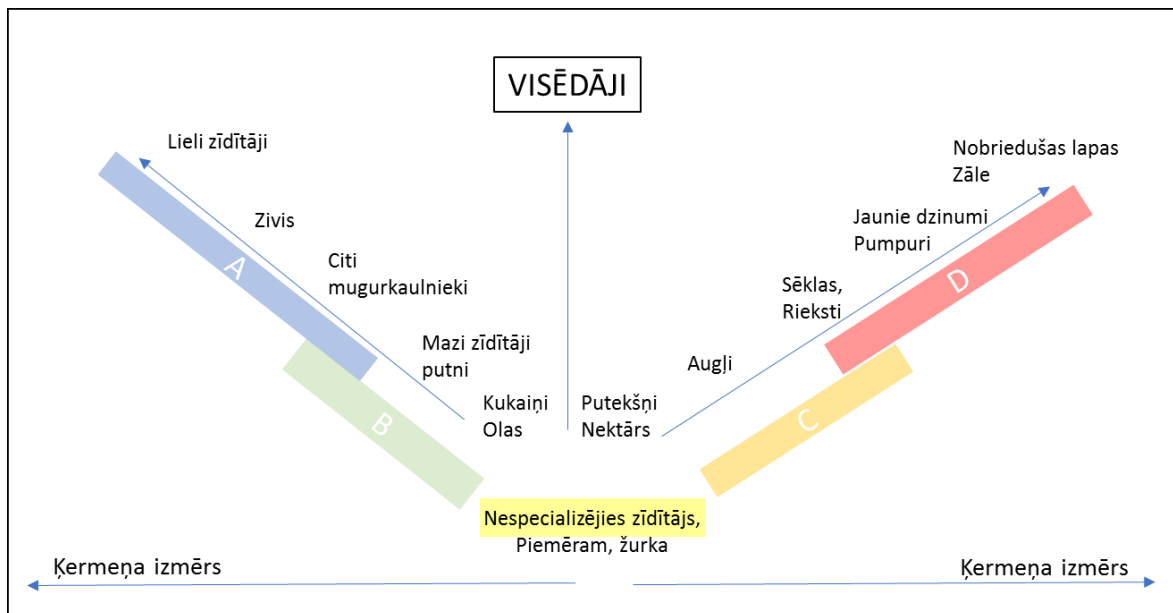
1. Cilvēkam fēces ir melnas, pēc ēšanas ir asas, dedzinošas sāpes kreisajā pakrūtē:
2. Cilvēks nokļuvis avārijā, taču nav fiziski cietis. Viņa asins spiediens ir 120/80:
3. Cilvēkam ir ievērojama tūska, kas nav saistīta ar asinsrites sistēmas nepietiekamību:
4. Cilvēkam ir II tipa diabēts:
5. Cilvēkam ir reimatiskais artrīts:
6. Cilvēkam ir augsta temperatūra un mitrs, atkrēpojošs klepus:
7. Cilvēkam ir ādas dzelte un viņš novājē:
8. Cilvēkam ir aterosklerotiskas pangas:
9. Cilvēkam laivā viļņošanās rezultātā bieži paliek slikta dūša:
10. Cilvēkam pēc spilgtu, mirgojošu gaismu redzēšanas ir krampju lēkmes:
11. Cilvēkam pie fiziskas vai emocionālas slodzes ir grūtības elpot, spiedoša sajūta krūškurvī:

Uzdevums sagatavots, izmantojot:

- L.Keirāns (1993) Iepazīsim Latvijas augus I. Rīga, “Zvaigzne”, 240, 280, 304;
- L.Keirāns (1994) Iepazīsim Latvijas augus II. Rīga, “Zvaigzne”, 78, 126, 190;
- A. Pēterona (1976) Ārstniecības augi I. Rīga, “Liesma”, 93, 103, 115, 117, 129, 180, 270, 276;
- N. Priedītis (2014) Latvijas augi. Rīga, “Gandrs”, 190, 251, 275, 466, 487, 535, 574, 645, 650, 641;
- G. Voļmillere (2010) Bronhiālā astma - apspiests kļiedziens pēc palīdzības? [tiešsaiste] <https://medicine.lv/raksti/bronhiala-astma---apspiests-kliedziens-pec-palidzibas/>
 - C. Ravikumar (2014). Review on herbal teas.;
- A. Chandrasekara (2018). Herbal beverages: Bioactive compounds and their role in disease risk reduction - A review.;
- J.Sturm (1796) Deutschlands Flora in Abbildungen (nur tafeln);
- Freegreatpicture.com biedri. (2. apakšuzdevuma fotoattēli priekš kreimenes, lakša, purva cūkauša, rudens vēlziedes);
- Biodiversity heritage library, <https://www.biodiversitylibrary.org/> (oficiālā mājaslapa) un <https://www.flickr.com/photos/biodivlibrary/>
 - <https://www.healthline.com/>.

4. uzdevums

4.1. Aplūko attēlu, kurā dzīvnieki sadalīti atkarībā no to uzņemtās barības. Uz diagonālajām asīm norādīta to uzņemtā barība. Ar krāsainiem taisnstūriem norādīta dzīvnieku ekoloģiskā grupa, atkarībā no uzņemtās barības.



1. attēls. Dzīvnieku ekoloģiskās grupas atkarībā no to uzņemtās barības.

Aplūko attēlu un **izvēlies pareizās ekoloģiskās grupas**, kas atbilst zīmējumam (4 p)!




A: [plēsēji/ kukaiņēdāji/ augļēdāji/ zālēdāji/ filtrētāji].

B: [plēsēji/ kukaiņēdāji/ augļēdāji/ zālēdāji/ filtrētāji].

C: [plēsēji/ kukaiņēdāji/ augļēdāji/ zālēdāji/ filtrētāji].

D: [plēsēji/ kukaiņēdāji/ augļēdāji/ zālēdāji/ filtrētāji].

Aplūko dzīvnieku attēlus, **izvēlies, kurai ekoloģiskajai grupai katrs no tiem pieder** (3 p)!

		
[A/ B/ C/ D/ visēdājs/ nespecializējies]	[A/ B/ C/ D/ visēdājs/ nespecializējies]	[A/ B/ C/ D/ visēdājs/ nespecializējies]

Balstoties uz savām zināšanām un zīmējumā redzamo, **pabeidz teikumus, no dotajiem variantiem izvēloties pareizos** (6 p)!

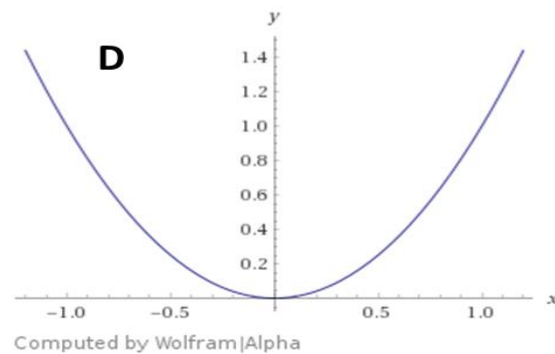
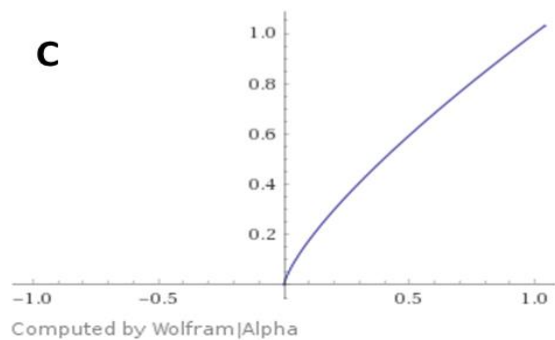
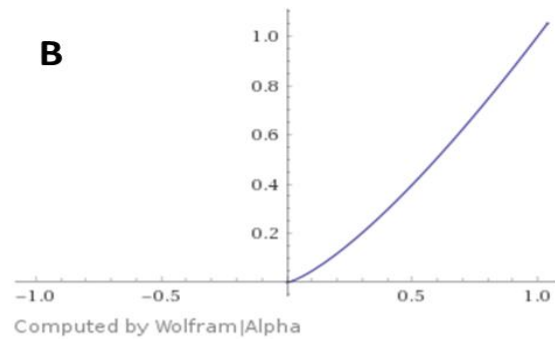
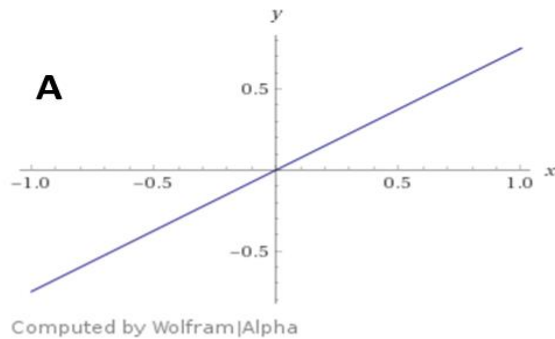
1. Dzīvnieku ķermeņa izmērs, ja virzās pa barības specializācijas asi no kukaiņiem uz lieliem zīdītājiem, [pieaug/ samazinās/ nav atkarīgs no pārtikas].
2. Dzīvnieku ķermeņa izmērs, ja virzās pa barības specializācijas asi no putekšņiem uz zāli, [pieaug/ samazinās/ nav atkarīgs no pārtikas].
3. Salīdzinot A un D grupas dzīvniekus, A grupas dzīvnieki uzņems [vairāk/ mazāk/ tikpat] olbaltumvielu nekā D grupas dzīvnieki.
4. Salīdzinot A un D grupas dzīvniekus, A grupas dzīvnieki uzņems [vairāk/ mazāk/ tikpat] šķiedrvielu nekā D grupas dzīvnieki.
5. Salīdzinot A un C grupas dzīvniekus, A grupas dzīvnieki uzņems [vairāk/ mazāk/ tikpat] vienkāršo cukuru nekā C grupas dzīvnieki.
6. Olas un putekšņi, salīdzinot ar gaļu un lapām, saturēs [vairāk/ mazāk/ tikpat] barības vielu.

4.2. Dzīvo organismu īpašību maiņu atkarībā no to ķermeņa izmēra, pēta bioloģijas novirziens – allometrija. 1930. gados šveiciešu zinātnieks Makss Klaibers (Max Kleiber) ievēroja, ka, jo lielāks dzīvnieks, jo tam ir lēnāka vielmaiņa. Tā piemēram, pelei, lai tā nenomirtu badā, dienā ir jāapēd

aptuveni trešā daļa no tās ķermeņa masas, bet cilvēkam pietiek tikai ar 2%. Vēlāk šo attiecību aprakstīja arī matemātiski un to nosauca par Klaibera likumsakarību. Klaibera likumsakarību matemātiski var aprakstīt šādi $q_0 \sim M^{3/4}$, kur q_0 atbilst metabolisma ātrumam un M dzīvnieka masai.

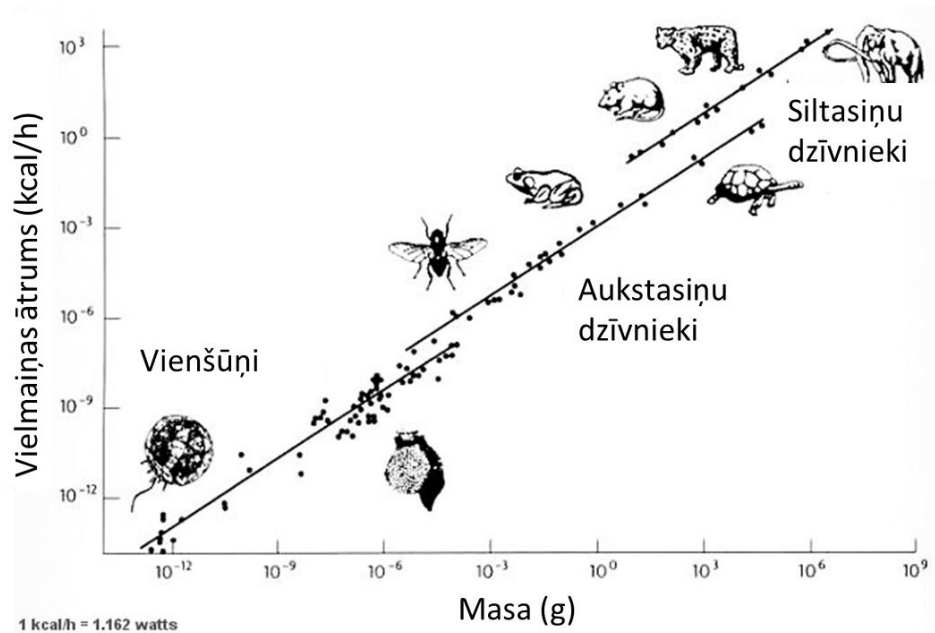
Atzīmē, kurš grafiskais attēlojums atbilst aprakstītajai attiecībai! Grafikos metabolisma ātrums attēlots uz y ass (1 p).

Klaibera likumsakarībai atbilst: [A/ B/ C/ D] grafiks.



2. attēls. Dažādi grafiskie attēlojumi.

Parasti šo sakarību attēlo grafiski, abas asis pārveidojot logaritmiskajā skalā, un tad punkti atrodas uz taisnes. Protams, bioloģijā pastāv daudzi izņēmumi, bet kopējā sakarība saglabājas, ja aplūko visu dzīvnieku valsti.



3. attēls. Dažādu organismu vielmaiņas ātruma atkarība no to masas.

Sākotnēji tika uzskatīts, ka Klaibera likumsakarība ir spēkā, jo, samazinoties dzīvnieka izmēriem, mainās arī tā ķermeņa virsmas un tilpuma attiecības.

Atbildi uz jautājumiem, izvēloties pareizās atbildes par to, kā mainās šī attiecība un kāpēc tas varētu ietekmēt vielmaiņas ātrumu (2 p)!

Ja pieņem, ka dzīvnieku var salīdzināt ar lodi. $S_{(lode)} = 4 \pi r^2$, $V_{(lode)} = (4/3) \pi r^3$, tad, palielinoties rādiusam, virsmas un tilpuma attiecība:

- Tieši proporcionāli pieaug;
- Tieši proporcionāli samazinās;
- Pieaug līdz aptuveni peles izmēra dzīvniekiem, tad samazinās;
- Samazinās, bet ne tieši proporcionāli.

Ķermeņa virsmas un tilpuma attiecība varētu ietekmēt vielmaiņas ātrumu, jo

- Mainās zaudētais siltuma daudzums;
- Kļūst grūtāk absorbēt barības vielas no gremošanas sistēmas;
- Nepieciešams vairāk enerģijas muskuļu sistēmai;
- Var uzglabāt vairāk rezerves vielu.

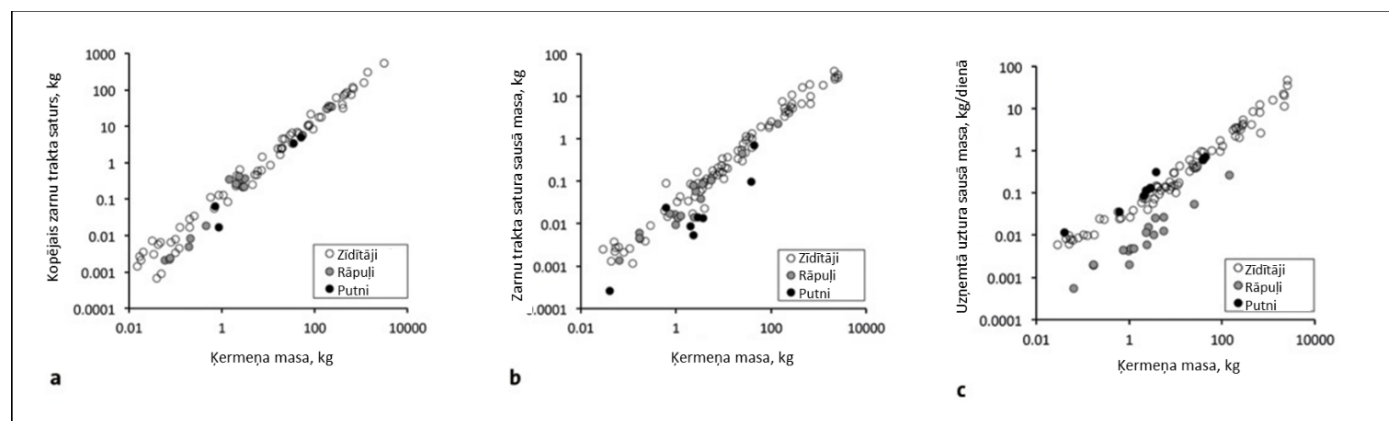
Tomēr šis skaidrojums ir vairākkārt apstrīdēts. Ja virsmas un tilpuma attiecība būtu vienīgais vielmaiņu ietekmējošais ātrums, tad Klaibera sakarība tuvotos $q_0 \sim M^{2/3}$

4.3. 2013. gadā publicētajā pētījumā starptautiska zinātnieku grupa vēlējās izpētīt, vai Klaibera likumsakarību ietekmē tas, cik kvalitatīvu pārtiku uzņem dzīvnieki. Eksperimenta ietvaros kvalitāte tika definēta kā uzturvielu saturs. Viņu apsvērumi balstījās uz to, ka, pieaugot dzīvnieka izmēram, mainās tā spēja veikt barības izvēli.

Pabeidz teikumus pabeidz teikumus, no dotajiem variantiem izvēloties pareizos apsvērumus, kuri zinātniekiem ļāva izvirzīt šādu hipotēzi (2 p)!

1. Maziem dzīvniekiem parasti ir mazāki mutes orgāni, tas ļauj viņiem [selektīvāk izvēlēties pārtiku/ labāk sakošļāt pārtiku/ orientēties uz šķidrās pārtikas uzņemšanu].
2. Lai gan proporcionāli pret ķermeņa masu, uzņemtās pārtikas daudzums pieaug, absolūtos skaitļos mazākiem dzīvniekiem ir jāuzņem [vairāk/ mazāk/ tikpat] pārtikas, kas viņiem ļauj būt izvēlīgākiem.

Sākotnēji zinātnieki pārbaudīja to, kā ķermeņa masa ietekmē uzņemtās pārtikas masu. Rezultāti redzami attēlā zemāk.

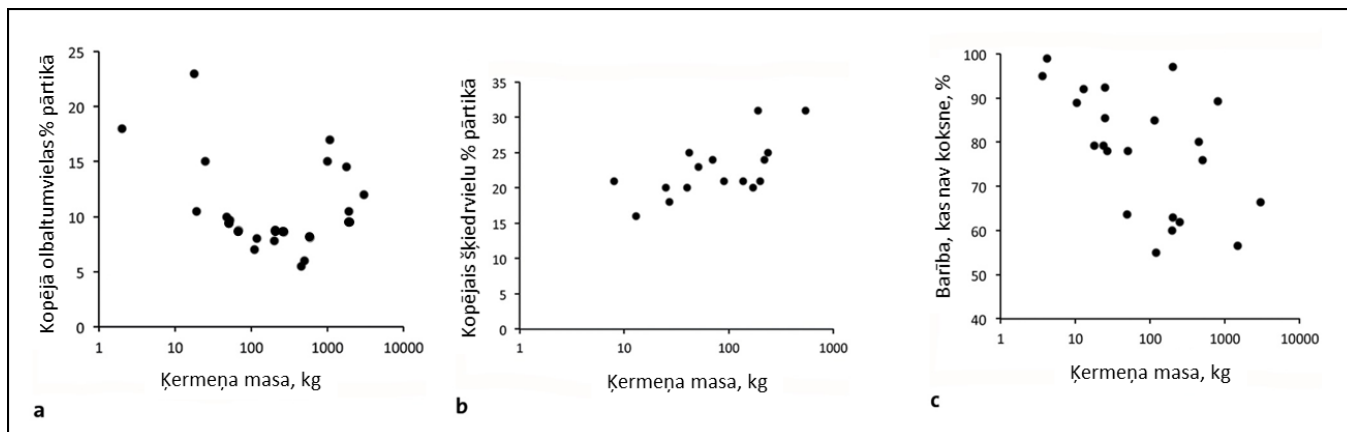


4. attēls. Uzņemtās pārtikas masas atkarība no organisma ķermeņa masas.

Izpēti grafikus un **pabeidz secinājumus, no dotajiem variantiem izvēloties pareizos (3 p)!**

1. Visslapjāko pārtiku ēd [putni/ zīdītāji/ rāpuļi].
2. Salīdzinot ar ķermeņa masu, vismazāk dienā ēd [putni/ zīdītāji/ rāpuļi].
3. Barība zarnās visilgāk uzturas [putniem/ zīdītājiem/ rāpuļiem].

Lai izpētītu barības kvalitātes ietekmi, pētnieki pievērsās Āfrikas savannu zālēdājiem zīdītājiem un ieguva šādus grafikus:



4. attēls. Olbaltumvielu, šķiedrvielu un barības, kas nav koksne, saturs uzņemtajā pārtikā atkarībā no organismu ķermeņa masas.

Izpēti attēlus un pabeidz secinājumus, no dotajiem variantiem izvēloties pareizos (6 p)!

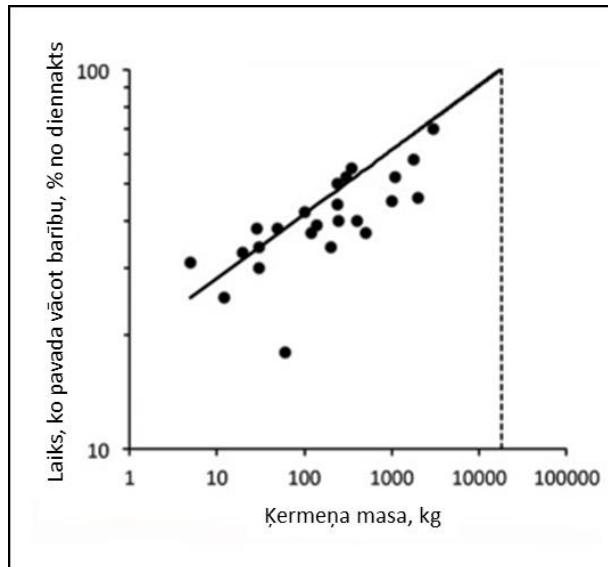
- Izpētot olbaltumvielu saturu uzņemtajā pārtikā, var konstatēt, ka pētnieku hipotēze par to, ka, pieaugot dzīvnieka izmēram, samazinās barības kvalitāte, [apstiprinās/ neapstiprinās/ nav izvērtējama].
- Izpētot šķiedrvielu saturu uzņemtajā pārtikā, var konstatēt, ka pētnieku hipotēze par to, ka, pieaugot dzīvnieka izmēram, samazinās barības kvalitāte, [apstiprinās/ neapstiprinās/ nav izvērtējama].
- Izpētot koksnes saturu uzņemtajā pārtikā, var konstatēt, ka pētnieku hipotēze par to, ka, pieaugot dzīvnieka izmēram, samazinās barības kvalitāte [apstiprinās/ neapstiprinās/ nav izvērtējama].
- Āfrikas ziloņa uzturā koksne sastāda ap [25%/ 35%/ 65%/ 90%] no uztura.
- Salīdzinot Āfrikas ziloņa un nīlzirga uzturu, ziloņa uzturā ir [vairāk/ mazāk/ tikpat] koksnes.

Kurš no šiem faktoriem nav saistīts ar barības kvalitāti?

- Barības vākšanai nepieciešamais laiks;
- Barības uzturēšanās zarnās ilgums;
- Pieejamo barības vielu daudzums 1 kg barības;
- Barības ievākšanas augstums.

4.4. Dažkārt dzīvnieku starpā novērots gigantisms – piemēram vaļi vai arī izmirušie dinozauri. Lai gan šo dzīvnieku lielumu ietekmē dažādi faktori, zinātnieki uzskata, ka tajā ir loma arī barības kvalitātei. Zinātnieki izveidoja grafiku, kurā atlika laiku, ko zālēdāji pavada meklējot barību, atkarībā no to ķermeņa masas, un ieguva šādu attēlu. Tiek lēsts, ka brontozaurs, kas ir viens no

lielākajiem zālēdāju dinozauriem, ir bijis aptuveni 17 tonnas smags. Zināms, ka zilais valis var sasniegt 180 tonnu masu.



5. attēls. Laiks, ko organisms pavada, vācot barību, atkarībā no tā ķermeņa masas.

Izpēti attēlu un **pabeidz secinājumus par gigantismu ietekmējošiem faktoriem, no dotajiem variantiem izvēloties pareizos (3 p)!**

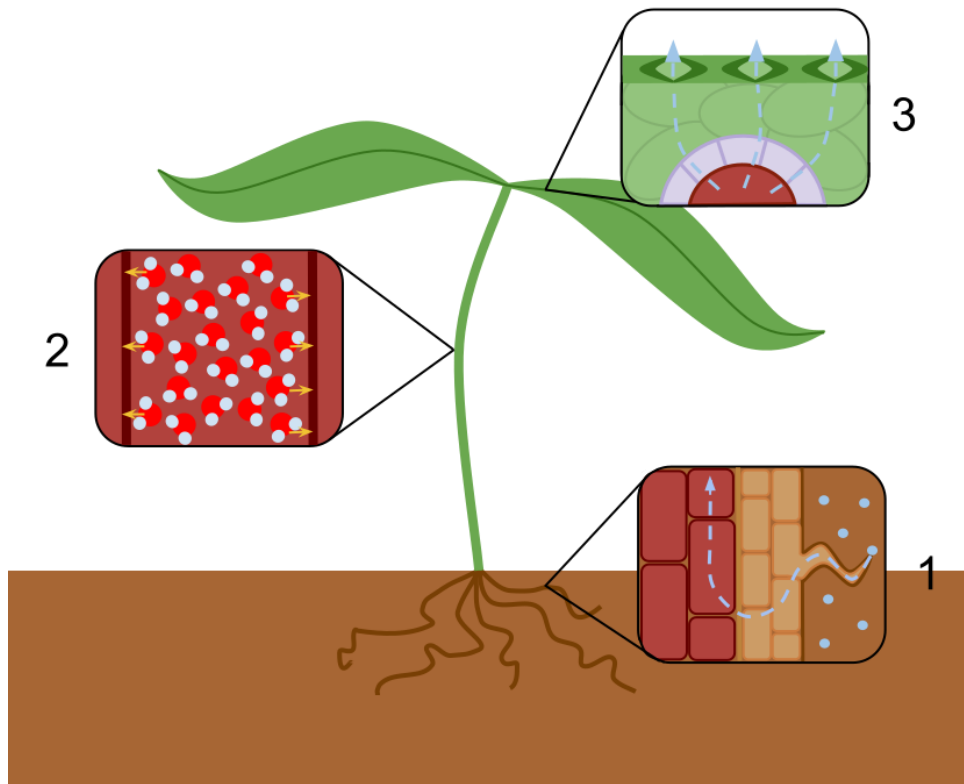
1. Brontozaura masa bija [aptuveni 10 reizes mazāka nekā teorētiski maksimālā zālēdāja masa/ tuvu teorētiski maksimālajai zālēdāja masai/ aptuveni 10 reizes lielāka nekā teorētiski maksimālā zālēdāja masa].
2. Visticamāk, brontozauru vielmaiņas ātrums ir salīdzināms ar [viensūņu/ rāpuļu/ zīdītāju] vielmaiņas ātrumu.
3. Valis var sasniegt lielāku masu, jo valim ir [ar proteīnu bagātāka pārtika/ ar šķiedrvielām bagātāka pārtika/ vide ar lielāku celtspēju/ dzīves vide ar zemāku temperatūru].

Uzdevums sagatavots, izmantojot:

- Clauss, M., Steuer, P., Müller, D. W., Codron, D., & Hummel, J. (2013). Herbivory and body size: allometries of diet quality and gastrointestinal physiology, and implications for herbivore ecology and dinosaur gigantism. *PLoS One*, 8(10), e68714.

5. uzdevums

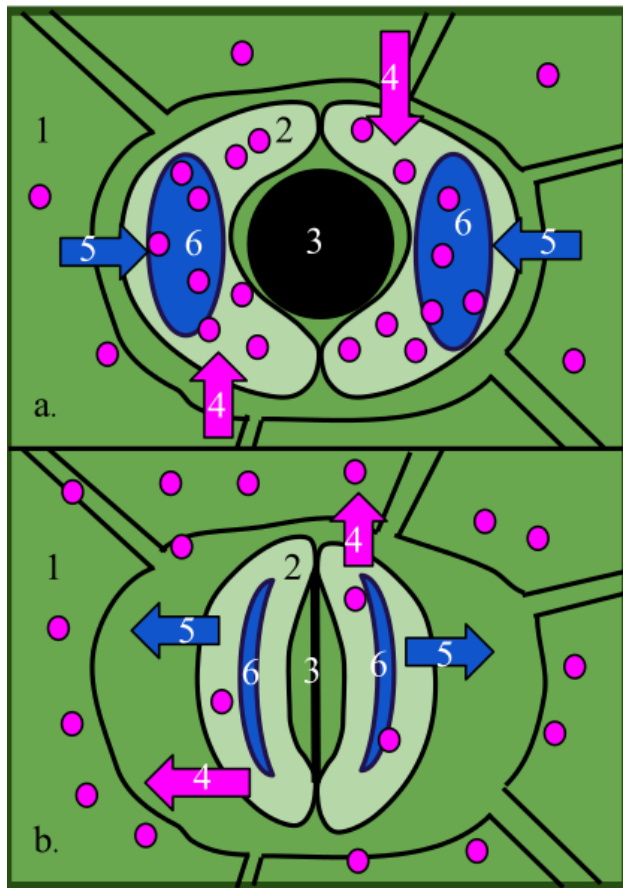
5.1. Karstuma stress ir augiem nelabvēlīgs faktors. Viens veids, kā samazināt lapu temperatūru, ir iztvaikojot ūdenim.



1. attēls. Transpirācijas shematisks attēlojums.

Transpirācijas procesa aprakstīšanai var izmantot vairākus terminus. Katram terminam vai auga daļas nosaukumam **tabulā ieraksti atbilstošo ciparu/s no 1. attēla**, tādējādi norādot, kurā auga daļā katrs process ir novērojams (7 p)!

Termins/nosaukums	Cipars attēlā
Adhēzija	
Kohēzija	
Atvārsnītes	
Ksilēma	
Spurgaliņas	
Mezenhīma	
Koncentrācijas gradients	



2. attēls. Shematisks atvārsnītes darbības attēlojums

5.2. Attēlā redzams shematisks atvārsnītes darbības attēlojums. **Izvēlies zīmējumā redzamajiem cipariem atbilstošās struktūras** (4 p)!

1: [ksilēmas šūnas/ epidermas šūnas/ atvārsnītes slēdzējšūnas/ atvārsnītes atvere].

2: [atvārsnītes atvere/ epidermas šūnas/ atvārsnītes slēdzējšūnas/ ksilēmas šūnas].

3: [atvārsnītes atvere/ vakuola/atvārsnītes slēdzējšūnas/ dobumpora].

6: [epidermas šūnas/ dobumporas/ vakuolas/ atvārsnītes atveres].

5.2. Atbildi uz jautājumiem, **izvēloties pareizās atbildes** (4 p)!

Ir zināms, ka atvārsnītes slēdzējšūnām dažās vietās ir uzbiezināti šūnapvalki. Kurā vietā šie šūnapvalki ir uzbiezināti?

- a) Ap atvārsnītes spraugu;
- b) Ap dobumporu;
- c) Ap vakuolu;
- d) Atvārsnīšu slēdzējšūnu un epidermas šūnu kontakta vietās.

Kādos apstākļos transpirācijas intensitāte būs vislielākā?

- a) Karstā bezvēja laikā;
- b) Aukstā vējainā laikā;
- c) Karstā vējainā laikā;
- d) Aukstā bezvēja laikā.

Kad transpirmācija no lapas notiks aktīvāk?

- a) Ja epidermas šūnās būs vairāk ūdens kā slēdzējšūnās;
- b) Ja slēdzējšūnās būs vairāk ūdens kā epidermas šūnās;
- c) Ja sāļu daudzums slēdzējšūnu vakuolā būs lielāks kā citoplazmā;
- d) Ja sāļu daudzums epidermas šūnās būs lielāks kā atvārsnītes šūnās.

Karstu un sausu vietu augiem dienas vidū, saulē, salīdzinot ar citiem augiem:

- a) Būs vairāk atvārsnīšu;
- b) Būs mazāk atvērtu atvārsnīšu;
- c) Būs tikpat daudz atvērtu atvārsnīšu.
- d) Nebūs atvārsnīšu.

5.3. Aizpildi tabulu, ierakstot atbilstošo burtu un tādejādi atzīmējot, kura no attiecībām ar transpirācijas ātrumu atbilst katram norādītajam faktoram (8 p)!

A: Palielinoties faktoram, palielināsies transpirācija

B: Palielinoties faktoram, samazināsies transpirācija

C: Faktoram nav ietekmes uz transpirāciju

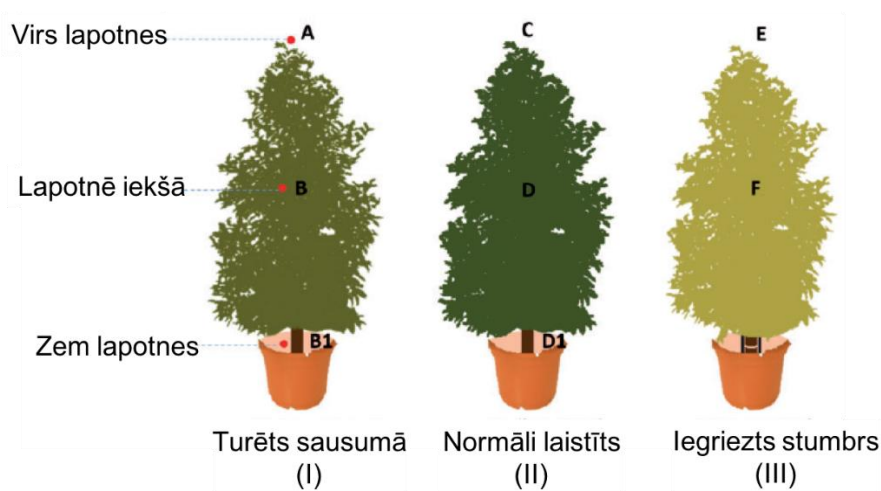
Faktors	Ietekme uz transpirāciju (A, B vai C)
Temperatūra	
Atvārsnīšu skaits	
Lapu skaits	
Lapu izmērs	
Gaisa mitrums	
Kutikulas biezums	
Trihomu daudzums uz lapas	
Ūdens daudzums augsnē	

5.4. Ir zināms, ka karstā vasaras dienā pilsētā ir patīkamāk uzturēties ielās zem kokiem nekā atrasties uz ielas, kur koku nav. Vai transpirācija ir noteicošais faktors, kas nosaka t°C zem kokiem vasarā? Singapūras zinātnieki veica eksperimentu, lai to noskaidrotu.

Zinātnieki izmantoja vienāda garuma kokus *Syzygium myrtifolium*, adaptēja tos vienādiem apstākļiem (apgaisojums, novietojums pret sauli utml.), tad sadalīja tos trīs grupās:

- turēja sausumā (laistīja tikai ar 1/10 no normālai laistīšanai izmantotā ūdens apjoma);
- laistīja normāli;
- veica iegriezumu stumbrā tā, ka ūdens pārvietošanās augšup pa stumbru nav iespējama.

Katram kokam dažādos līmeņos pievienoja temperatūras sensorus: iekšā lapotnē (B, D, F) un virs lapotnes (A, C, E), skatīt 3. attēlu.



3. attēls. Shematisks eksperimenta attēlojums.

No visu koku temperatūru sensoriem (A-F) ieguva mērījumus. Katra sensora vidējie mērījumi $^{\circ}\text{C}$ doti kvadrātiņos, bet to starpības ar citiem sensoriem dotas tabulā (skat. tabulas I - III).

I tabula				II tabula			
	A [33,13]	C [32,85]	E [34,09]		B [32,28]	D [31,83]	F [32,54]
A [33,13]	0			B [32,28]	0		
C [32,85]	0,28	0		D [31,83]	0,45	0	
E [34,09]	0,96	1,24	0	F [32,54]	0,26	0,71	0

III tabula			
	A [33,13]	C [32,85]	E [34,09]
B [32,28]	0,85	0,57	1,81
D [31,83]	1,3	1,02	2,26
F [32,54]	0,59	0,31	1,55

Pabeidz teikumus, no dotajiem variantiem izvēloties pareizos (8 p)!

1. Eksperimenta grupu koki transpirēja ar atšķirīgu intensitāti. Sarindo tās sākot no visintensīvāk transpirējošās!

Pareizā secība ir:

2. Transpirācijas ietekmi uz vides temperatūru iespējams noteikt kā starpību starp [A un B/ C un E/ B un D/ E un F].

3. Koki met ēnu, tās ietekmi uz vides temperatūru iespējams noteikt kā starpību starp [A un C/ C un E/ B un D/ E un F].

4. Sagaidāms, ka zem kokiem ar iegriezto stumbru, temperatūra samazināsies, pateicoties [vienīgi transpirācijai/ gan transpirācijai gan ēnai/ vienīgi ēnai/ palielinātam vējam].

5. Visi eksperimenta dati tika iegūti gaišajā dienas laikā, no plkst. 13:00 līdz 15:00. Ja veiktu mērījumus tumšajā diennakts laikā (piemēram, pusnaktī), tad temperatūras starpība starp koka galotni un lapotni būs [lielāka/ mazāka/ tāda pati] kā diennakts gaišajā laikā.

6. Pētījums tika veikts Singapūrā un *Syzygium myrtifolium* ir mūžzaļš augs. Kurā mēnesī Latvijā būtu sagaidāma vislielākā transpirācija (ml ūdens/koka masas kg, h) lapu kokiem? Atbilde: [novembris/ marts/ jūlijs/ oktobris].

7. Balstoties uz pētnieku iegūtajiem datiem, var secināt, ka koku sniegtais atvēsinošais efekts pilsētās veidosies galvenokārt, pateicoties [transpirācijai/ ēnai/ koku augstumam]. Savukārt [transpirācijai/ ēnai/ koku augstumam] ir mazāka ietekme uz temperatūru.