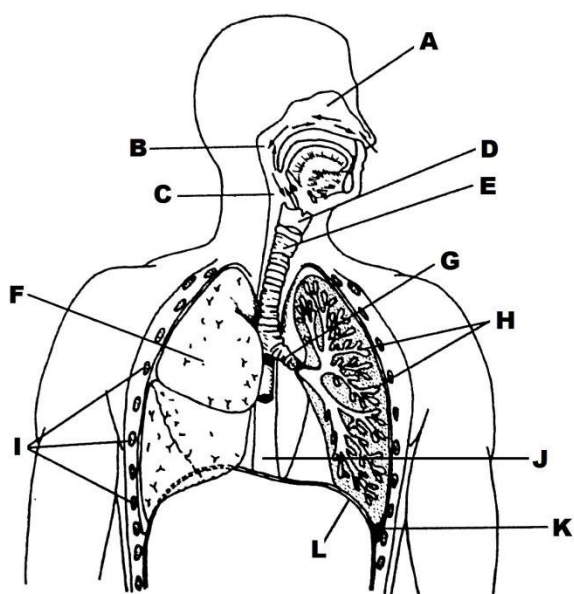


### 1. uzdevums (34 punkti)

1.1. Elpošanas orgānu sistēma nodrošina gāzu maiņu, kas ir vitāli nepieciešama organisma homeostāzes uzturēšanai.

Dots cilvēka elpošanas orgānu sistēmas un ar to funkcionāli saistīto orgānu shematiskais attēls. **Pie atbilstošās daļas nosaukuma pieraksti burtu (A–L) no attēla!** Ja jēdziens nav atspoguļots attēlā, raksti 0 (14 p.)

N.p.k.	Nosaukums	Burts
1.	Elpvads	
2.	Diafragma	
3.	Augšžokļa dobums	
4.	Labā plauša	
5.	Pleira	
6.	Balsene	
7.	Mutes dobums	
8.	Aizdegune	
9.	Cietais smadzeņu apvalks	
10.	Sirds	
11.	Ribas	
12.	Rīkle	
13.	Alveolas	
14.	Plaušu stumbrs	



1.2. Doti apgalvojumi par dažādu dzīvnieku un cilvēka elpošanas sistēmu uzbūvi, funkcijām un īpatnībām. **Izvēlies atbilžu variantu (-us), kas atbilst dotajiem apgalvojumiem!** (10p.)

Uz sauszemes dzīvojošiem posmkājiem ir raksturīgi šādi elpošanas orgāni:

- a) plaušas;
- b) peldpūslis;
- c) vēderplēve;
- d) trahejas.

Uz zivju žaunām no sirds plūst

- a) jauktas asinis;
- b) venozas asinis;
- c) arteriālas asinis;
- d) endolimfa.

Spēcīgas izelpas laikā cilvēkā:

- a) diafragma nolaižas uz leju;
- b) diafragma paceļas uz augšu;
- c) vēdera prese sasprindzinās;
- d) ribas nolaižas uz leju.

Skola  
Vārds, uzvārds

Pieaudzis smilšu krupis lielāko daļu skābekļa uzņems galvenokārt caur

- a) ādu;
- b) žaunām;
- c) plaušām;
- d) gaisa maisiem.

Specializētu elpošanas orgānu nav

- a) sliekām;
- b) vīngliemežiem;
- c) cilvēka cērmei;
- d) cilvēkiem;
- e) nēģiem;
- f) lancetniekam;
- g) hidrai.

Ja cilvēka elpošanas tilpums ir 500ml, plaušu atlieku tilpums ir 1000ml, ieelpas rezerves tilpums ir 2400ml un vitālā kapacitāte (plaušu dzīvības tilpums) ir 4700ml, tad izelpas rezerves tilpums ir

- a) 2800ml
- b) 1300ml
- c) 1800ml
- d) 2300ml
- e) 1500ml

Putnu elpošanas sistēmā gāzu maiņa nenotiek

- a) gaisa maisos;
- b) trahejā;
- c) bronhos;
- d) balsenē.

Elpošanas regulācijas centrs atrodas

- a) vidussmadzenēs;
- b) iegarenajās smadzenēs;
- c) muguras smadzenēs;
- d) starpsmadzenēs;
- e) smadzenītēs.

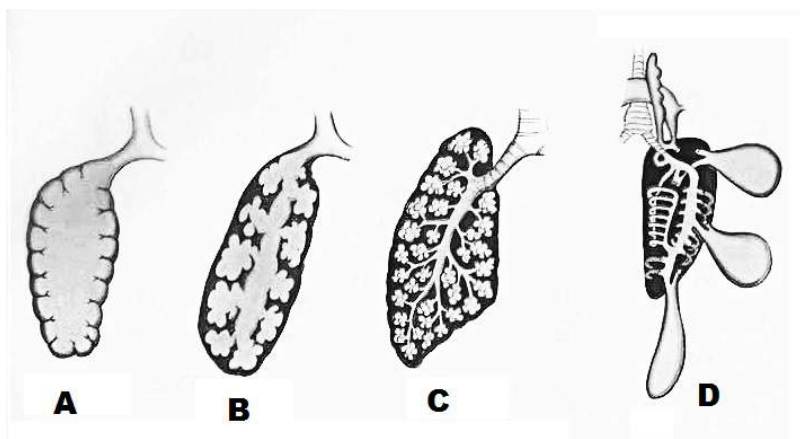
Rīkle ir tieši savienota ar

- a) aizdeguni un deguna dobumu;
- b) pieres dobumu;
- c) balseni;
- d) galvaskausa dobumu;
- e) dzirdes kanālu;
- f) barības vadu;
- g) augšžokļa dobumu;
- h) mutes dobumu.

Kādas izmaiņas laika gaitā var notikt smēķētāju elpceļu gļotādā un plaušās?

- a) daudzkārtainā plakanā epitēlija pārvēršanās skropstiņepitēlijā.
- b) plaušu kapacitātes pieaugums.
- c) alveolu iekšējās virsmas pārklāšanās ar putekļiem, darvu.
- d) plaušu asinsrites neliela uzlabošanās.
- e) nekontrolēta epitēlija šūnu dalīšanās.

1.3. Dots attēls ar dažādām mugurkaulnieku elpošanas sistēmām.



1.3.1. Pie katra apgalvojuma pieraksti burtu, ar kuru apzīmēts plaušu attēls, kurš šim apgalvojumam visprecīzāk atbilst(5 p.)

N.p.k.	Apgalvojums	Burts
1.	Spēj visefektīvāk izmantot pieejamo atmosfēras skābekli.	
2.	Šāda elpošanas sistēma ir raksturīga rāpuļiem.	
3.	Skābekļa uzņemšanu asinīs nodrošina ne tikai plaušas, bet arī citi orgāni.	
4.	Asinis var piesātināties ar skābekli gan ieelpā, gan izelpā.	
5.	Plaušām ir raksturīga vismazākā gāzu apmaiņas virsma.	

1.3.2. Tabulā dota informācija par cilvēka elpošanas biežumu dažādās vecuma grupās:

Vecuma grupa	Elpošanas biežums, reizes/min
Jaundzimušie	44
Zīdaiņi	20–40
Bērni (1-7 gadi)	18–30
Pieaugušie	12–20

Pieņemot, ka pieauguša cilvēka elpošanas tilpums ir 500 ml, **aprēķini, cik ilgā laikā viens pieaugušais varētu ieelpot un izelpot visu gaisa tilpumu no telpas**, kuras garums ir 5m, platums – 4m, bet augstums – 3,2m? (3 p.)

Telpas tilpums (m<sup>3</sup>)

Vidējais elpošanas biežums (reizes/min)

Laiks, lai ieelpotu un izelpotu visu gaisa tilpumu no telpas (min)

1.3.3. **Atzīmē pareizo atbildi(-es)** (2 p.)

Kāpēc, palielinoties cilvēka vecumam, samazinās elpošanas biežums?

- samazinās relatīvā vielmaiņas intensitāte.
- notiek intensīva augšana.
- pieaug relatīvā vielmaiņas intensitāte.
- notiek anabolisma un katabolisma līdzsvarošanās.

Skola

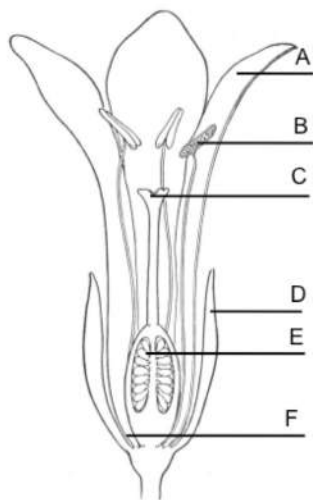
Vārds, uzvārds

Kurš (-i) no dotajiem faktoriem palielina cilvēka elpošanas biežumu?

- a) fiziska aktivitāte.
- b) CO<sub>2</sub> līmeņa pazemināšanās asinīs.
- c) O<sub>2</sub> koncentrācijas palielināšanās asinīs.
- d) pneimotorakss

2. uzdevums ()




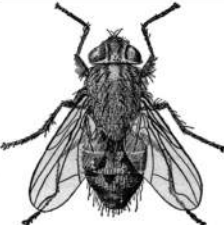
2.1. Izpēti doto zieda uzbūves shēmu. **Ieraksti atbilstošos burtus no shēmas (3 p.)**



Kuras struktūras ir nepieciešamas apputeksnēšanās procesam? \_\_\_ un \_\_\_.

Kurā vietā atrodami nektāra dziedzeri? \_\_\_

2.2. Izvēlies katram dotajam aprakstam atbilstošo apputeksnētāju (A–F). Var būt arī lieki varianti.

 A	 B	 C	 D	Vējš E	Ūdens F
--	--	--	---	-----------	------------

Izvēlies katram dotajam aprakstam atbilstošo augu sugu (1-7)

1. Gundega; 2. Rudzi; 3. Ozolpaparde; 4. Raflēzija; 5. Naktsvijole; 6. Hiacinte; 7. Apdzira

Var būt arī lieki varianti. (10 p)

N p k	Apputeksnētāja raksturojums	Zieda/ ziedkopas pazīmes	Apputeksnētājs (A-F)	Augu piemēri (1-7)
1.	Nespecifisks	Grūti pamanāmi Nav vizuāli pievilcīgu zieda daļu trūkums Nav nektāra Ļoti daudz putekšņu Gara, zarota drīksna, putekšņlapām gari kātiņi		
2	Aktīvs dienā Grazējtipa – lacējtipa mutes orgāni Pievilina nektārs un putekšņi	Divpusēji simetriski Vainaglapas košās krāsās Nektārs paslēpts stobrā Ziedā var būt “nolaišanās laukums”		
3	Aktīvi naktī Garš snukītis Nav nepieciešams “nolaišanās laukums” Meklē nektāru	Balti vai zaļganbalti Saldena smarža		





Skola  
Vārds, uzvārds

4	Aktīvi dienā Garš snuķītis Nav nepieciešams “nolaišanās laukums” Meklē nektāru	Ziedi nokareni, zvanveida Gan kauslapas, gan vainaglapas violetā krāsā		
5	Laizītājtīpa mutes aparāts Bieži gozējas saulē, uzturoties uz spožas, plakanas virsmas	Spilgti dzeltenas vainaglapas Ziedi bez smaržas, plaši atvērti Daudz putekšņlapu Vai arī Brūni/ violeti ziedi Smaržo pēc maitas vai mēsliem		

2.3. Zinātnieki pētīja dažādu apputeksnētāju (ziedmušas un kamenes) spēju apputeksnēt ziedus ar šķirtlapainu un ar stobrveidā saaugušu vainagu.

1. tabulā norādītas eksperimentos izmantotās sugas – ziedmušas un kamenes, kā arī pētītie augi ar šķirtlapainu un ar stobrveidā saaugušu vainagu.

1. tabula

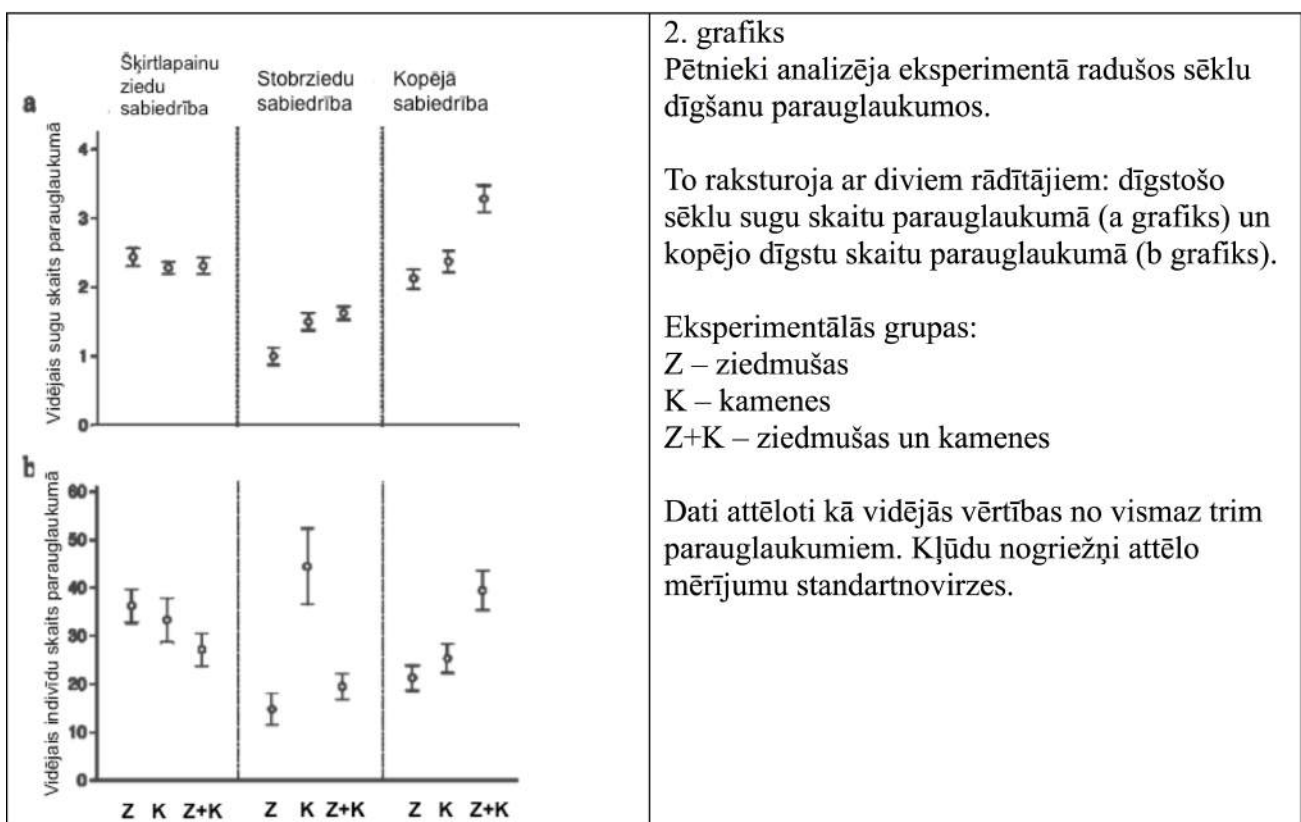
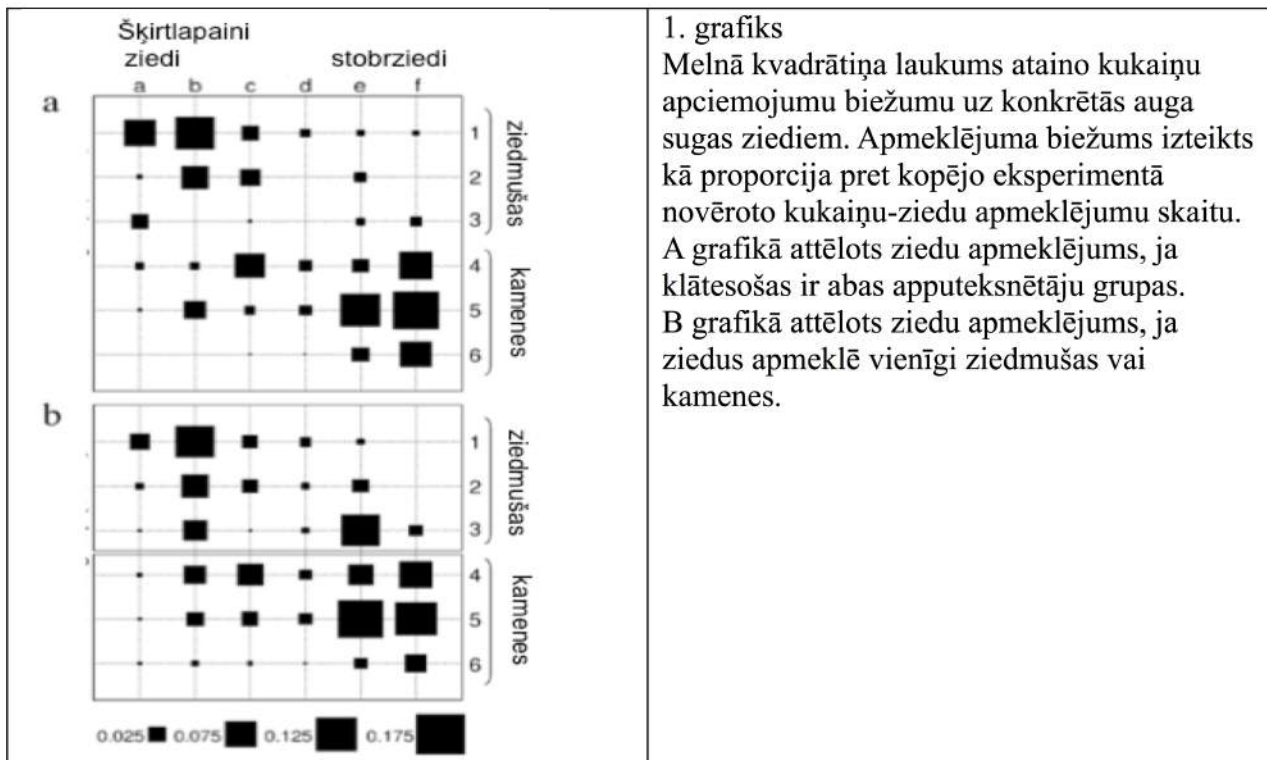
	Nr	Kukaiņu sugas	Snuķīša garums (mm)	Nr	Augu sugas	Stobrzieds/ šķirtlapains zieds
	1	<i>Sphaerophoria sp.</i>	2,66 +/- 0,35	a	<i>M. officinalis</i>	
	2	<i>E. balteatus</i>	2,3 +/- 0,2	b	<i>E. cicutarium</i>	
	3	<i>E. tenax</i>	5,47 +/- 0,29	c	<i>R. raphanistrum</i>	
	4	<i>B. terrestris</i>	9,02 +/- 0,19	d	<i>M. guttatus</i>	
	5	<i>B. hortorum</i>	9,21 +/- 1,02	e	<i>M. sativa</i>	
	6	<i>B. lapidarius</i>	8,10 +/- 0,86	f	<i>L. corniculatus</i>	

2.3.1. Balstoties uz 1. tabulā sniegto informāciju, **novērtē, vai minētie kukaiņi apputeksnēs norādītos augus?** Ja apputeksnēs – ieraksti 1, bet ja nē – ieraksti 0 (2 p.)

	Apputeksnēs (1/0)
ziedmuša – šķirtlapains zieds	
ziedmuša – stobrveida zieds	
kamene – šķirtlapains zieds	
kamene – stobrveida zieds	

Zinātnieki izvietoja minētos augus siltumnīcās kopā ar dažādiem apputeksnētājiem (atsevišķi kamenes vai ziedmušas, vai abas vienlaikus) un novēroja ziedu apmeklētības biežumu.

Rezultātus apkopoja zemāk redzamajā 1. un 2. grafikā.



Skola  
Vārds, uzvārds

Atbildi uz jautājumiem par pētījumu un tā rezultātiem.

2.3.2. Kāds ir maksimālais iespējamais dīgstu sugu skaits augiem ar šķirtlapaino ziedu, stobrziedu un kopējā ziedu sabiedrībā?

**Ieraksti skaitli (3 p.):**

Šķirtlapaino ziedu sabiedrība	
Stobrziedu sabiedrība	
Kopējā ziedu sabiedrība	

2.3.3. **Izvēlies no atbildēm atbilstošos augus (A-F, skat 1. tabulu) vai apputeksnētājus (1-6, skat 1. tabulu)** Apvelc atbilstošo burtu vai ciparu (3 p.)

Šo augu kameņes appmeklē ļoti reti (mazāk par 5%) (a, b, c, d, e, f)
Šo augu ziedmušas appmeklē ļoti reti (mazāk par 5%) (a, b, c, d, e, f)
Šis apputeksnētājs apmeklē savai grupai neraksturīgus augus (1, 2, 3, 4, 5, 6)

2.3.4. Balstoties uz eksperimentu rezultātiem, novērtē katru no tālāk dotajiem apgalvojumiem kā patiesu (P) vai aplamu (A). (8 p.)

Dažādu apputeksnētāju klātbūtne var būtiski izmainīt augu sugu skaitu šķirtlapainu ziedu sabiedrībā.	
Dažādu apputeksnētāju klātbūtne var būtiski izmainīt augu sugu skaitu kopējā ziedu sabiedrībā.	
Kameņu trūkums samazina dīgstu sugu skaitu kopējā un stobrveida ziedu sabiedrībā.	
Ziedmušu trūkums samazina dīgstu sugu skaitu.	
Kopējā ziedu sabiedrībā mušām un kameņēm ir savstarpēji papildinošs efekts gan uz dīgstu sugu, gan īpatņu skaitu.	
Kameņu un mušu starpā novērojama konkurence par apputeksnējamiem ziediem.	
<i>E. tenax</i> mutes aparāts ir pielāgots arī, lai barotos stobrveida ziedos.	
Iegūtie dati liecina, ka katrai auga sugai ir savs specifisks apputeksnētājs	



### 3. uzdevums (30 punkti)

20. gadsimta otrā pusē visā pasaulē novērota deformētu un kroplu varžu (galvenokārt dažādas ekstremitāšu patoloģijas – papildu apakšējās ekstremitātes, trūkstošas apakšējās ekstremitātes, papildu pirksti, sašķelti vai saauguši pirksti u.c.) īpatsvara palielināšanās dažādu sugu varžu populācijās.



Nozīmīgs varžu ekstremitāšu deformāciju cēlonis var būt vades kurkuļa invāzija ar sūcējtārpu jeb bizamžurku trematodi *Ribeiroia ondatrae*.

#### 3.1. Izvēlies atbilstošos vārdu

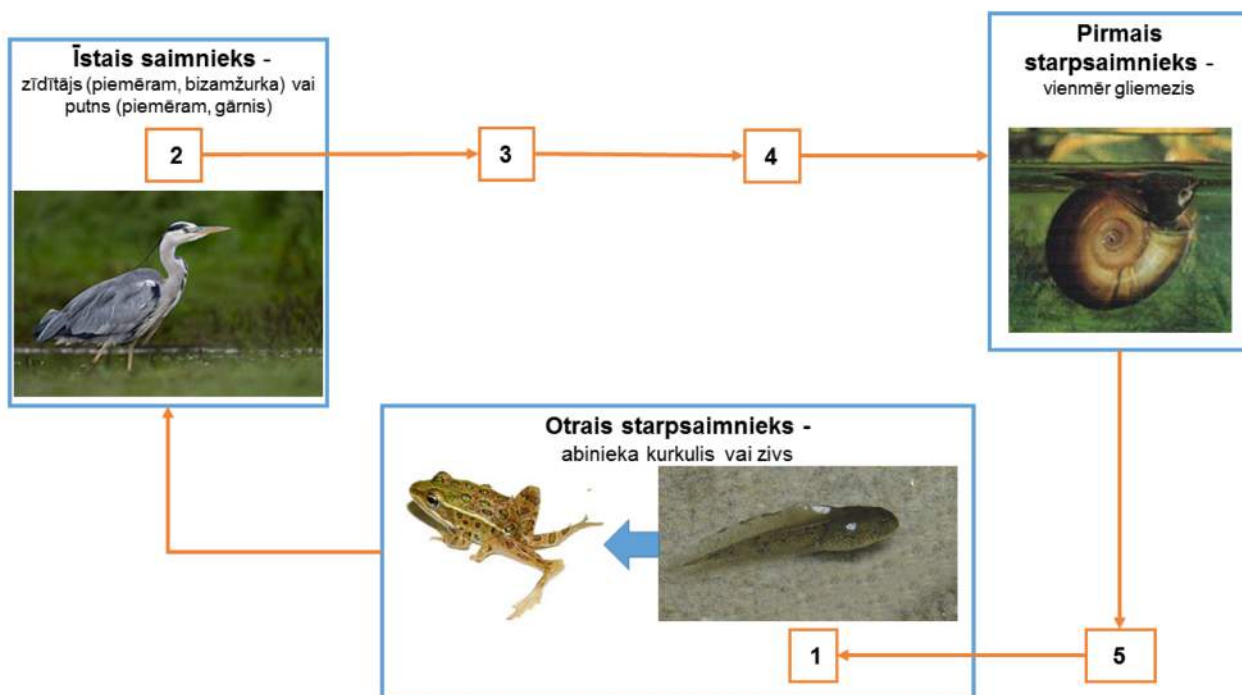
Sūcējtārpi jeb trematodes pieder pie \_\_\_\_\_ tipa. (1 p.) (skropstiņtārpu / plakantārpu / daudzartārpu / lenteņu / nematožu / velņtārpu / posmtārpu)

#### 3.2. Par katru no sekojošiem apgalvojumiem norādi, vai tas ir patiess (P), vai aplams (A). (9p.)

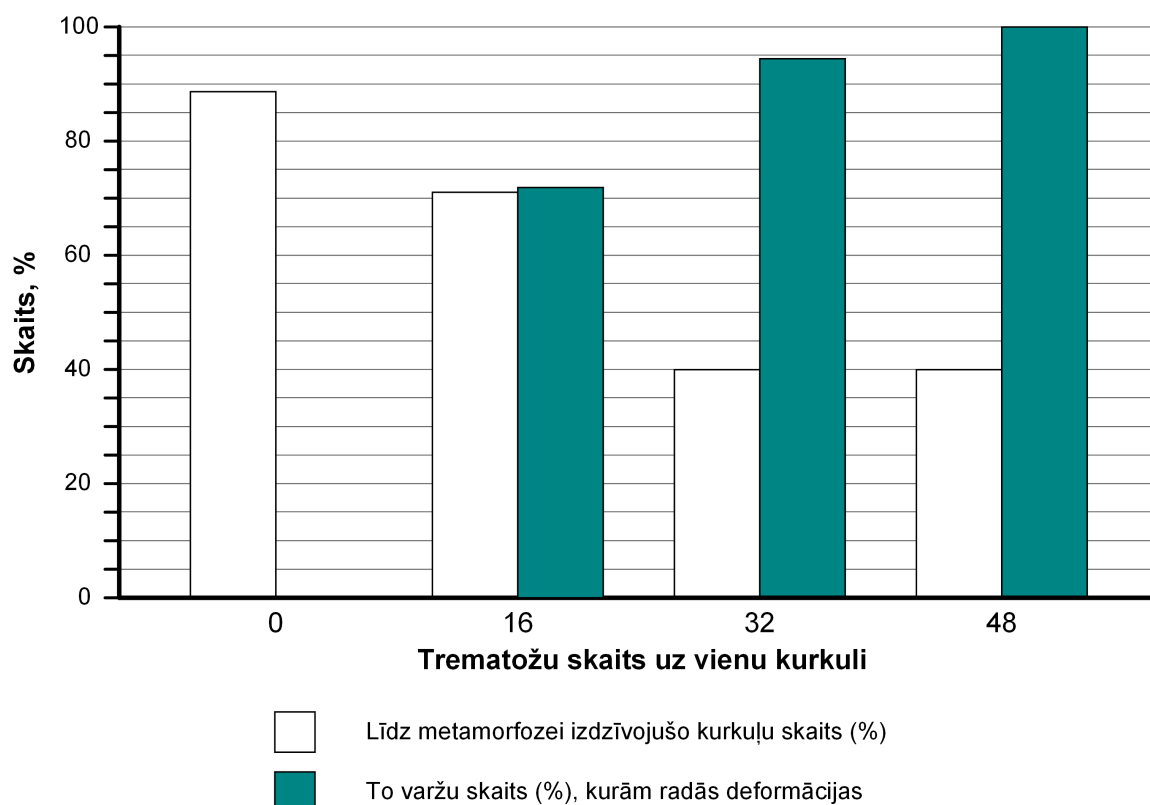
	Apgalvojums	Vērtējums
1.	Sūcējtārpiem ir raksturīgs plakans, abpusēji simetrisks ķermenis.	
2.	Sūcējtārpu ķermenī ir ar šķidrumu pildīts primārais ķermeņa dobums.	
3.	Sūcējtārpu ķermenis ir sadalīts posmos jeb proglofīdos.	
4.	Sūcējtārpu ķermeni no ārpuses klāj skropstiņepitēlijs.	
5.	Uz sūcējtārpu ķermeņa virsmas ir piesūcekņi, ar kuru palīdzību tie piestiprinās pie saimnieka iekšējo orgānu virsmas.	
6.	Sūcējtārpiem ir difūza nervu sistēma, ko veido pa visu ķermeni izkļiedētas nervu šūnas.	
7.	Sūcējtārpiem ir slēgta gremošanas sistēma, kuru veido tikai rīkle un zarna, bet nav anālās atveres jeb ānusa.	
8.	Sūcējtārpu izvadorgānu sistēmu veido zaroti kanāli (protonefrīdiji), kas sākas ar zvaigžņveida šūnu un saplūst divos izvadkanālos.	
9.	Sūcējtārpi ir šķirtdzimumu dzīvnieki.	

- 3.3. Sūcējtārpiem ir sarežģīti attīstības cikli, kuros dažādas tārpa attīstības stadijas invadē vienu vai vairākus starpsaimniekus un īsto jeb definitīvo saimnieku. Aplūko varžu kurkuļus invadējošās bizamžurku trematodes *Ribeiroia ondatrae* attīstības ciklu. **Tabulā pie dotajām attīstības cikla stadijām ieraksti atbilstošos ciparus.** Ja attēlā šādas stadijas nav, ieraksti "0". (7 p.)

Attīstības cikla stadija	Atbilstošais cipars
Astains kāpurs jeb cercārijs	
Ola	
Finna	
Cista jeb metacercārijs	
Pieaugusi trematode	
Trihīna	
Skropstains kāpurs jeb cercārijs	



- 3.4. Lai noskaidrotu, vai trematodes invāzija vārdes kurkulī izraisa ekstremitāšu deformāciju rašanos, tika veikts kontrolēts eksperiments. Tika savākti varžu ikrī no apgabala, kurā deformāciju veidošanās vārdēm nebija novērota. Visus izšķīlušos kurkulis ievietoja četros akvārijos. Pēc tam akvārijos ievietoja 0 (kontroles grupa), 16, 32 vai 48 trematodes tādā attīstības cikla stadijā, kas invadē varžu kurkuļus. Eksperimenta sākumā kontroles grupā (0 parazītu) bija 35 kurkuļi, bet katrā no trīs eksperimenta grupām – 45 kurkuļi. Katrā eksperimenta grupā saskaitīja līdz metamorfozei izdzīvojušo kurkuļus un vārdes, kurām radās deformācijas. Eksperimenta rezultāti redzami grafikā zemāk.



**3.4.1. Izpēti grafiku un pēc tā nosaki, cik deformētu varžu bija eksperimenta grupā, kurā kurkulis tika pakļauts 32 trematodes īpatņu iedarbībai (2 p.):**  
Deformācijas bija \_\_\_\_\_ vardēm.

**3.4.2. Pamatojoties uz iepriekš aprakstītā eksperimenta rezultātiem, par katru no sekojošiem apgalvojumiem norādi, vai tas ir patiess (P), vai aplams (A). (3 p.)**

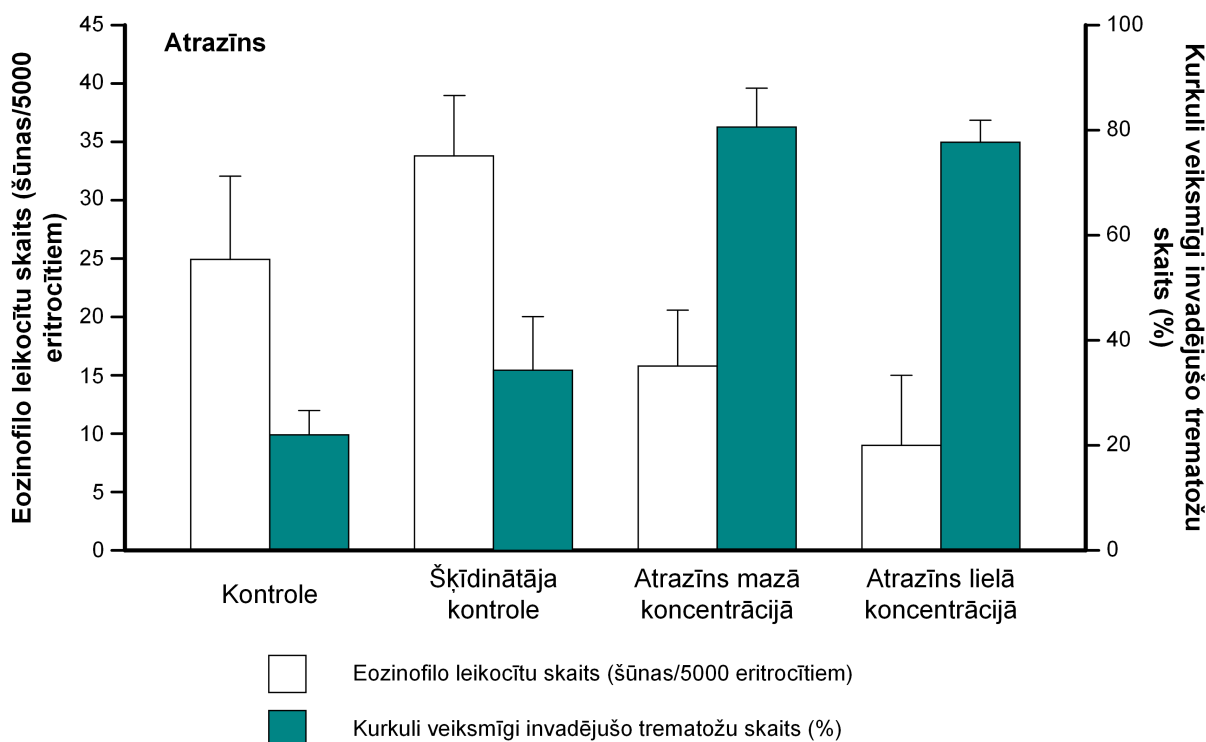
		Novērtējums
1.	Palielinoties trematožu skaitam vidē, ekstremitāšu deformācijas rodas lielākam skaitam varžu.	
2.	Līdz metamorfozei izdzīvojušo kurkuļu skaits kontroles grupā neatšķīrās no izdzīvojušo kurkuļu skaita eksperimenta grupās.	
3.	Kurkuļu bojāejas iemesls šajā eksperimentā bija tikai trematodes invāzija.	

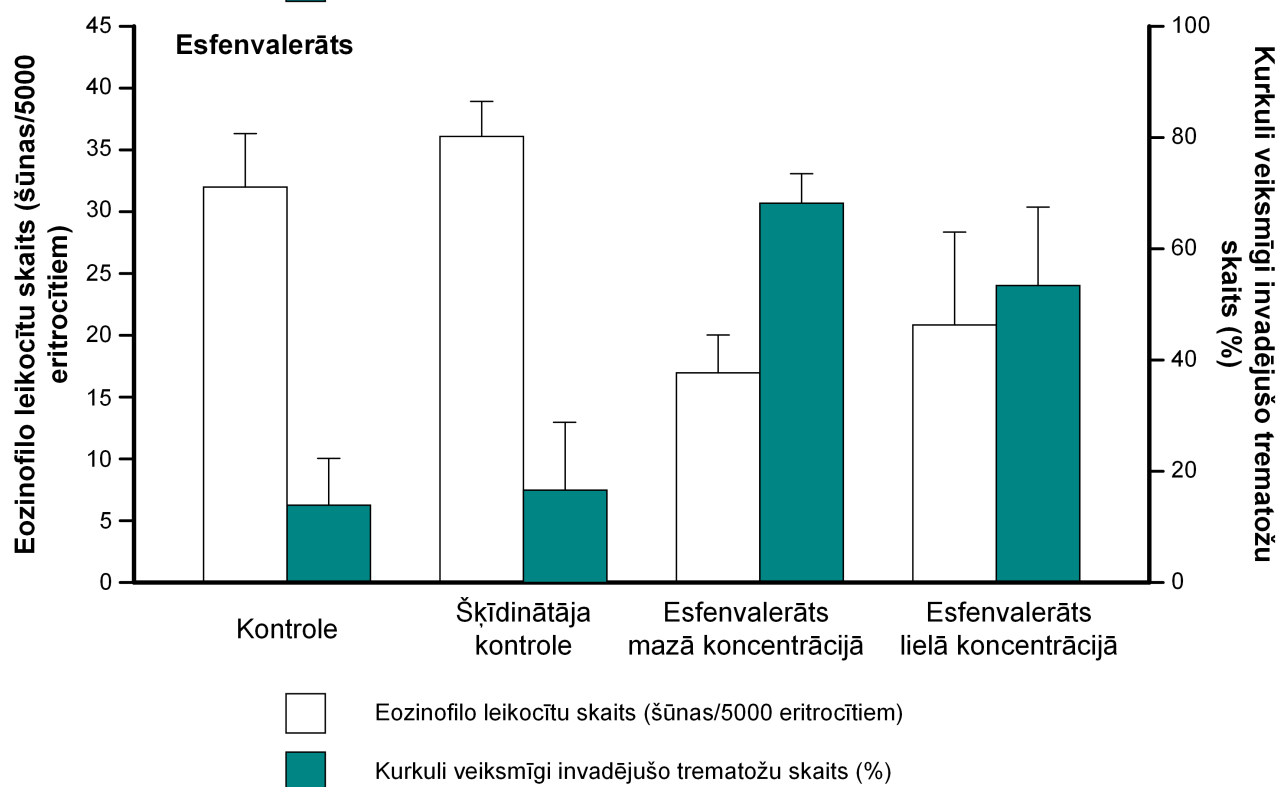
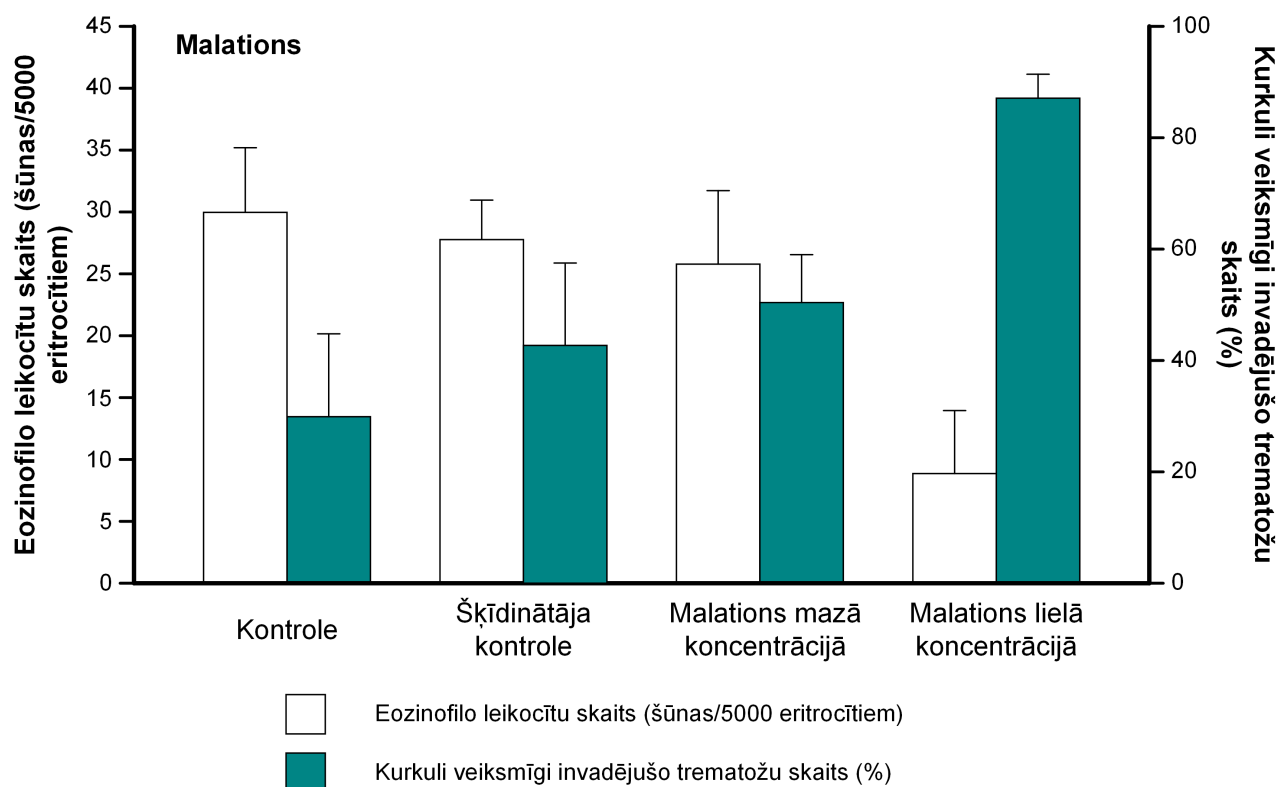
**3.5.** Ekstremitāšu deformācijas biežāk rodas vardēm dīķos, kas piesārņoti ar pesticīdiem. Lai noskaidrotu pesticīdu ietekmi uz deformāciju rašanos, tika veikts lauka eksperiments sešos dīķos. Trematode *R. ondatrae* bija visos dīķos, bet konstatējams pesticīdu līmenis – tikai trīs dīķos. Katrā dīķī tika iegremdēti seši būri ar varžu kurkuļiem: trīs būriem bija siets ("acis" – 500 μm), caur kuru trematode varēja izklūt, bet trīs būriem – trematožu necaurlaidīgs siets ("acis" – 75 μm). Eksperimenta rezultāti attēloti shēmā:

### Būru sieta lielums

		smalks siets (75 μm)	rupjš siets (500 μm)
Pesticīdi dīķa ūdenī	nenosakāms līmenis	Deformācijas bija <b>0 %</b> varžu	Deformācijas bija <b>4 %</b> varžu
	nosakāms līmenis	Deformācijas bija <b>0 %</b> varžu	Deformācijas bija <b>29 %</b> varžu

Šajā pētījumā veica arī laboratorijas eksperimentu sēriju par trīs bieži lietotu pesticīdu (divu insekticīdu: atrazīna un malationa, un viena herbicīda: esfenvalerāta) ietekmi uz trematožu invāziju varžu kurkuļos. Kurkuļus audzēja atsevišķos traukos. Katru kurkuli tika pakļāva vienam no četriem eksperimenta apstākļiem: negatīvai kontrolei, šķīdinātāja kontrolei vai katra pesticīda pievienošanai mazā koncentrācijā (maksimālais pieļaujamais daudzums dzeramajā ūdenī) vai lielā koncentrācijā (10 reizes pārsniegta maksimālā pieļaujamā deva dzeramajā ūdenī). Tā kā pesticīdu izšķīdināšanai bija nepieciešams organisks šķīdinātājs (acetons vai DMSO), eksperimentā tika iekļauta šķīdinātāja kontrole. Pēc četrām nedēļām katrs kurkulis tika pārvietots uz 75 ml tvertni, kurā ievietoja arī 50 trematodes attīstības cikla stadijā, kura spēj iekļūt kurkulī. Pēc 4 stundu saskares ar trematodēm kurkuļi tika pārvietoti atpakaļ uz sākotnējām tvertnēm. 75 ml tvertnēs pēc eksperimenta netika atklāts neviens trematodes īpatnis, kas liecina, ka visas trematodes bija iekļuvušas kurkuļos. Vienu nedēļu pēc invāzijas no kurkuļiem paņēma asins paraugus, kuros noteica leukocītu skaitu uz 5000 eritrocītiem un leukocītu tipu. Pēc tam kurkuļus nonāvēja un konstatēja tajos esošo un attīstības ciklu mainījušo trematožu skaitu. Eksperimenta rezultāti attēloti grafikos.





Skola  
Vārds, uzvārds

**Izpēti grafikus un katru no tālāk dotajiem apgalvojumiem novērtē kā patiesu (P) vai aplamu (A).(8 p.)**

	Apgalvojums	Novērtējums
1.	Visās šķīdinātāja kontroles grupās kurkuļiem bija statistiski nozīmīgi lielāks eozinofilo leukocītu skaits nekā negatīvās kontroles grupā.	
2.	Izdzīvo visas trematodes, kas iekļūst kurkulī.	
3.	Veiksmīgu trematožu invāziju kurkuļos veicināja tikai herbicīdi, bet insekticīds trematožu invāziju neietekmēja.	
4.	Ja pesticīdu koncentrācija nepārsniedz maksimālo pieļaujamo devu dzeramajā ūdenī, tie nepastiprina trematodes veiksmīgu invāziju kurkulī.	
5.	Eozinofīlie leukocīti ir iesaistīti varžu kurkuļu aizsargreakcijā pret trematodes invāziju.	
6.	Visu pētīto pesticīdu ietekme uz eozinofilo leukocītu skaitu bija proporcionāla pesticīdu daudzumam – jo lielāka pesticīda koncentrācija vidē, jo vairāk samazinājās eozinofilo leukocītu skaits.	
7.	Vidē sastopamā koncentrācijā pesticīdi ir varžu ekstremitāšu deformāciju rašanās cēlonis neatkarīgi no trematožu iedarbības.	
8.	Trematodes nespēj izraisīt deformācijas vardēm, uz kurām pesticīdi nav iedarbojušies.	

#### 4. uzdevums (29 punkti)

##### 4.1. Atzīmē pareizo(-ās) atbildes (15 p.)

Kas liecina par to, ka vīrusus var uzskatīt par dzīviem organismiem?

- a) Vīruss ir patstāvīgi dzīvojoša šūna, kas spēj sevi reproducēt
- b) Vīruss satur sev raksturīgu ģenētisko materiālu tāpat kā citi dzīvie organismi
- c) Tikai dzīvi organismi var izraisīt saslimšanas, tāpēc vīrusi pieskaitāmi pie dzīviem organismiem
- d) Vīrusi savā starpā komunicē, inficējot upuri – tie uzbrūk labi organizētās grupās

Kas liecina par to, ka vīrusus nevar uzskatīt par dzīviem organismiem:

- a) Vīrusi nespēj patstāvīgi iegūt enerģiju
- b) Vīruss ir pārāk maza izmēra, lai to pieskaitītu pie dzīvajiem organismiem
- c) Vīrusiem nav šūnai raksturīgo struktūru – citoplazmas, plazmatiskās membrānas, organoīdu
- d) Ārpus saimniekšūnas vīrusi nespēj ne augt, ne vairoties.
- e) Vīrusi nereaģē uz apkārtējās vides kairinātājiem

Kuras no sekojošajām pazīmēm, struktūrām vai procesiem ir kopīgas vīrusiem un baktērijām?

- a) Metabolisms
- b) Ribosomas
- c) Nukleīnskābes saturošs ģenētiskais materiāls
- d) Šūnu dalīšanās

Kas veido vīrusa ģenētisko materiālu ieskaujošo kapsīdu?

- a) Fosfolipīdi
- b) Proteīni
- c) Celuloze
- d) Ogļhidrāti
- e) Hīfīns

Kas veido vīrusa ģenētisko materiālu?

- a) DNS
- b) ATP
- c) RNS
- d) tRNS
- e) Olbaltumvielas

Daudziem dzīvnieku vīrusiem ir gan kapsīda, gan arī apvalks (superkapsīda). Superkapsīda ir no saimniekšūnas citoplazmas membrānas un vīrusa proteīnu veidots ārējais aizsargslānis. Kādam nolūkam vīrusiem ir nepieciešama šī superkapsīda?

- a) Uz tās virsmas izvietota elpošanas ķēde
- b) Tā palīdz dažādiem vīrusiem, piemēram, gripas vīrusam, izdzīvot aukstajos ziemas mēnešos
- c) Tā nepieciešama, lai vīrusi varētu veiksmīgāk dalīties inficētās šūnas iekšienē
- d) Ar tās palīdzību vīruss var vieglāk iekļūt saimniekšūnā, saplūstot ar tās membrānu

Skola  
Vārds, uzvārds

Kas ir attēlotais objekts?

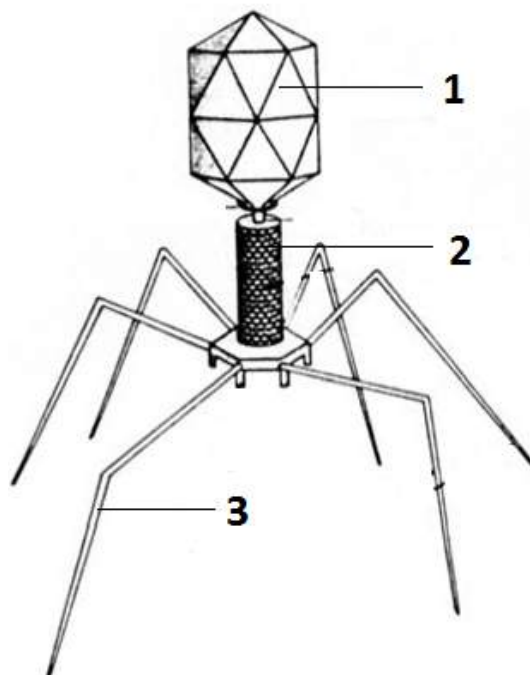
- a) Daļa no superkapsīdas struktūras, kas ļauj vīrusam atrast saimniekšūnu
- b) Vīruss, kas inficē baktērijas – bakteriofāgs
- c) Citplanētietis
- d) Vīruss, kas inficē eritrocītus – eritrofāgs

Ko satur struktūra 1?

- a) Lizējošus enzīmus
- b) Smadzenes
- c) Ģenētisko materiālu
- d) Nepieciešamās barības vielas

Kuras no dotajām slimībām izraisa vīrusi?

- a) Malārija
- b) Vējbakas
- c) Kuņģa čūla
- d) Poliomiēlīts
- e) Cūku mēris
- f) Sibīrijas mēris
- g) AIDS
- h) Difterija



4.2. Novērtē sekojošos apgalvojumus par to, kāpēc pret vīrusiem nevar cīnīties ar antibiotikām, kā patiesus (P) vai aplamus (A) (5 p.)

Npk	Apgalvojums	Novērtējums
1.	Antibiotikas stimulē organisma imūnsistēmu pret baktērijām, bet nestimulē pret vīrusiem	
2.	Vīrusiem ir vielas, kas bloķē antibiotiku darbību	
3.	Vīrusi ir pārāk mazi, lai antibiotikas tos ietekmētu	
4.	Vīrusiem nav vielmaiņas	
5.	Vīrusi izmanto inficētā organisma šūnas organoīdus	

4.3 Vīrusi pasaules vēsturē ne reizi vien izraisījuši gan epidēmijas, gan pandēmijas. Viena no lielākajām pandēmijās bija spāņu gripa 20. gs. sākumā. Mīrušo skaits tiek lēsts ap 100 miljoniem, kas atbilda 5,3% pasaules iedzīvotāju, bet kopējais saslimušo skaits tika vērtēts ar aptuveni 550 miljoniem cilvēku (aptuveni 29,5% no visiem cilvēkiem). Ļoti izplatīta ir arī parastā sezonālā gripa. Katru gadu visā pasaulē ar sezonālo gripu saslimst apmēram 4,1 milj. cilvēku, no kuriem apmēram 500 000 saslimšanas gadījumu beidzas letāli. Turpretī Ebolas vīrusa izraisītā saslimšana no 1976. gada, kad tā tika atklāta, līdz 2013. gadam bija izraisījusi mazāk nekā 1000 saslimšanas gadījumu. Pašreizējā Ebolas uzliesmojumā konstatēti vairāk nekā 10 000 saslimšanas gadījumi, no kuriem apmēram 4400 beigušies ar slimnieka nāvi.



Skola  
Vārds, uzvārds

**Aprēķini mirstību %, atbilde sniedz veselos skaitļos (3 p.)**

Pašreizējais saslimšanas ar Ebolas vīrusu uzliesmojums \_\_\_\_\_

Spāņu gripa \_\_\_\_\_

Sezonālai gripa \_\_\_\_\_

#### 4.4. **Atzīmē pareizo(-ās) atbildes (6 p.)**

Kādā veidā izplatās gripas vīruss?

- Izplatās tiešu kontaktu laikā; vīrusu var pārnēsāt ērces un kukaiņi
- Izplatās pa gaisu pilienu veidā ar rīkles sekrētu, ko izdala inficētais organisms
- Inficēšanās ar vīrusu iespējama kontakta ceļā ar asinīm vai citiem ķermeņa šķidrumiem no inficētiem dzīvniekiem

Kādā veidā izplatās Ebolas vīruss?

- Izplatās tiešu kontaktu laikā; vīrusu var pārnēsāt ērces un kukaiņi
- Izplatās pa gaisu pilienu veidā ar rīkles sekrētu, ko izdala inficētais organisms
- Inficēšanās ar vīrusu iespējama kontakta ceļā ar asinīm vai citiem ķermeņa šķidrumiem no inficētiem dzīvniekiem un cilvēkiem.

Ar ko izskaidrojama krasā atšķirība saslimšanas gadījumu skaitā?

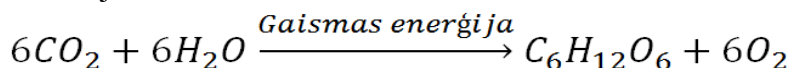
- Katram vīrusam ir atšķirīgs izplatīšanās veids; gripas vīruss var inficēt vairāk cilvēkus nekā Ebolas vīruss
- Ebolas vīrusam tiek pievērsta lielāka uzmanība, tāpēc tas tiek labāk ierobežots
- Pret Ebolas vīrusu ir izstrādāta vakcīna, kas ļauj cilvēkiem ar to nenaslimt
- Ebolas vīruss ir sastopams mazākā pasaules daļā.

Kādēļ pašlaik ir satraukums par Ebolas vīrusu.

- Tas izraisa saslimšanu ar augstu mirstību
- Pārslimojošie cilvēki kļūst neauglīgi
- Tā kā agrāk šī slimība bija ģeogrāfiski ierobežota, bet mūsdienu sabiedrībā notiek liela cilvēku kustība, pastāv pandēmijas risks
- Amerikā ir atrasts Ebolas slimības perēklis (vairāk kā 50 saslimušie)
- To pārnēsā migrējošie putni

### 5. uzdevums (28 punkti)

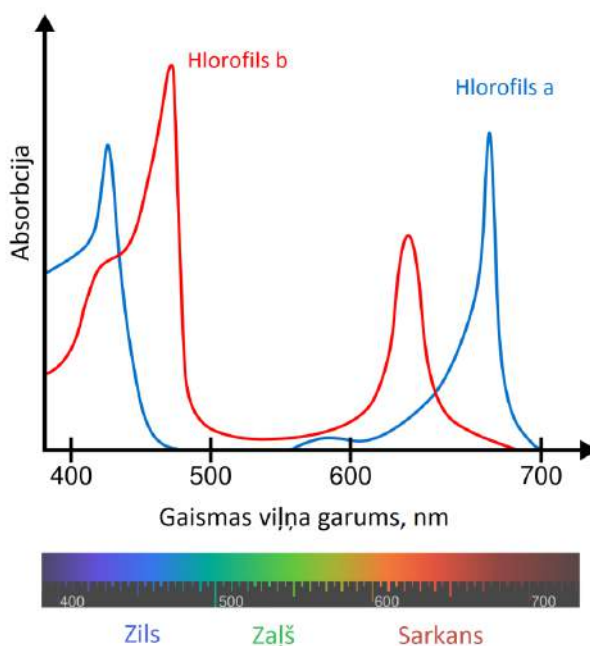
5.1. Augiem raksturīga spēja fiksēt gaismas enerģiju ķīmisko saišu enerģijā, sintezējot organiskās vielas no neorganiskajām. Šo procesu sauc par fotosintēzi. Zemāk dots fotosintēzes summārais vienādojums:



Gaismas enerģijas uztveršanu nodrošina īpaši pigmenti – hlorofili. Attēlā redzami augos visvairāk sastopamo pigmentu gaismas absorbcijas spektri.

5.1.1. Balstoties uz attēlā doto informāciju, **atzīmē ar X, ar kādas krāsas gaismu augos notiks fotosintēze** (4 p.)

Krāsa	Notiks	Nenotiks
Zila		
Zaļa		
Sarkana		
Balta		



5.1.2. **Norādi, kādas krāsas gaismu izstaro saule** (1 p)

Zilu/zaļu/sarkanu/dzeltenu/baltu

5.2. Fotosintēzes intensitāti (saražoto organisko vielu daudzumu stundā) ietekmē dažādi faktori. Piemēram, enzīmi, kuri veic fotosintēzi, darbojas noteiktā temperatūras intervālā, kurā tie spēj veikt savas funkcijas, tādējādi fotosintēzes intensitāte ir atkarīga no gaisa temperatūras.

**Atzīmē ar X, vai šie faktori dabiskos apstākļos ietekmē fotosintēzes intensitāti.** (5 p.)

	Ietekmē	Neietekmē
O <sub>2</sub> saturs gaisā		
CO <sub>2</sub> saturs gaisā		
Gaismas intensitāte		
Apgaismojuma ilgums		
Mitruma režīms		

5.3. Fotosintēzes produktivitāti var izteikt kā fiksētā oglekļa masu uz zemes laukumu laika periodā. Tīrā primārā produktivitāte (TPP) ir visa fotosintēzē fiksētā oglekļa masa, bet kopējā primārā produktivitāte (KPP) ir fiksētā oglekļa apjoms, kas biomasas veidā pieejams organismiem, kuri barojas ar augiem. KPP veidojas, no TPP atņemot to oglekļa masu, ko paši augi izmanto elpošanas

Skola  
Vārds, uzvārds

procesā.

Turpmākajos uzdevumos pieņem, ka visu biomasas sastāvu var aprakstīt ar ķīmisko formulu  $C_6H_{12}O_6$ . Ja nepieciešams, aprēķiniem par pamatu pieņem iepriekš doto fotosintēzes vienādojumu.

Aprēķinos pieņem šādas ķīmisko elementu molmasas:

H: 1 g/mol    C: 12 g/mol    O: 16 g/mol

Tabulā dotas TPP un KPP vērtības  $\frac{gC}{m^2 * gads}$  ) dažādām mežaudzēm.

Mežaudze	TPP	KPP
A	1557	813
B	2403	1122
C	879	373
D	302	122
E	2531	1268
F	3439	1661

**Atbildi uz jautājumiem, ierakstot atbilstošo burtu no tabulas vai aprēķināto lielumu.** Atbildes sniedz veselos skaitļos (17 p.)

5.3.1. Kurai mežaudzei raksturīga vislielākā produktivitāte uz zemes platību? (1 p.)\_\_\_\_\_

5.3.2. No kuras mežaudzes varētu iegūt vismazāk kokmateriālu, pieņemot, ka visa biomasa nonāk koksnē?(1 p.)\_\_\_\_\_

5.3.3. Kurā mežaudzē sagaidāms, ka būs visvairāk barības resursu ksilofāģiem (dzīvnieki, kas barojas ar koksnī)?(1 p.)\_\_\_\_\_

5.3.4. Vai sagaidāms, ka dažādos vides apstākļos TPP un KPP attiecības būs atšķirīgas?(1 p.) Jā/nē

5.3.5. Aprēķini, cik kg oglekļa gada laikā fiksē 500 m<sup>2</sup> liela mežaudzes C platība.(2 p.) \_\_\_\_\_ kg

5.3.6. Aprēķini, cik molus CO<sub>2</sub> gadā saista 1 m<sup>2</sup> mežaudzes A.(1 p.) \_\_\_\_\_ mol

5.3.7. Kāda ir C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub> molmasa?(1 p.) \_\_\_\_\_ g/mol

5.3.8. Aprēķini, cik kg biomasas veidosies 200 m<sup>2</sup> mežaudzē D gada laikā. (1 p.)\_\_\_\_\_ kg

5.3.9. Cik moli O<sub>2</sub> gada laikā veidosies fotosintēzē 300 m<sup>2</sup> mežaudzes B? (2 p.)\_\_\_\_\_ mol

5.3.10. Cik kg oglekļa gada laikā elpošanai patērēs 300 m<sup>2</sup> mežaudzes B? (2 p.)\_\_\_\_\_ kg (

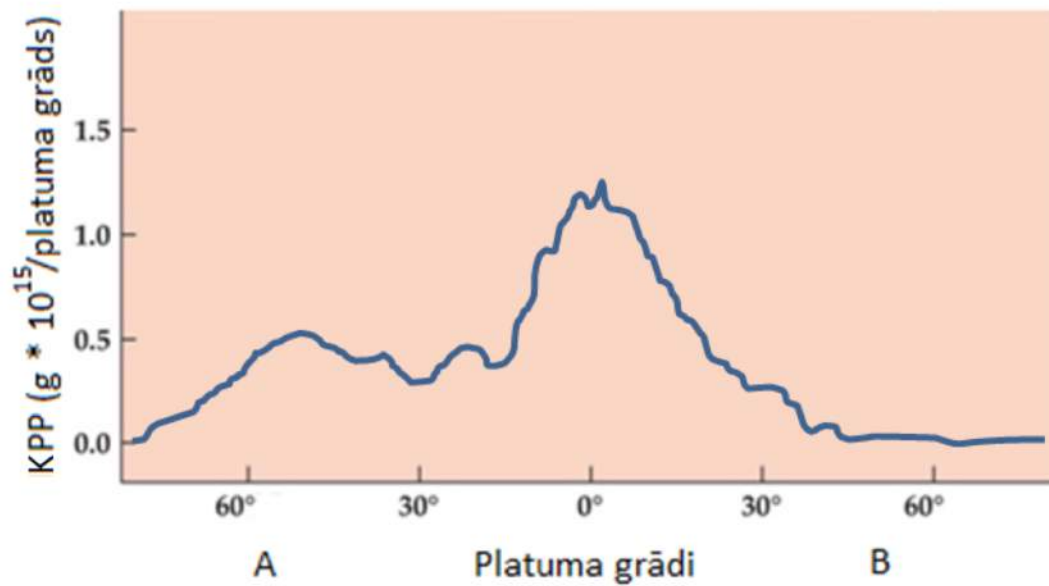
5.3.11. Cik molus O<sub>2</sub> gada laikā elpošanai patērēs 300 m<sup>2</sup> mežaudzes B? (1 p.)\_\_\_\_\_ mol

5.3.12. Cik procentu no mežaudzes A saražotā skābekļa pati mežaudze izmanto elpošanā? (1 p.) \_\_\_\_\_%

5.3.13. Kurā no mežaudzēm procentuāli visvairāk fotosintēzē saražotā skābekļa paliek pāri pēc elpošanas?(2 p.) \_\_\_\_\_

Skola  
Vārds, uzvārds

5.4. Zemāk grafikā attēlota visas pasaules sauszemes KPP atkarība no atrašanās vietas uz Zemeslodes (ģeogrāfiskais platums).



Kurā grafika pusē attēloti dati par Ziemeļu puslodi? \_\_\_\_\_ (1 p.)