



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

39. VALSTS BIOLOĢIJAS OLIMPIĀDE

NOVADA POSMS

2016. gada 25. novembrī.

UZDEVUMI

## 1. uzdevums (28 punkti).

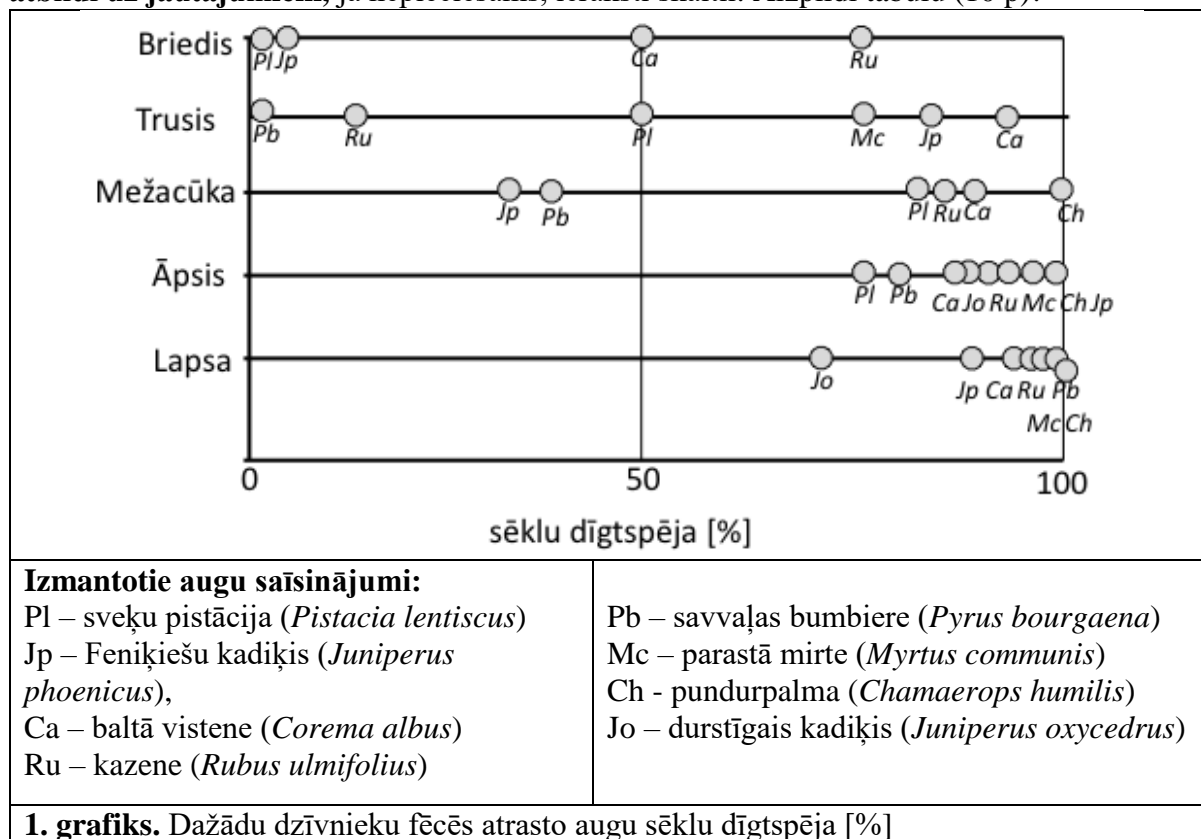
1.1. Iepazīsties ar doto tekstu! Lasot **izvēlies pareizos jēdzienus**, tos apvelkot! Katrā izvēlē ir tikai viena pareizā atbilde (8 p).

Augu sēklas tiek izplatītas dažādos veidos – ar dzīvnieku, vēja un paša auga palīdzību. Lai izplatītu sēklas ar kādu no minētajiem mehānismiem, augu sēklām un augļiem ir novērojami dažādi pielāgojumi.

Anemohorija – tā ir sēklu izplatīšanās ar vēja starpniecību. Augiem, kam raksturīga anemohorija, augļi ir *sausī/ sulīgi/ ar gaļīgu apvalku*, sēklām ir *sulīgs sēklapvalks/ lidmatiņi vai spārniņi/ gaisa maisi*. Sēklām raksturīga *sarkana/ spilgta/ neuzkrītoša* krāsa. Kokaugiem, kam raksturīga anemohorija, vienā sezonā nobriest *tūkstošiem/ daži simti/ dažas sēklas*.

Zoohorija ir sēklu izplatīšana ar dzīvnieku starpniecību. Šim sēklu izplatīšanas veidam ir vairāki varianti. Vienā no tiem augļi pieķeras pie dzīvnieka un “ceļo” uz tā. Šādā gadījumā augļi ir *sausī/ sulīgi/ krāsaini*. Augļu virsma var būt *gluda/ spīdīga/ spilgta/ ar āķīšiem*, kas nodrošina to pieķeršanos dzīvnieku apmatojumam vai spalvām. Cits sēklu izplatīšanās veids ir, ja dzīvniekiem apēdot augļus, to sēklas tiek izplatītas ar fēcēm. Šajā gadījumā augļi ir *sausī/ sulīgi*, tie ir *spilgtā/ neuzkrītošā/ maskējošā* krāsā.

1.2. Zinātnieki pētīja dažādu dzīvnieku spējas izplatīt dažādu augu sēklas. Pētījums tika veikts Ibērijas pussalā, Vidusjūras piekrastē. Zinātnieki ievāca dažādu dzīvnieku fēces. Tajās zinātnieki noteica kopējo sēklu skaitu, to piederību dažādiem augiem un sēklu dīgstspēju (dati publicēti Perea *et al.*, 2013). Izpēti doto grafiku un **atbildi uz jautājumiem**, ja nepieciešams, ieraksti skaitli. Aizpildi tabulu (10 p)!

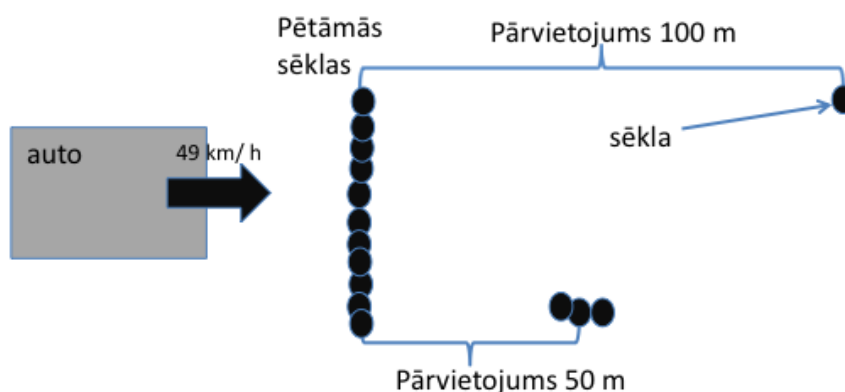


- Pētījumā iekļauti dažādi dzīvnieki, cik no dotajiem dzīvniekiem pieder pie zīdītāju klases? .....
- Pētījumā iekļautas sēklas no dažādām taksonomiskām grupām. Cik no augiem pieder pie kailsēkļu nodalījuma? .....
- Cik no dotajiem dzīvniekiem lieto pārtikā tikai augus? .....
- Balstoties uz šī pētījuma rezultātiem, kurš no dzīvniekiem izplata visvairāk augu sugu? *Briedis/ trusis/ mežacūka/ āpsis/ lapsa*
- Balstoties uz šī pētījuma rezultātiem, kurš no dzīvniekiem izplata vismazāk augu sugu? *Briedis/ trusis/ mežacūka/ āpsis/ lapsa*

**Novērtē sekojošos apgalvojumus kā patiesus vai aplamus, ievēkot X!**

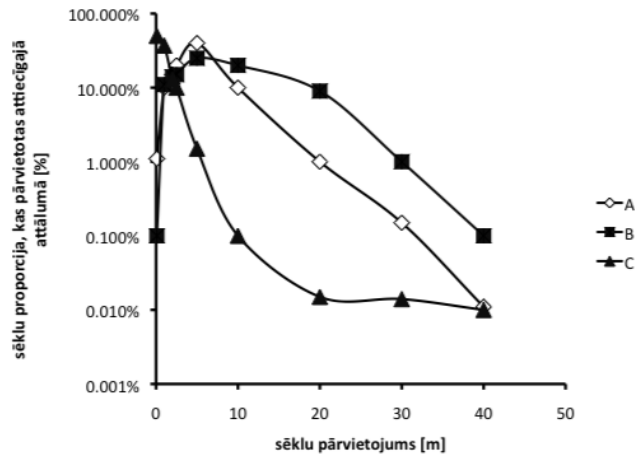
Apgalvojums	Paties	Aplams
Pētījumā apskatītie dzīvnieki neēda rožu dzimtas augļus.		
Balstoties uz pētījuma rezultātiem, zālēdāji izplata visvairāk dažādu augu sugas.		
Augu sēklu dīgstspēja pēc iziešanas cauri dzīvnieka gremošanas sistēmai, ir atkarīga tikai no auga sugas.		
Antagonisms ir divu organismu savstarpējās attiecības, kuru rezultātā viens organisms gūst labumu, bet otram tās kaitē. Situācija, kad 100 % sēklu saglabā dīgstspēju pēc iziešanas cauri dzīvnieka gremošanas traktam, ir antagonisku attiecību piemērs.		
Kadiķi praktiski neizplatās ar dzīvnieku palīdzību.		

1.3. Viena no hipotēzēm kā mūsdienās izplatās invazīvās sugas – ar moderno autoceļu palīdzību. Auto radītās vēja pūsmas varētu būt pietiekamas, lai sēklas aiznestu tālāk un tās sasniegtu jaunas teritorijas. Lai pārbaudītu šo hipotēzi, zinātnieki uz šosejas iekārtoja eksperimentu. Viņi nolika joslu ar iezīmētām augu sēklām un brauca tām pāri ar auto (ātrums 49 km/h) un pēc tam skaitīja, kāda daļa sēklu (%) ir nokļuvusi dažādos attālumos no sākotnējās vietas (Lippe et al., 2013). Eksperimenta shēma un viena atkārtojuma rezultāti parādīti attēlā. Izmantojot doto eksperimenta shēmu, **aizpildi zemāk dotos uzdevumus** (10 p)!



- Cik sēklas ir nokļuvušas 100 m attālumā? .....
- Cik sēklas nokļuvušas 50 m attālumā? .....
- Cik pavisam sēklu izmantotas eksperimenta dotajā atkārtojumā? .....
- Kāda daļa sēklu (procentos) ir pārvietota 50 m attālumā? .....

Izmantojot iepriekš aprakstīto metodi, zinātnieki salīdzināja braucoša auto ietekmi uz dažādu augu sēklām. Viņi pētīja trīs sugu augu (A, B, C) sēklas. Katrā eksperimentā viņi izmantoja vienādu sēklu skaitu. Rezultāti ir apkopoti tālāk redzamajā grafikā. Grafikā y asij izmantota logaritmiskā skala (katra nākamā iedaļa 10 reizu lielāka par iepriekšējo).



**Novērtē sekojošos apgalvojumus kā patiesus vai aplamus, ievēlot X!**

Apgalvojums	Paties	Aplams
Zinātnieki katram eksperimentam izmantoja vismaz 10 000 C auga sēklu.		
Auto pārvietoja visu pētījumā iesaistīto augu sēklas vienādi efektīvi.		
Auto izplata C sēklas tālāk nekā B sēklas.		
Vairāk nekā 10 % no C auga sēklām eksperimenta laikā tika pārvietotas tālāk par 10 metriem.		

Doti pētījumā izmantoto sēklu attēli un sēklu masas. **Izvēlies sēklu attēlus, kas visticamāk atbilst A un C līknēm, ieraksti to ciparus!**

Sēkla 1	Sēkla 2	Sēkla 3
Sēklas masa = 0,1 grami	Sēklas masa = 0,02 grami	Sēklas masa = 0,08 grami

Līknei A atbilst sēkla .....  
Līknei C atbilst sēkla .....

2. uzdevums (30 punkti).

Lai pielāgotos apkārtējiem apstākļiem, daudzi organismi ir attīstījuši dažādus pielāgojumus. Bieži organismi savā starpā veido sarežģītas attiecības. Šis uzdevums būs par dažādām attiecībām, ko ar citiem dzīvjiem organismiem spēj veidot sēnes.

Savstarpējās attiecības starp diviem organismiem var apzīmēt ar bioloģiskiem terminiem. Ja abi attiecību dalībnieki gūst labumu, tas ir mutuālisms, ja viens gūst labumu, bet otrs netiek ietekmēts, tas ir komensālisms. Ja viens no attiecību dalībniekiem zaudē, bet otrs ir neitrāls - tas ir amensālisms.

2.1. Izlasi dotos sēņu sugu aprakstus un **izdomā, kādas ir šo sēņu attiecības ar tekstā minētajiem organismiem, apvelkot pareizo atbildi (8 p)!**

*Trichophyton rubrum* ir uz cilvēka ādas dzīvojoša sēne. Tā apdzīvo ādas augšējos slāņus un barojas ar atmirušajām ādas šūnām. Visbiežāk nagu infekcijas un ādas ēdes izraisa tieši šī sēne. Sēne nav sastopama nekur citur kā vienīgi uz cilvēka ādas.

*Trichophyton rubrum* ir cilvēka *parazīts/ simbiots/ plēsējs/ mutuālists/ komensālis*.

*Tolypocladium inflatum* ir sēne, kas ir izplatīta Eiropas ziemeļos un aug augsnē vai uz kritušām ozola lapām. Tā veido micēliju, no kura noraisās sporas. Sporas inficē mēslu vaboļu kāpurus un sāk augt kāpuru ķermenī, veidojot auglķermenī, kas ir sēnes dzimumvairošanās stadija. *T. inflatum* ir biotehnoloģiski nozīmīga sēne, jo tā ražo ciklosporīnu - nelielu olbaltumvielu, ko izmanto kā imunosupresantu cilvēkiem ar autoimūnām saslimšanām vai pēc orgānu transplantācijas.

*Tolypocladium inflatum* ir ozola *parazīts/ simbiots/ plēsējs/ mutuālists/ komensālis/ amensālis*.

*Tolypocladium inflatum* ir mēslu vaboļu *parazīts/ simbiots/ plēsējs/ mutuālists/ komensālis/ amensālis*.

*Tolypocladium inflatum* ir cilvēka *parazīts/simbiots/plēsējs/neveido ekoloģiskas attiecības ar cilvēku*.

*Amanita muscaria* ir sēne, ko mēs pazīstam kā sarkano mušmiri. Tā ir izplatīta Ziemeļu puslodes mērenajā joslā, bet tā kopā ar priežu un bērzu stādiem ir ieviesta arī Dienvidu puslodē. Sarkanā mušmire veido mikorizu tikai ar priedēm un bērziem. Lai gan sarkanā mušmire ir klasisks indīgās sēnes piemērs, tā jau sen izmantota cilvēku dzīvē kā līdzeklis kaitēkļu apkarošanai, tomēr bieži mežā var sastapt sarkanās mušmires ar kailgliemežu un sēņodiņu kāpuru izraisītajiem bojājumiem. Sēņodiņi, iedējot savas olas sarkanajās mušmirēs, aplīp ar to sporām.

*Amanita muscaria* ir sēņodiņu *parazīts/ simbiots/ plēsējs/ mutuālists/ komensālis/ amensālis*.

*Amanita muscaria* ir priežu *parazīts/ simbiots/ plēsējs/ mutuālists/ komensālis/ amensālis*.

*Coprinus comatus* sastopama visā pasaulē zālainās vietās un ganībās. Latviski šo sēni sauc par porcelāna tinteni. Savu nosaukumu tā ieguvusi, jo sēnes auglķermenis pēc nogriešanas ātri kļūst tumši zils un šķidr. Lai gan šī sēne ir saprofitiska, ir novērots, ka augsnē tās micēlijs veido lielas adatas struktūras un augsnes nematodes, kas nonāk tintenes micēlija tuvumā, kļūst lēnīgas un mazkustīgas. Sēnes micēlija adatas ievaino nematožu kutikulu un pa ievainojuma vietām micēlijs iespiežas nematodes

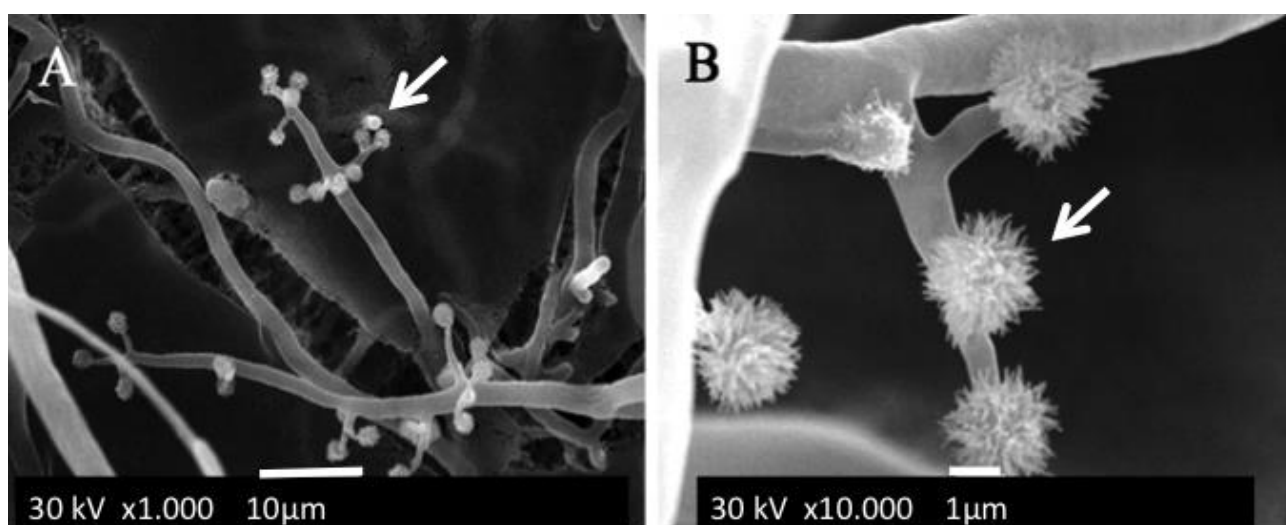
ķermenī un patērē nematodē esošās barības vielas. Pašlaik notiek pētījumi, vai porcelāna tinteni nevarētu izmantot, lai apkarotu lauksaimniecībā nematodi *Meloidogyne arenaria*, kas ir zemesriekstu sakņu samezģlošanās slimības izraisītāja.

*Coprinus comatus* ir *Meloidogyne arenaria* parazīts/ simbiots/ plēsējs/ mutuālists/ komensiālis/ amensiālis.

*Coprinus comatus* ir zemesriekstu parazīts/ simbiots/ plēsējs/ mutuālists/ komensiālis/ amensiālis.

2.2. Zinātnieki (publicēts Luo *et al.*, 2007) veica pētījumus par porcelāna tinteni. **Aizpildi zemāk dotos uzdevumus (16 p)!**

Zinātnieki izpētīja porcelāna tintenes micēliju mikroskopā un ieguva šādus attēlus. Adatainā struktūra šajos attēlos ir apzīmēta ar bultiņu. Aplūko tos un **atbildi uz jautājumiem par to, kā šie attēli ir iegūti, apvelkot pareizo atbildi!**



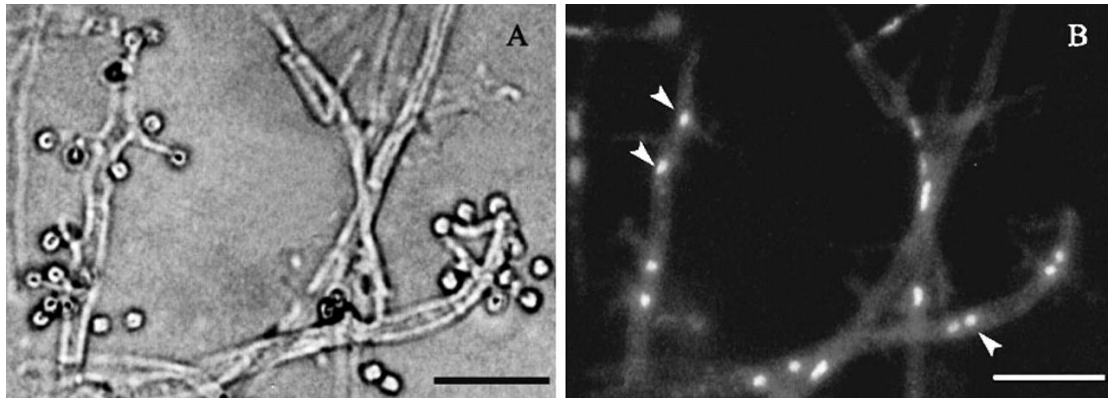
Lai iegūtu attēlus, ir izmantots

- a) palielināmais stikls;
- b) gaismas mikroskops;
- c) caurstarojošais elektronu mikroskops;
- d) skenējošais elektronu mikroskops.

Ja salīdzina palielinājumus abiem attēliem, var secināt, ka

- a) abi attēli iegūti vienādā palielinājumā;
- b) lai uzņemtu B attēlu izmantots 100x lielāks palielinājums;
- c) sēnes hifas diametrs ir mazāks par 10 mikrometriem;
- d) A attēla palielinājums ir lielāks nekā B attēlam.

Zinātnieki tās pašas sēnes hifas iekrāsoja ar speciālu krāsu, kas ļāva saskatīt kodolus sēnes šūnās (B attēlā ar bultiņām). Aplūko iegūtos attēlus un **novērtē secinājumus par šiem attēliem kā patiesus vai aplamus, ievēkot X!**



Apgalvojums	Patiess	Aplams
Krāsa piesaistās pie DNS.		
Katrai adatainajai struktūrai ir savs kodols.		
Abos attēlos ir redzama viena un tā pati sēnes micēlija daļa.		
Viena šūna var izveidot vairāk kā vienu adataino struktūru.		

Zinātnieki izaudzēja porcelāna tinteni uz Petri platēm. Uz platēm uzlika nematodes *Panagrellus redivivus* un pētīja, cik daudzas saglabā kustīgumu. Rezultāti redzami tabulā. **Izpēti tabulu un novērtē secinājumus par eksperimentu!**

Laiks pēc nematožu uzlikšanas uz plates, minūtes	Kustīgās nematodes uz plates ar tinteni	Nekustīgās nematodes uz plates ar tinteni	Kustīgās nematodes uz plates bez tintenes	Nekustīgās nematodes uz plates bez tintenes
0	127	3	100	2
15	27	103	99	3
30	3	127	99	3

Apgalvojums	Patiess	Aplams
Ar nonākšana uz Petri plates ir pietiek, lai padarītu nematodes nekustīgas.		
Tintenes efekts uz nematodēm beidzas pēc 15 minūtēm.		
Pēc šiem datiem var droši secināt, ka porcelāna tintene apkaros nematodi <i>Meloidogyne arenaria</i> , kas ir zemesriekstu sakņu samezgļošanās slimības izraisītāja.		
Datus no plates ar tinteni nevar salīdzināt ar datiem no plates bez tintenes, jo ir izmantots dažāds nematožu skaits.		

Lai noskaidrotu, kāda ir adataino struktūru loma nematožu kustīguma ierobežošanā, zinātnieki veica vairākus eksperimentus. Eksperimentos izmantoja nematodes *Panagrellus redivivus*, kas spēj dzīvot gan augsnē gan ūdenī.

a) Viņi atdalīja adatainās struktūras no micēlija un novietoja nematodes uz Petri plates kopā ar tām. Nematodes pārstāja kustēties pēc 5 minūtēm.

b) Viņi atdalīja adatainās struktūras no micēlija, saberza tās šķidrā slāpekļī un novietoja nematodes uz Petri plates kopā ar saberzto masu. Nematozu kustīgums netika ietekmēts.

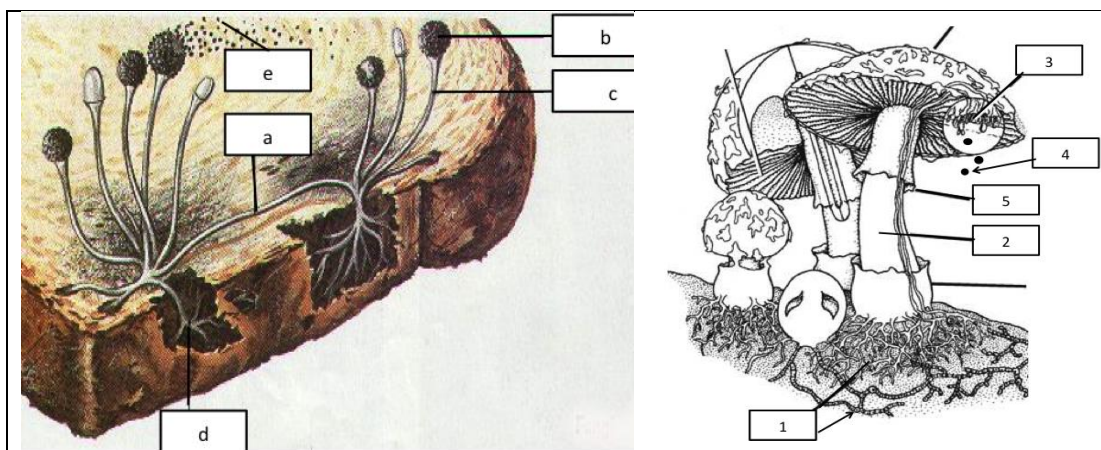
c) Viņi audzēja sēni šķidrā vidē, izfiltrēja šķīdumu caur filtru ar poru izmēru mazāku par 0,1 mikrometru un ievietoja nematodes izfiltrētajā šķīdumā. Nematodes pārstāja kustēties pēc vienas stundas.

d) Viņi pārklāja Petri plati, kurā auga sēnes, ar ūdeni un ievietoja nematodes ūdenī. Nematodes pārstāja kustēties pēc vairākām stundām.

**Novērtē secinājumus par porcelāna tintenes iedarbību uz nematodēm kā patiesus vai aplamus, ievērojot X!**

Apgalvojums	Patiess	Aplams
Adatainās struktūras vienas pašas spēj padarīt nematodes nekustīgas.		
Visticamāk, adatainās struktūras rada mehāniskus bojājumus, kas nematožu augstā iekšējā spiediena dēļ, izraisa to bojāeju.		
Adatainajās struktūrās ir toksīni, kas paralizē nematodes.		
Tintene izstrādā mazmolekulāras vielas, kas paralizē nematodes.		
Saskare ar adatainajām struktūrām paātrinās nematožu paralīzi.		
Nematožu paralizējošā viela, visticamāk, ir ūdenī šķīstoša.		

2.3. Sadzīvē cilvēki daudz biežāk saskaras ar citiem sēņu valsts pārstāvjiem, ko dēvē par pelējumu. Aplūko attēlu ar maizes šķēli un pelējumu, tam blakus atrodas shematiskais cepurīšsēnes attēls. **Aizpildi zemāk dotos uzdevumus (6 p)!**



**Izvēlies pareizos apgalvojumus par cepurīšsēni, apvelkot pareizo!**

Šī sēne ir *galviņšēne/ stobriņšēne/ lapiņšēne*.

No micēlija, kas veidojies no vienas sporas, var izaugt *tikai viens/ tikai divi/ vairāki* auglķermeņi.

**Savieno pelējuma un cepurīšsēnes struktūras tā, lai pāros būtu struktūras, kas veic vienādas funkcijas, apvelkot pareizo burtu!**

Cepurīšsēnes struktūrai 1 atbilst pelējuma struktūra *a/ b/ c/ d/ e*;



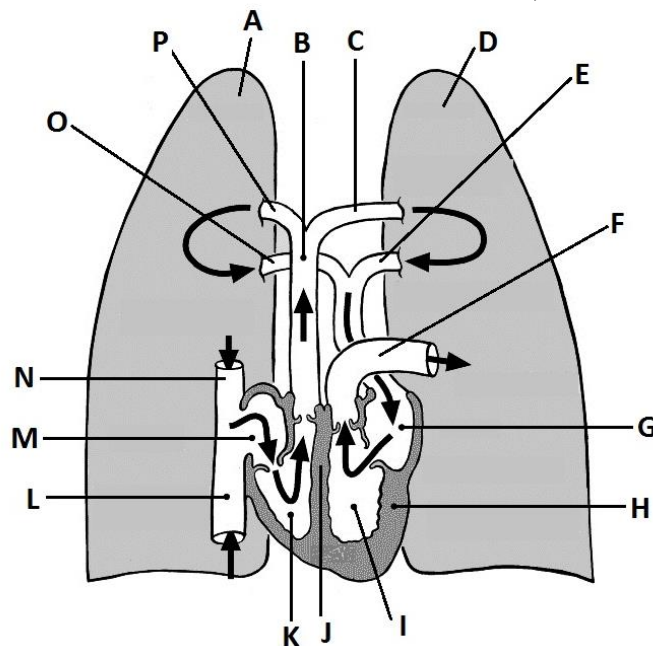
Cepurīšsēnes struktūrai 2 atbilst pelējuma struktūra *a/ b/ c/ d/ e*;

Cepurīšsēnes struktūrai 3 atbilst pelējuma struktūra *a/ b/ c/ d/ e*;

Cepurīšsēnes struktūrai 4 atbilst pelējuma struktūra *a/ b/ c/ d/ e*.

### 3. uzdevums (31 punkts)

3.1. Aplūko doto attēlu, **norādi pie termina pareizo burtu!** Terminu ir vairāk nekā burtu. **Ja neviens burts neatbilst terminam, ieraksti X (10 p)!**



Termins	Burts no attēla
Labais priekškambaris	
Kambaru starpsiena	
Apakšējā dobā vēna	
Divviru vārstulis	
Aorta	
Kreisā plaušu artērija	
Kreisais kambaris	
Plaušu stumbrs	
Vainagartērija	
Labā plauša	

3.2. Doti dažādi apgalvojumi par iepriekš doto attēlu. **Norādi, kurš apgalvojums ir patiess un kurš – aplams, ievēkot X (11 p)!**

Apgalvojums	Patiess	Aplams
No struktūras F asinis ieplūst tieši lielā asinsrites loka vēnās.		
Lai eritrocīts no galvas smadzeņu kapilāriem nokļūtu atpakaļ līdz sirdij, tam sirdī būtu jāiekļūst caur struktūru N.		
Viena sirdsdarbības cikla laikā struktūra I izgrūž divas reizes vairāk asiņu nekā struktūra K.		
Struktūras F, L un N ir vēnas.		
Struktūrā H atrodas sinusa mezgls.		

Struktūrā B sirds kontrakcijas laikā ir zemāks asinsspiediens nekā struktūrā F.		
Starp struktūru G un I atrodas trīsviru vārstulis.		
Struktūrā J atrodas nervu šķiedras, kas nosaka sirds ritmu.		
Struktūras F un L atrodas gan krūšu gan vēdera dobumos.		
Struktūras M sienā atrodas sinusa mezgls.		
Arteriālās asinis plūst struktūrās O, C, G, I, F, bet venozās asinis plūst struktūrās N, L, M, K, B.		

3.3. Eritropoetīns ir proteīnu dabas hormons, kas veicina cilvēka sarkano asinsķermenīšu ražošanu. **Aizpildi zemāk dotos uzdevumus** par eritropoetīnu (10 p)!

**Apvelc pareizo!** Eritropoetīna mērķa orgāns ir

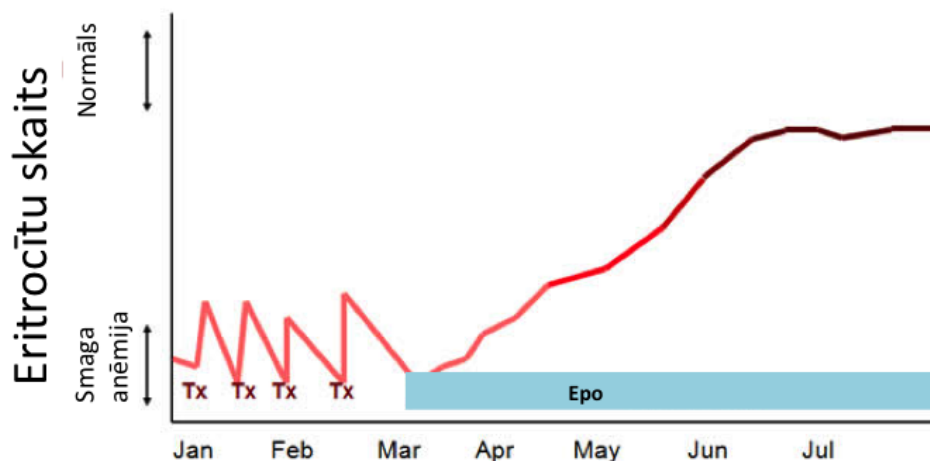
- baltās kaulu smadzenes;
- sarkanās kaulu smadzenes;
- smadzenes;
- sirds.

Eritropoetīnu lieto, lai ārstētu smagu anēmiju. Anēmija ir stāvoklis, kad cilvēkam ir mazs sarkano asins ķermenīšu vai hemoglobīna saturs asinīs. **Aplūko piedāvātos simptomus un atzīmē, kuri atbilst anēmijai, ievēkot X!**

Simptoms	Atbilst	Neatbilst
Ātri nogurst sportojot		
Caureja		
Bāla āda		

Aplūko attēlu, kurā redzamas eritropoetīna terapijas sekas un **novērtē apgalvojumus par eritropoetīna terapiju kā patiesus vai aplamus, ievēkot X!**

Smagas anēmijas pacienta ārstēšana ar asins pārliešanām (Tx) un eritropoetīna (Epo) terapiju



Apgalvojums	Patiess	Aplams
Eritropoetīna terapija ir sekmīgāka kā asins pārliešana.		
Lai uzturētu normālu asinsķermenīšu skaitu, eritropoetīna terapijai ir jābūt nepārtrauktai.		

Eritrocītu dzīves laiks ir vismaz 1 mēnesis.		
--	--	--

Eritropoetīnu lieto arī kā dopinga izturības veicināšanai dažādos sporta veidos. Viens no plaši pazīstamiem skandāliem ir *Tour de France* vairākkārtējs uzvarētājs Lenss Armstrongs (*Lance Armstrong*), kuru 2012. gadā diskvalificēja uz mūžu, jo tika atrasti pierādījumi, ka viņš sacensību laikā ir lietojis dopinga, tai skaitā eritropoetīnu. **Novērtē, kādus ieguvumus varēja gūt L. Armstrongs, lietojot eritropoetīnu (Epo), ievēkot X!**

Ieguvums	Atbilst Epo dopingam	Netbilst Epo dopingam
Palielinās skābekļa apjoms, kas tiek pārnēsāts ar asinīm.		
Palielinās plaušu dzīvības tilpums.		
Palielinās izturība, jo bezskābekļa cukuru šķelšana muskuļos (pienskābes ražošana) iestājas vēlāk.		

#### 4. uzdevums (29 punkti).

4.1. Iepazīsties ar doto tekstu! Lasot **izvēlies pareizos jēdzienus**, tos apvelkot! Katrā izvēlē ir tikai viena pareizā atbilde (10 p).

Aļģes pieder pie *protistu/ monēru/ augu* valsts un kā enerģijas avotu izmanto Saules enerģiju. Aļģes ir *eikariotiski/ prokariotiski* viensūnas vai daudzšūnu organismi. Aļģes sastopamas dažādās vidēs – galvenokārt ūdenī, bet arī augsnē, uz koku mizām, uz klintīm. Pazīstamas apmēram 300000 aļģu sugas, to izmēri var būt no dažiem mikrometriem līdz pat vairākiem desmitiem metru.

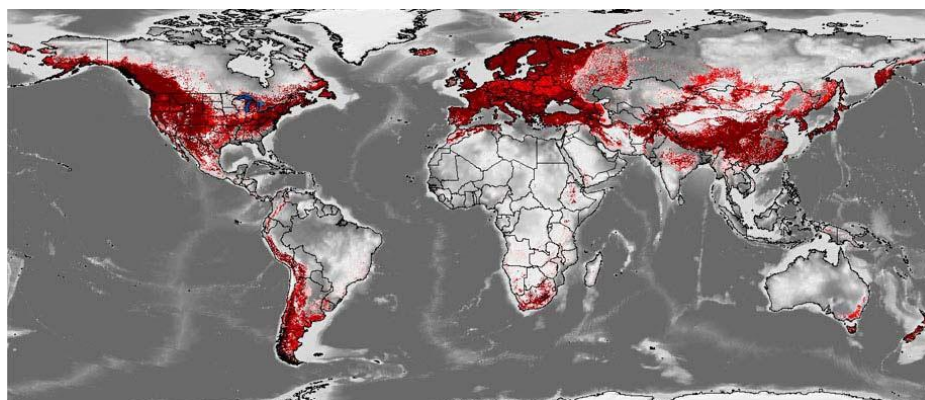
Kramaļģes galvenokārt ir viensūnu organismi, kas aug kolonijās un kuru apvalks sastāv no pektīnvielām, ko sedz izturīgi krama vāciņi. To (vāciņu) attīstībai nepieciešams *silīcija dioksīds/ kālija sulfāts/ kalcija karbonāts/ ogļskābā gāze*. Brūnaļģes ir daudzšūnu organismi, kas sastopami gandrīz vienīgi jūrās – galvenokārt *tropiskajās/ mērenās klimata zonas/ aukstajās* jūrās. Tās aug, piestiprinājušās pie grunts vai citām aļģēm. Arī Baltijas jūras krastā bieži tiek izskalota viena no brūnaļģēm – *pūšļu foks/ laminārija/ kladofora*. Toties sārtaļģes var būt dažādu formu – gan mikroskopiskas, gan makroskopiskas, tās sastopamas galvenokārt jūrās, aug, piestiprinoties substrātam. Sārtaļģes tiek plaši pielietotas – no tām iegūst *želatīnu/ agaru/ biodegvielu/ cieti*. Zaļaļģēm raksturīga ļoti liela formu daudzveidība - tās ir gan viensūnu, gan koloniāli, gan daudzšūnu organismi un izplatītas visā pasaulē, tiesa, aug galvenokārt *upēs/ jūrās/ saldūdeņos*. Pie zaļaļģēm pieder volvoksi, hlorellas, spirogīras, hlamidomonas. Gan noteiktas zaļaļģes, gan citas aļģes var izmantot *bioindikācijā/ insulīna ražošanā/ augšņu attīrīšanā/ slāpekļa līmeņa noteikšanai*.

*Protozojus/ cianobaktērijas/ bifidobaktērijas*, kas izraisa tā saukto “ūdens ziedēšanu” agrāk pieskaitīja pie aļģēm (zilaļģēm), bet tagad vairs ne, jo to uzbūve ir līdzīgāka baktērijām un pilnīgi atšķiras no citu hlorofilu saturošo organismu uzbūves. Tās sastopamas dažādās vidēs, tostarp gan saldūdeņos, gan sāļūdeņos. Toties no citām baktērijām tās atšķiras ar spēju *veikt fotosintēzi/ vairoties dzimumiski/ sarauzēt pienu/ augt anaerobi*. Dažas sugas satur vairākus toksīnus, kas ir potenciāli bīstami gan cilvēku gan arī ūdeņu iemītnieku veselībai.

#### 4.2. Iepazīsties ar doto tekstu par *Didymosphenia geminata* aļģi!

*Didymosphenia geminata* (Didymo) ir viensūnas, mikroskopiska, saldūdens aļģe, sastopama straujās, seklās un vidēji seklās upēs, īpaši piemērotas ir t.s. “lašupes”. Tās var novērot arī gar ezeru krastmalām ar akmeņainu substrātu, kas pakļautas viļņu darbībai. *Didymo* savairošanos neizraisa piesārņojums vai pārmērīgs fosfora pieplūdums. Tieši pretēji, *didymo* piemērotāki ir ūdeņi ar zemu barības vielu daudzumu. Aļģes šūnas ārējās sienas sastāv no kvarca. *Didymo* rada gļotu kātiņu, ar kura palīdzību dzīvās šūnas piesaistās pie akmeņiem un dažkārt arī veģetācijas. “Ziedēšanas laikā” šie kātiņi veido paklājiņus, kas nosedz upes gultni. Kātiņi nav dzīvi un veidojas no muko-polisaharīdiem, to krāsa variē no baltas līdz brūni dzeltenai. Ja tām pieskaras, aļģes atgādina slapju vati. *Didymo* šūnas ļoti viegli pieķeras dažādām virsmām un ārpus upes mitros apstākļos var izdzīvot līdz pat 30 dienām.

Kopš 1980-to gadu vidus par *didymo* parādīšanos ziņots vairākās valstīs, īpaši daudz – Kanādas centrālajos reģionos, daudzos ASV rietumu štatos. Eiropā ir apstiprināta *didymo* parādīšanās Somijā, Ungārijā, Īrijā, Islandē, Norvēģijā, Polijā un Rumānijā. Arī Jaunzēlandes Dienvidu salu upes ir novērotas *didymo* “ziedēšana”, tur aļģe arī “oficiāli” atzīta par nevēlamu organismu. Attēlā zemāk redzama karte, kurā ar sarkano krāsu iezīmēti aļģes potenciālie izplatīšanās areāli.



Tiek uzskatīts, ka ekstrēmākos gadījumos *didymo* var ietekmēt upes barošanās tīklu, samazinot aļģu daudzveidību un mainot bezmugurkaulnieku sugu sastāvu. Starptautiskos pētījumos konstatēts, ka *didymo* stimulē vairāku gliemežu, dūņu tārpju, maksteņu, knišļu sugu savairošanos un izraisa viendienīšu samazināšanos. Ir pamats uzskatīt, ka fizisko apstākļu un bentisko bezmugurkaulnieku sabiedrību sastāva maiņas varētu potenciāli ietekmēt zivju uzturu. Aļģu paklāji lielo upju gultnēs varētu izraisīt arī pārmaiņas strauvē. Kā viens no svarīgākajiem *didymo* izraisītajiem efektiem ir tās iespējamā ietekme uz vides pH, kas varētu ietekmēt atsevišķus organismus vai noteiktas attīstības stadijas, kas ir pH jutīgas.

Šobrīd aktuāls ir jautājums par aļģes ietekmi uz lašveidīgajām zivīm. Olivares *et al.* 2015 pētījums norāda, ka ar *didymo* piesārņots ūdens, lai gan neietekmē Atlantijas laša spermatozoīdu dzīvotspēju, tomēr izmaina to aktivitātes laiku, to būtiski saīsinot, kā arī traucē pareizu funkcionēšanu. Šie efekti varētu būt saistīti ar augsto polifenolu saturu šajās aļģēs un to potenciālo izdalīšanos ūdenī. Līdz ar to – *didymo* izplatīšanās varētu stipri ietekmēt lašveidīgo zivju populācijas.

Doti apgalvojumi par iepriekš aprakstīto aļģi. **Norādi, kurš apgalvojums ir patiess un kurš – aplams, ievēkot X (11 p)!**

Apgalvojums	Patiess	Aplams
<i>Didymo</i> pieder pie kramalģēm.		
<i>Didymo</i> raksturīga augšana kolonijās.		
<i>Didymo</i> uzskatāma par bentisku organismu.		
Aļģes izplatību limitējošs faktors varētu būt vidējā upes ūdens temperatūra.		
<i>Didymo</i> upes ūdenī veido lielu virsmas laukumu, tādēļ varētu kalpot kā pieķeršanās virsma citām aļģēm.		
Makšķerēšana un braukšana ar laivām pa upēm, kuras piesārņotas ar <i>didymo</i> , neietekmē tās izplatību.		
Latvijā aļģes izplatība vispirms varētu sākties Daugavā un Lielupē.		
Ja <i>didymo</i> izplatītos Latvijā, aļģes radītie nogulumi uz akmeņiem upes gultnē varētu traucēt nēģu migrācijai.		
<i>Didymo</i> izplatību varētu pilnībā apturēt, aizliedzot eksportēt zivis u.c. saldūdens organismus no valstīm, kuru upēs aļģe ir izplatījusies.		
Zināms, ka aļģes izdalītās vielas maina spermatozoīdu kustīgumu - iespējams, ka vielas kavē mitohondriju darbību.		
Šīs aļģes radītās vides pH izmaiņas varētu atstāt negatīvu ietekmi uz zivju ikru un varžu kurkuļu attīstību.		

4.3. Aļģe *didymo* veido dažādas mijiedarbības ar tās dzīves vidi un tajā dzīvojošiem organismiem, katrā gadījumā **izvēlies pareizo variantu par mijiedarbības ietekmi, to apvelkot (8 p)!**

Zināms, ka *didymo* izdalītās vielas samazina spermatozoīdu kustīgumu, tāpēc šo aļģu savairošanās bebru un ūdru populāciju *samazinās/ neietekmēs/ palielinās*.

Fosforu un slāpekli bagātu notekūdeņu ieplūšana upē varētu *veicināt/ neietekmēt/ samazināt didymo* populācijas vairošanos.

*Didymo* skarto teritoriju noseģšana ar tumšu plēvi, kura nelaiž cauri saules gaismu, *veicinātu/ neietekmētu/ samazinātu didymo* populāciju.

Strauja vidējās gaisa temperatūras celšanās par vairākiem grādiem *didymo* izplatīšanos mērenās klimatiskās zonas upēs *veicinātu/ neietekmētu/ samazinātu*.

Liegums kāpt iekšā/pārvietoties ar laivām pa upēm, kurās izplatījusies šī aļģe, *veicinātu/ neietekmētu/ kavētu* tās tālāko izplatīšanos .

*Didymo* izplatīšanās dažām zivju sugām, piemēram, asariem, raudām, līdakām varētu *labvēlīgi palielināt/ nav iespējams paredzēt, vai ietekmētu/ samazināt* iespējamās barības vielu avotus.

Augsts skābekļa līmenis ūdenstilpnē, visticamāk, *didymo* aļģei ir *labvēlīgs/ tam nav nozīmes/ ir nelabvēlīgs*.

Ūdens putnu migrācija *veicina/ kavē/ neietekmē didymo* izplatīšanos.

## 5. uzdevums (31 punkts)

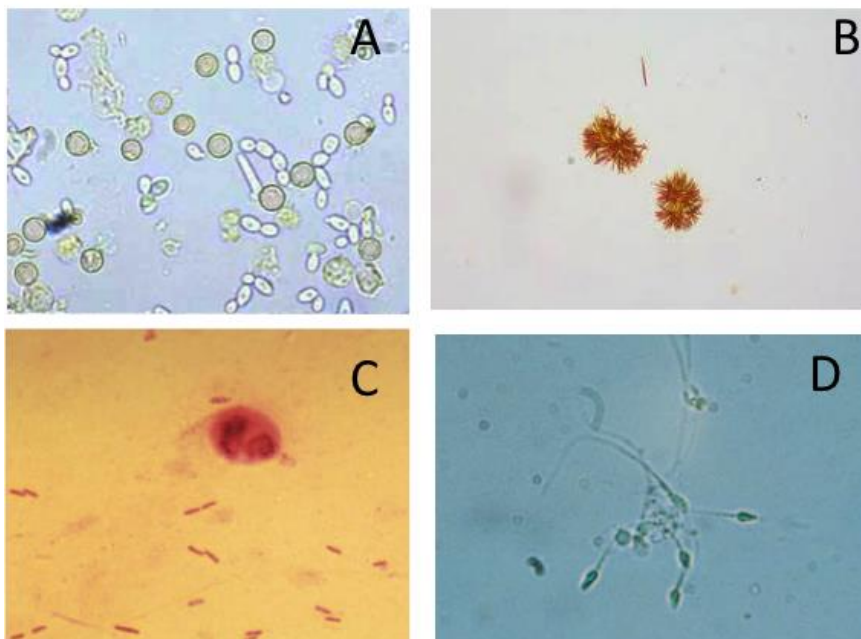
5.1. Doti apgalvojumi par nierēm un urīnizvadsistēmu. **Norādi, kurš apgalvojums ir patiess, bet kurš – aplams, atzīmējot ar X (10 p)!**

Apgalvojums	Patiess	Aplams
Urīnviela rodas nierēs.		
Veselam cilvēkam pirmurīnā var atrast eritrocītus un olbaltumvielas.		
Cukura diabēta slimnieku urīnā var atrast glikozi, ar nieru palīdzību organisms samazina cirkulējošo glikozes daudzumu asinsritē.		
Ja vienā minūtē nierēs rodas 125 mililitri pirmurīna, tad diennaktī rodas 250 litru pirmurīna.		
Nefrona kapilāru kamoliņos jeb glomerulos asinsspiediens pārsniedz asins plazmas osmotisko spiedienu, nodrošinot filtrācijas procesu un pirmurīna veidošanos.		
Sekrēcijas process ir vielu pāriešana no nefronu kanāliņiem uz kapilāriem.		
Antidiurētiskais hormons samazina ūdens atpakaļuzsūkšanos no nefronu kanāliņiem.		
Cilvēkam ir divi urīnizvadkanāli un viens urīnvads.		
Vīrieši biežāk slimo ar urīnpūšļa iekaisumu jeb cistītu nekā sievietes, jo infekcijas izraisītājam ir jāveic īsāks ceļš līdz urīnpūšlim caur vīrieša urīnizvadsistēmas ceļiem nekā sievietēm.		
Ja nieres palielina saražotā urīna tilpumu, tad samazinās šķidruma tilpums asinsritē, kas savukārt samazina asinsspiedienu.		

5.2. Urīna analīzes bieži izmanto, lai noteiktu vispārējo organisma stāvokli, kā arī, lai konstatētu dažādas specifiskas vielas cilvēka organismā. **Izvēlies, kurām vielām ir jāatrodas vesela cilvēka urīnā, un kuras liecina par veselības traucējumiem, atzīmējot ar X (7 p)!**

Vielā/ substance	Ir vesela cilvēka urīnā	Ir atrodama urīnā pie noteiktiem veselības traucējumiem	Nekad nebūs atrodama urīnā
Glikoze			
Lielmolekulāras olbaltumvielas, piemēram hemoglobīns			
Na <sup>+</sup>			
Mikroorganismi			
Baltie asins ķermeņi			
Ūdens			
Trihinellas			

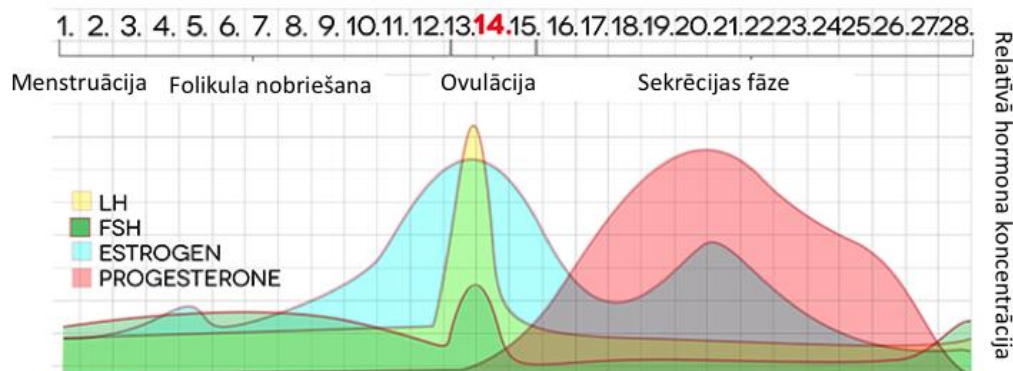
5.3. Urīnu novērtē arī mikroskopiski. Attēlos redzami vairāki urīna paraugi, kas izskatījās duļķaini, tādēļ tika novērtēti mikroskopiski. Attēliem mērogs ir vienāds. Pēc tam – aizpildi tabulu (5 p)!



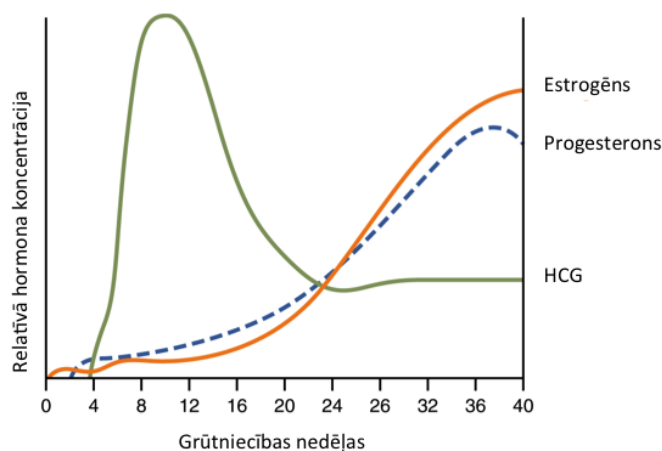
Tev ir doti pieci cilvēki, kuriem šie paraugi varētu būt piederējuši, **savieno pareizi, ierakstot atbilstošo urīna parauga attēla burtu atbilstošajam cilvēkam!** Ja neatbilst neviens paraugs, raksti X.

Analīzes devējs	Atbilstošais urīna mikroskopiskais attēls
Vīrietis ar prostatas iekaisumu	
Sieviete ar urīnpūšļa iekaisumu (cistītu), ko izraisījusi bakteriāla infekcija	
Sieviete ar kandidozi. Kandidas ir raugam līdzīgas sēnes, kas pie novājinātas imūnsistēmas sāk ieaugt gļotādās	
Vesela sieviete	
Vīrietis ar aknu darbības traucējumiem, kas rada paaugstinātu bilirubīna daudzumu asinīs	

5.4. Urīna analīzes bieži izmanto arī dzimumhormonu mērījumiem. Pašlaik ir attīstīti vairāki viegli lietojami testi, kas balstās uz dažādu hormonu daudzumu urīnā. Uz speciāli apstrādātas strēmeles ir izvietotas antivielas, kas specifiski spēj saistīties ar noteiktu hormonu. Ja saistīšanās ir notikusi, strēmele maina krāsu. **Aplūko zemāk redzamos divus grafikus, kuros parādītas sievišķo hormonu izmaiņas menstruālā cikla un grūtniecības laikā un atbildi uz jautājumiem par hormoniem urīna analīzēs (9 p)!**



1. grafiks. Relatīvās hormonu koncentrācijas sievietes urīnā menstruālā cikla laikā



1. grafiks Relatīvās hormonu koncentrācijas sievietes urīnā grūtniecības laikā.

Kuru hormonu var izmantot ovulācijas noteikšanas analīzēs?

- Lutenizējošo hormonu (LH);
- Estrogēnu;
- Progesteronu;
- Folikulu stimulējošo hormonu (FSH).

Kuru hormonu var izmantot grūtniecības noteikšanas analīzēs?

- Estrogēnu;
- Progesteronu;
- Cilvēka horionais gonadotropīnu (HCG);
- Folikulu stimulējošo hormonu (FSH).

Balstoties uz grafika datiem, grūtniecības iestāšanos ar urīna test - strēmeļu palīdzību var droši konstatēt:

- Tūlīt pēc dzimumakta;
- Otrajā grūtniecības nedēļā;
- Ceturtajā grūtniecības nedēļā;
- Tikai pirmajās divās nedēļas pēc apaugļošanās.

Mēnešreižu sākumu var prognozēt sekojot līdzī kāda hormona līmenim.

- Lutenizējošā hormona (LH);
- Estrogēna;



- c) Progesterona;
- d) Folikulus stimulējošā hormona (FSH).

2. grafikā atzīmētas grūtniecības nedēļas. Kad sāk skaitīt grūtniecības nedēļas?

- a) Tūlīt pēc apaugļošanās;
- b) Tūlīt pēc pēdējā dzimumakta;
- c) No pēdējām mēnešreizēm;
- d) Pēc pēdējās ovulācijas.

5.5. Cilvēks dienā uztur noteiktu šķidruma bilanci, tabulā redzama pieauguša vīrieša mērenajā klimata joslā diennaktī uzņemtais un izvadītais ūdens daudzums.

Uzņemtais ūdens ar	Daudzums, ml	Izvadītais ūdens ar	Daudzums, ml
Vielmaiņas procesos saražotais ūdens	250	Fēcēm	100
Ēdienu	750	Sviedriem	200
Dzērieniem	1500	Iztvaikošana no plaušām un nemanāma iztvaikošana no ādas	700
		Urīnu	

Aprēķini, cik šis cilvēks diennaktī izvada ūdeni ar urīnu, ml .....

Aprēķini, cik procentus no diennaktī uzņemtā ūdens cilvēks saražo pats savos vielmaiņas procesos .....

Pie aktīvas fiziskas slodzes, kura ūdens zudumu pozīcija būtiski palielinās?

- a) Fēces;
- b) Sviedri;
- c) Iztvaikošana no plaušām;
- d) Ar urīnu.

Kāpēc notiek šīs pozīcijas palielināšanās?

- a) muskuļu darbība ražo siltumu, kas jāizvada no ķermeņa;
- b) muskuļu saraušanās patērē ūdeni saraušanās mehānisma nodrošināšanai;
- c) sportojot tiek veicināta zarnu peristaltika;
- d) muskuļos saražotā pienskābe tiek izvadīta ar urīnu.