



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**

11. klase

42. VALSTS BIOLOĢIJAS OLIMPIĀDE

NOVADA POSMS

2019. gada 28. novembrī.

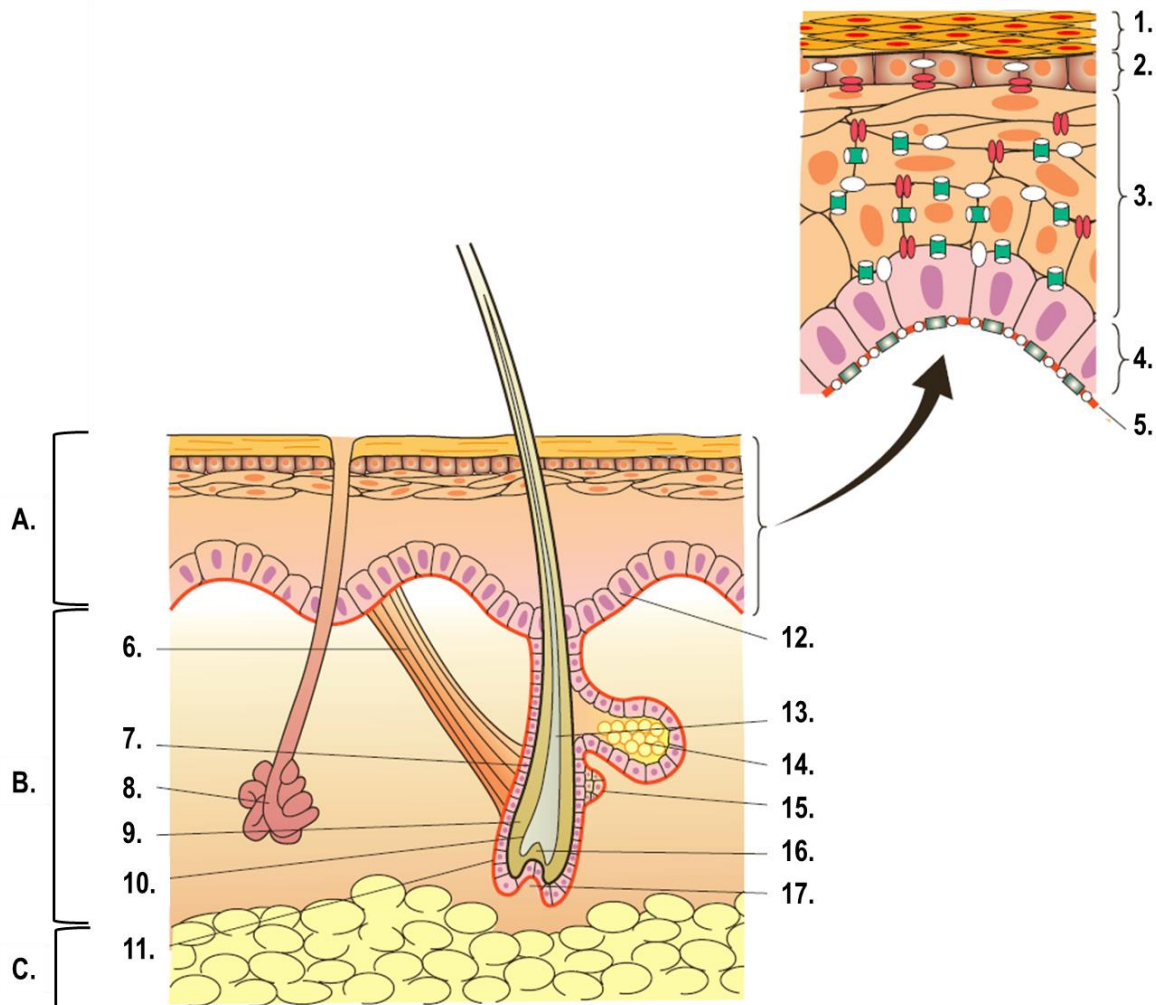
UZDEVUMI

Vārds, uzvārds: .....

Skola: .....

# 1. uzdevums.

1.1. Aizpildi tabulu, izmantojot dotos attēlus - izvēlies shēmā ar attiecīgo burtu norādītajam slānim atbilstošo nosaukumu un histoloģiskās uzbūves raksturojumu (6 p.)!



Burts	Slāņa nosaukums	Slāņa histoloģiskā uzbūve
A.	Derma/ Endoderma/ Epiderma/ Hipoderma/ Trihoderma	Blīvie saistaudi ar epitēlija saliņām/ Daudzkārtu cilindrisks epitēlijs/ Daudzkārtu plakans epitēlijs/ Elastīgie saistaudi ar epitēlija saliņām/ Irdenie saistaudi ar taukaudu daiviņām
B.	Derma/ Endoderma/ Epiderma/ Hipoderma / Trihoderma	Blīvie saistaudi ar epitēlija saliņām/ Daudzkārtu cilindrisks epitēlijs/ Daudzkārtu plakans epitēlijs/ Elastīgie saistaudi ar epitēlija saliņām/ Irdenie saistaudi ar taukaudu daiviņām

C.	Derma/ Endoderma/ Epiderma/ Hipoderma / Trihoderma	Blīvie saistaudi ar epitēlija saliņām/ Daudzkārtu cilindrisks epitēlijs/ Daudzkārtu plakans epitēlijs/ Elastīgie saistaudi ar epitēlija saliņām/ Irdenie saistaudi ar taukaudu daiviņām
----	---	---

Balstoties uz dotajiem attēliem, izvēlies katram ādas slānim atbilstošu numuru un atbilstošo raksturojumu tekstā (6 p.)!

Ārējo ādas slāni veido šādas šūnu kārtas:

- dzeloņainais slānis;
- graudainais slānis;
- bazālais slānis: [1./ 2./ 3./ 4./ 5.]
- raga slānis: [1./ 2./ 3./ 4./ 5.]

Ārējais ādas slānis veido fizisku barjeru, nodrošina aizsardzību pret patogēniem un vidē esošām kaitīgām vielām, kā arī [piedalās termoregulācijā/ novērš pārmērīgu ūdens zudumu/ regulē asinsspiedienu]. To veidojošās šūnas, pakāpeniski diferencējoties, nodrošina šī slāņa augšanu un apmaiņu. Ārējā slāņa mazāk diferencētās šūnas diferencējas virzienā [uz ādas dziļākiem slāņiem/ uz ārējo vidi/ uz sāniem]. Diferencēšanās laikā šīs šūnas zaudē kodolu, veido arvien [ciešākus / irdenākus/ īslaicīgākus] kontaktus starp šūnām un uzkrāj [ogļhidrātus/ lipīdus / ūdeni].

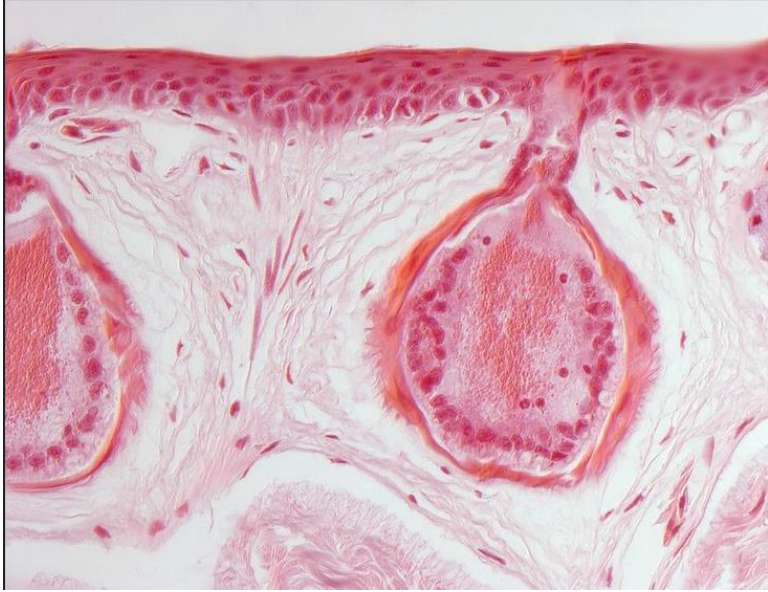

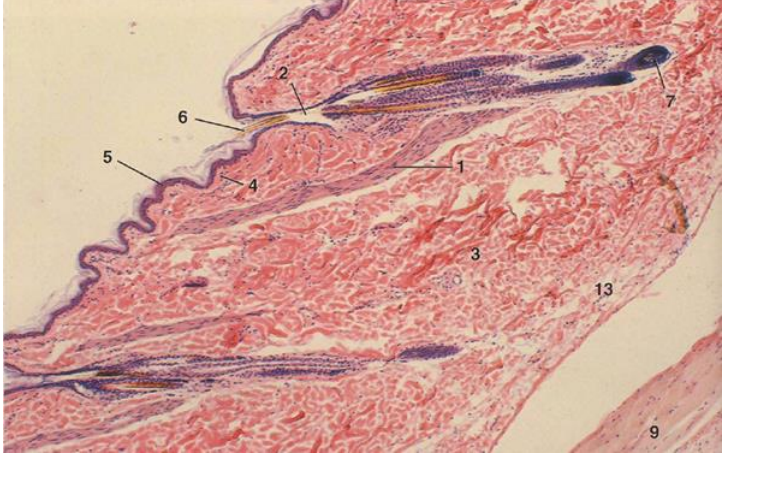
Ādas veidošanā piedalās vairāku veidu šūnas un struktūras, kas cilvēka ādā lokalizētas noteiktos slāņos. Aizpildi tabulu, norādot attiecīgo šūnu vai struktūru lokalizāciju ādā!

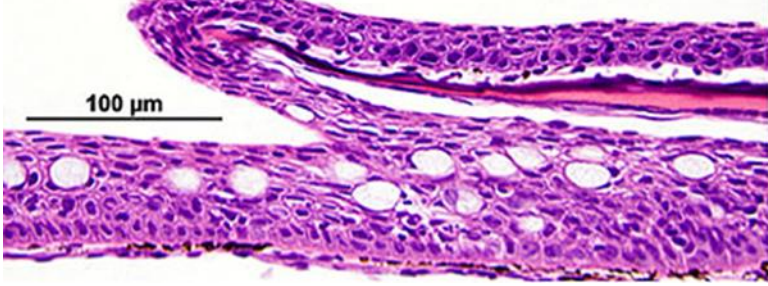
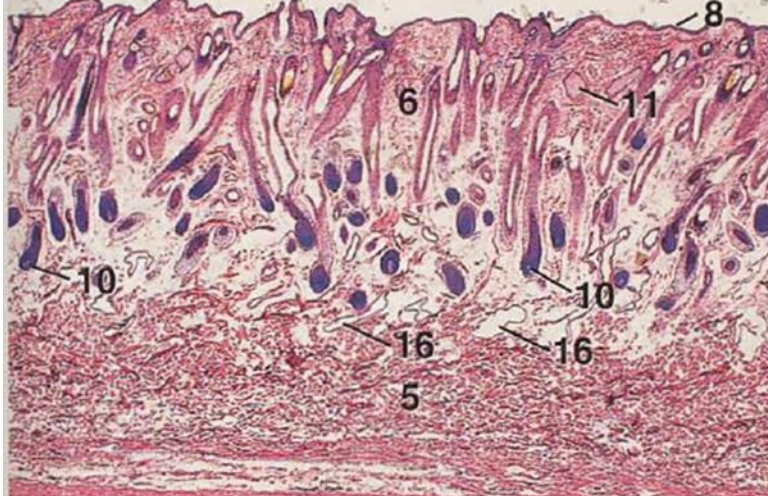
Šūnu veids/ struktūra	Slānis vai struktūras numurs
Fibroblasti	A./ B./ C./ A. un B./ A. un C./ B. un C./ A., B., C.
Melanocīti	A./ B./ C./ A. un B./ A. un C./ B. un C./ A., B., C.
Adipocīti	A./ B./ C./ A. un B./ A. un C./ B. un C./ A., B., C.
Keratinocīti	A./ B./ C./ A. un B./ A. un C./ B. un C./ A., B., C.
Merkela šūnas jeb pieskāriena (taktilie) mehanoreceptori	A./ B./ C./ A. un B./ A. un C./ B. un C./ A., B., C.
Citi taustes, spiediena un vibrācijas receptori	A./ B./ C./ A. un B./ A. un C./ B. un C./ A., B., C.
Asinsvadi un limvadi	A./ B./ C./ A. un B./ A. un C./ B. un C./ A., B., C.
Sviedru dziedzeris	6./ 7./ 8./ 9./ 13./ 14.
Tauku dziedzeris	6./ 7./ 8./ 9./ 13./ 14.
Mata kutikula	6./ 7./ 8./ 9./ 13./ 14.

1.2. Gandrīz visiem mugurkaulnieku klašu pārstāvjiem ir raksturīga ādas trīsslāņu uzbūve, taču evolūcijas gaitā ādai radušies dažādi raksturīgi pielāgojumi un pārveidojumi, kas ļauj dzīvniekus atšķirt pēc to ādas histoloģiskās uzbūves. Atpazīsti dzīvnieku un/vai ādas pārveidni, kam raksturīga attēlā redzamā uzbūve! Pievērs uzmanību palielinājuma atšķirībām! Attēlos redzami skaitļi nav saistīti ar skaitļiem iepriekšējā uzdevumā (8 p.).

<p><b>Attēls</b></p>	<p><b>Paliel. 25x</b></p> <p>Astes āda; pitons/          Āda ar zvīņu; zivs/          Ķermeņa āda; vista/          Ķermeņa virsmas āda;          varde/          Muguras āda, aita/          Nags, pēdas apakša;          zirgs/          Pirksta spilventiņš; suns/          Skausta āda; kaķis</p>
	<p><b>Paliel. 140x</b></p> <p>Astes āda; pitons/          Āda ar zvīņu; zivs/          Ķermeņa āda; vista/          Ķermeņa virsmas āda;          varde/          Muguras āda, aita/          Nags, pēdas apakša;          zirgs/          Pirksta spilventiņš; suns/          Skausta āda; kaķis</p>
	<p><b>Paliel. 25x</b></p> <p>Astes āda; pitons/          Āda ar zvīņu; zivs/          Ķermeņa āda; vista/          Ķermeņa virsmas āda;          varde/          Muguras āda, aita/          Nags, pēdas apakša;          zirgs/          Pirksta spilventiņš; suns/          Skausta āda; kaķis</p>

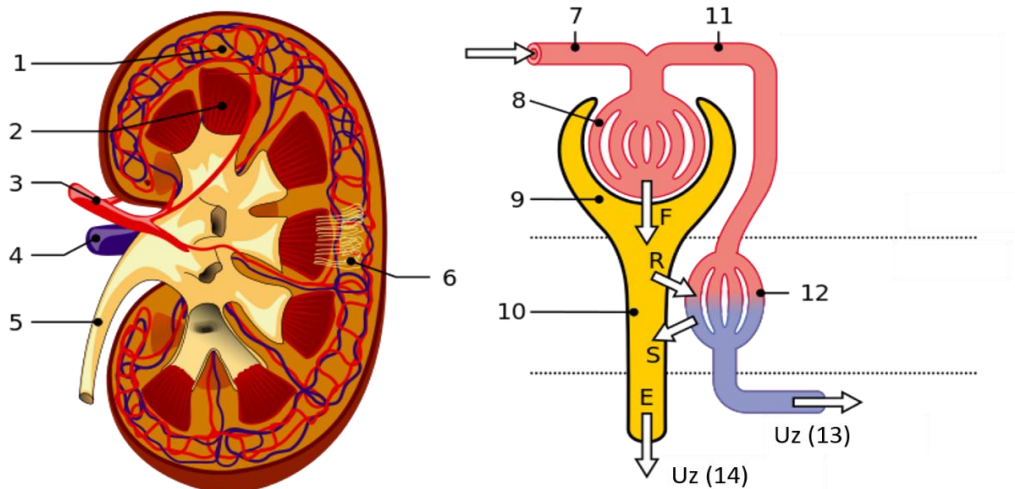


	<p>Paliel. 160x</p> <p>Astes āda; pitons/          Āda ar zvīņu; zivs/          Ķermeņa āda; vista/          Ķermeņa virsmas āda;          varde/          Muguras āda, aita/          Nags, pēdas apakša;          zirgs/          Pirksta spilventiņš; suns/          Skausta āda; kaķis</p>
	<p>Paliel. 25x</p> <p>Astes āda; pitons/          Āda ar zvīņu; zivs/          Ķermeņa āda; vista/          Ķermeņa virsmas āda;          varde/          Muguras āda, aita/          Nags, pēdas apakša;          zirgs/          Pirksta spilventiņš; suns/          Skausta āda; kaķis</p>
	<p>Paliel. 52x</p> <p>Astes āda; pitons/          Āda ar zvīņu; zivs/          Ķermeņa āda; vista/          Ķermeņa virsmas āda;          varde/          Muguras āda, aita/          Nags, pēdas apakša;          zirgs/          Pirksta spilventiņš; suns/          Skausta āda; kaķis</p>

	<p>Paliel. 120x</p> <p>Astes āda; pitons/          Āda ar zvīņu; zivs/          Ķermeņa āda; vista/          Ķermeņa virsmas āda;          varde/          Muguras āda, aita/          Nags, pēdas apakša;          zirgs/          Pirksta spilventiņš; suns/          Skausta āda; kaķis</p>
	<p>Paliel. 12,5x</p> <p>Astes āda; pitons/          Āda ar zvīņu; zivs/          Ķermeņa āda; vista/          Ķermeņa virsmas āda;          varde/          Muguras āda, aita/          Nags, pēdas apakša;          zirgs/          Pirksta spilventiņš; suns/          Skausta āda; kaķis</p>

## 2. uzdevums.

2.1. Attēlā redzamas urīnizvadorgānu sistēmas daļas, kurās atzīmētas struktūras 1-14 un procesi F, R, S un E. Lasi dotos apgalvojumus un izvēlies pareizos terminus, lai pabeigtu teikumus (15 p.)!



Urīnizvadorgānu sistēma ir viens no vielmaiņas [substrātu/ starpproduktu/ galaproduktu] izvadīšanas ceļiem. Citi orgāni, caur kuriem tie tiek izvadīti, ir [aknas, plaušas un dzemde/ āda, liesa un plaušas/ aknas, āda, plaušas un gremošanas trakts/ gremošanas trakts, endokrīnie dziedzeri, āda un aknas]. Urīnizvadorgānu sistēmu veido nieres, urīnvads, urīnpūslis un urīnizvadkanāls.

Struktūru (1) sauc par [nieres serdi/ nieres bļodiņu/ nieres garozu/ nieres piramīdu].

Attēla labajā pusē esošā shēma ir [2/ 6/ 14/ 5] struktūras tuvplāns – tajā attēlota nefrona uzbūve un procesi, kuros rodas urīns.

Nefrona (9) struktūru sauc par [kanāliņu/ kapsulu/ kamoliņu/ kapilāru tīklu].

Realitātē struktūru (7) un (11) diametri [ir tādā pašā proporcijā kā attēlots shēmā/ ir ar atšķirīgu izmēru – (7) ir mazāks diametrs nekā (11)/ ir ar atšķirīgu izmēru – (11) ir mazāks nekā (7)/ atkarībā no organisma fizioloģiskā stāvokļa (11) vai būt lielāks un var būt mazāks par (7)]. Šīs struktūras nodrošina procesu F, ko sauc par [fermentāciju/ nefronizāciju/ filtrāciju/ sekrēciju].

Ja cilvēkam asinīs būs paaugstināts ūdens daudzums, procesa F ātrums [nemainīsies/ samazināsies/ paaugstināsies]. Izdzerot 3 tasītes kafijas, F ātrums [nemainīsies/ samazināsies/ paaugstināsies].



Dažādās nefrona struktūrās osmolaritāte [pakāpeniski samazinās/ mainās atkarībā no procesiem F, R un S/ pakāpiniski palielinās/ tiek uzturēta nemainīga].

Reabsorbcija ir process, kas [atgriež glikozi no asinīm pirmurīnā/ atgriež ūdeni no urīna asinīs/ izvada liekos sāļus no asinīm urīnā/ nodrošina eritrocītu nenokļūšanu urīnā].  
Struktūra (13) ir daļa no [limfoīdās sistēmas/ imūnsistēmas/ asinsrites sistēmas ].

Procesā S svarīga nozīme ir [asiņu pH uzturēšanai/ urīna pH uzturēšanai/ asiņu ūdens daudzuma uzturēšanai/ urīna ūdens daudzuma uzturēšanā].


Izveidojušos urīnu - tā daudzumu un tajā esošo sāļu un citu vielu koncentrāciju - vislabāk apraksta šāda sakarība starp nefronā notiekošajiem procesiem:  $[E=F+R-S/ E=F+S-R /E=R-F-S / E=F+R+S ]$ .

Urīnizvadceļus izklāj [epitēlijaudi/ saistaudi/ muskuļaudi/ nervaudi].

## 2.2. Rūpīgi iepazīsties ar doto informāciju!

Cilvēka homeostāzes uzturēšanai ļoti svarīgs ir ķermeņa šķidruma tilpuma un sāļu daudzuma līdzsvars. Ķermeņa šķidruma tilpumu veido ūdens, kas arī nodrošina šķidro vidi visiem bioķīmiskajiem ķermeņa procesiem. Cilvēkam sāļi ir nepieciešami kā kofaktori enzimatiskās reakcijās, elektro-potenciāla uzturētāji nervu sistēmās, buferi asinīs utt. Lai raksturotu sāļu daudzumu ķermeņa šķidrums, izmanto jēdzienu osmolaritāte – izšķīdušo daļiņu skaits vienā litrā šķīdinātāja. Cilvēka tilpuma un sāļu līdzsvars var izjukt, lietojot nesabalansētu pārtiku, pārlietu lielu vai arī pārlietu mazu šķidruma daudzumu, slimojot ar dažādām slimībām utml. Tomēr ne vienmēr izmaiņa šķidruma daudzumā ietekmēs osmolaritāti vai otrādi.

Izmantojot doto informāciju un savas zināšanas, izvērtē, kur dotajā attēlā atradīsies un ar kādu burtu apzīmēts katrs aprakstītais cilvēks! Shēmā niere apzīmē normālu ķermeņa šķidruma tilpumu un osmolaritāti (6 p.).

		Osmolaritāte		
		Samazināta	Normāla	Palielināta
Tilpums	Palielināts	A	B	C
	Normāls	D		E
	Samazināts	F	G	H

1. attēls.



Arnolds ir aktīva dzīvesveida piekritējs. Katru dienu no rīta viņš dodas skriet. Skriešanas laikā viņš svīst, bet daudz dzer ūdeni, tāpēc slāpes neizjūt. Raksturo viņa pozīciju shēmā tūlīt pēc skrējiena.

Atbilde: A/ B/ C/ D/ E/ F/ G/ H

Mišelai ļoti garšo Coca-cola. Šo dzērienu viņa bauda kinoteātrī, kuru kā kino kluba biedrs viņa apmeklē ļoti regulāri. Parasti filmas laikā viņa izdzer 1.5L Coca-cola. Raksturo viņas pozīciju shēmā brīdī, kad viņa skatās filmu kinoteātrī un nav aizgājusi uz tualeti, jo filma ir ļoti aizraujoša.

Atbilde: A/ B/ C/ D/ E/ F/ G/ H

Klementīns izlasīja rakstu par mikrobioloģisko piesārņojumu viņa pilsētas X ūdens sistēmā. Viņš nolēma, ka turpmāk viņa ģimene dzers tikai vārītu un tad destilētu ūdeni. Klementīna vecmāmiņa uzturā ir ierobežojusi sāls uzņemšanu un ikdienā izdzer sešas krūzītes ar zāļu tēju. Raksturo Klementīna vecmāmiņas pozīciju shēmā pēc dienas, sekojot Klementīna idejai.

Atbilde: A/ B/ C/ D/ E/ F/ G/ H

Riko ir maratonu skrējējs. Riko zina, cik daudz šķidrums viņam jāuzņem distances laikā, kā arī ka skriešanas laikā jāuzņem gan ūdens, gan sāļi. Riko brālis aiz pārskatīšanās pielika divas elektrolītu tabletes Riko distances dzērienam. Raksturo Riko pozīciju shēmā pēc maratona.

Atbilde: A/ B/ C/ D/ E/ F/ G/ H

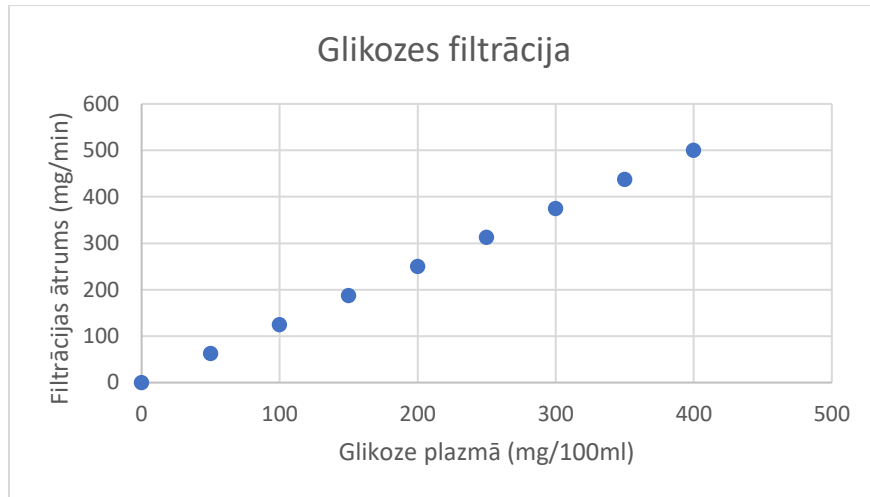
Džūlija aizbrauca uz Grieķiju, kur, pēc uz ielas nopirkto augļu ēšanas, viņai sākās diareja.

Atbilde: A/ B/ C/ D/ E/ F/ G/ H

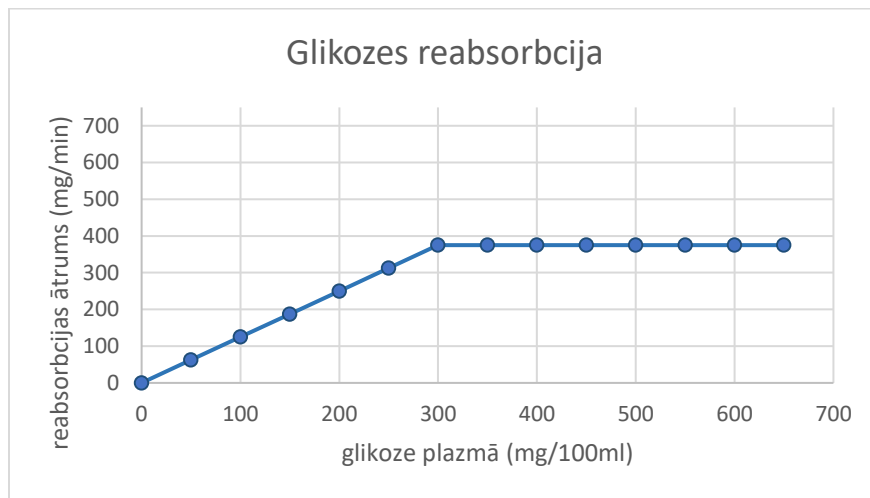
Romeo ir hemofīlija. Hemofīlija ir salīdzinoši reta, iedzimta slimība, kas izraisa asins nesarecēšanu. Braucot pie Džūlijas, viņš iekļuva satiksmes negadījumā, salauza augšstilba kaulu un zaudēja daudz asiņu. Slimnīcā, pārlejot asinis un ievadot asins recēšanas faktorus, izdevās apturēt Romeo asiņošanu un viņu glābt.

Atbilde: A/ B/ C/ D/ E/ F/ G/ H

2.3. No kapilāra kamoliņa tiek izfiltrēts liels daudzums ūdens ar tajā izšķīdušajām vielām. Vēlāk daļa no tām tiks reabsorbēta, bet daļa veidos urīnu. Glikoze ir pietiekoši maza molekula, lai to varētu izfiltrēt pirmurīnā. Parasti tā nav atrodama urīnā, bet ir izņēmumi. Rūpīgi iepazīsties ar 1. un 2. grafiku, pēc tam izvēlies pareizos atbilžu variantus (4 p.)!

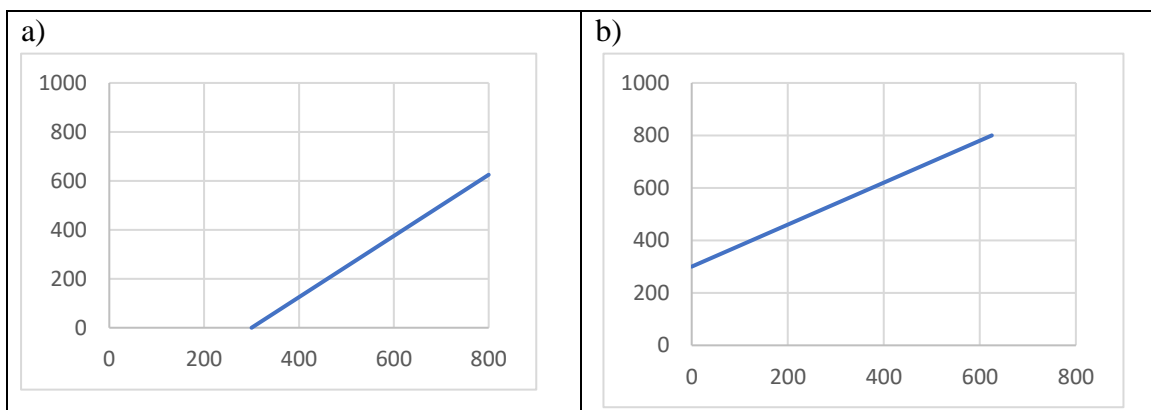


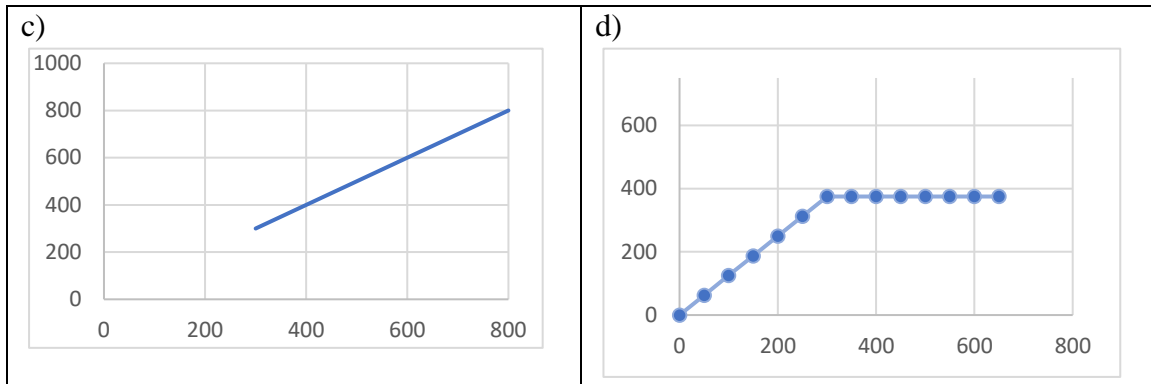
1. grafiks.



2. grafiks.

Kurš no šiem grafikiem attēlo glikozes ekskrecijas ātrumu mg/min. atkarībā no glikozes koncentrācijas mg/100ml plazmā?





Kāds ir glikozes filtrācijas ātrums (mg/min.)?

Atbilde: 1,25/ 2/ 3/ 3,75

Diabētiķim glikozes koncentrācija asinīs ir 325mg/100ml plazmas. Kāda būs glikozes masa urīnā (mg), ja nieres izfiltrēja 1,5l plazmas?

Atbilde: 425/ 375/ 555/ 225

Pēc grafikiem var spriest, ka glikoze ir [neiromediators/ antidiurētisks/ viela ar ekskrecijas sliekšni].

2.4. Rūpīgi iepazīsties ar doto tekstu, lasi dotos apgalvojumus un izvēlies pareizos terminus, lai pabeigtu teikumus (6 p.)!

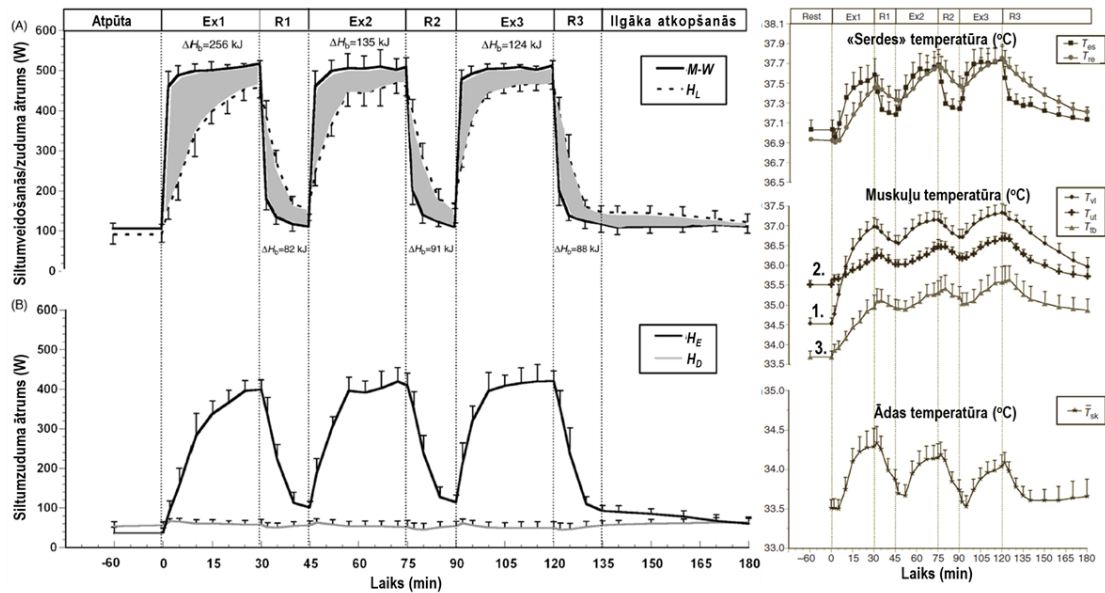
Cilvēka ķermeņa efektivitāte, izgūstot metabolisko enerģiju un to uzglabājot, ir visai zema – fiziskas slodzes laikā ~80-100% ģenerētās enerģijas tiek izšķiesti, izdaloties siltumenerģijas formā. Šī siltumenerģija tiek izkliedēta ķermenī galvenokārt ar asinsrites palīdzību. Ķermeņa spēju saglabāt ķermeņa iekšējās vides (“serdes”) temperatūru normālai funkcionēšanai pieņemamās robežās nosaka dinamisks līdzsvars starp siltumveidošanos un siltumatdevi ārējai videi. Termiskās enerģijas bilanci ķermenī var raksturot ar vienādojumu:

$$(M - W) = (H_D + H_E + H_B) + S,$$

kur  $M - W$  ir metaboliskā siltumveidošanās (starpība starp metabolisma ātrumu  $H$  un šīs enerģijas daļu  $W$ , kas tiek izmantota ārēja darba veikšanai, vatos),  $H_D$  – “sausā” siltumatdeve (siltumapmaiņa ar siltumvadīšanu, siltumkonvekciju un siltuma izstarošanu),  $H_E$  – siltumatdeve, šķidrums (sviedriem) iztvaikojot no ķermeņa virsmas,  $H_B$  – siltumatdeve ar elpošanu,  $S$  – ķermeņa siltumsatura pieaugums.

Lai pētītu cilvēka ķermeņa siltumbilances izmaiņas fiziskas slodzes apstākļos, tika veikts pētījums, kurā 30 °C temperatūrā 10 dalībnieki uz trenāžiera ar nemainīgu siltumveidošanās ātrumu (~500W) veica trīs secīgas 30 min. ilgas aerobiskas fiziskās slodzes kārtas (Ex1, Ex2, Ex3), pēc katras kārtas bija 15 min. pārtraukums (R1, R2, 3). Ar visa ķermeņa un netiešo kalorimetriju tika noteikta ķermeņa siltumatdeve un siltumsatura

pieaugums; tika veikti arī ķermeņa zonu temperatūras mērījumi. Rezultāti redzami attēlā: pa kreisi augšā – kopējā siltumveidošanās (W) (ar nepārtraukto līniju: M-W - kopējā siltumveidošanās; ar raustīto līniju  $H_L$  – kopējā siltumatdeve); pa kreisi apakšā – siltumatdeve (ar tumšāko līniju:  $H_E$  -siltumzudums iztvaikojot; ar gaišāko līniju:  $H_D$  – “sausā” siltumatdeve); pa labi – vidējā “serdes” (barības vada un taisnās zarnas) temperatūra, vidējā muskuļu (1.: augšstilba sānu platā muskuļa, 2.: trapeceveida muskuļa; 3.: augšdelma trīsgalvainā muskuļa) temperatūra un vidējā ādas temperatūra.



2.attēls.

Intensīvas fiziskās slodzes laikā, salīdzinājumā ar miera stāvokli [siltumatdeve uzreiz pilnīgi kompensē siltumveidošanos, tādēļ ķermeņa siltumsaturs praktiski nemainās/ siltumatdeves mehānismi nespēj pilnīgi kompensēt siltumveidošanos, tādēļ ķermeņa siltumsaturs uz laiku palielinās/ ķermeņa kopējais siltumsaturs samazinās, jo siltumatdeve ievērojami pārsniedz siltumveidošanos].

Siltumatdevi intensīvas fiziskās slodzes laikā nodrošina galvenokārt [metabolisma ātruma samazināšanās/ pastiprināta sviedru izdalīšanās un iztvaikošana no ādas virsmas/ ādas asinsvadu paplašināšanās un siltuma izstarošana].

Cikliskas intensīvas fiziskās slodzes laikā ķermeņa centrālās daļas (“serdes”) temperatūras izmaiņas ir [lielākas nekā/ mazākas nekā/ tādas pašas kā] muskuļu temperatūras izmaiņas.

Intensīvas fiziskās slodzes laikā vismazākās temperatūras izmaiņas tika novērotas [trapeceveida muskulī / augšstilba sānu platajā muskulī/ ķermeņa centrālajā daļā / ādā].

Ar katru nākamo vingrojumu kārtu sviedru iztvaikošana [sākas ātrāk/ sākas vēlāk/ ātrāk sasniedz maksimumu/ kļūst intensīvāka/ pēc grafikiem spriest nav iespējams].

Pētītajā aerobiskās slodzes vingrojumā lielākā slodze bija uz [muguras muskulatūru/ roku muskulatūru/ kāju muskulatūru/ pēc grafikiem spriest nav iespējams].



### 3. uzdevums.

#### 3.1. Rūpīgi iepazīsties ar doto tekstu un papildini to, izvēloties pareizos jēdzienus (11 p.)!

Iespējams, vislabāk zinātnieki ir iepazīnuši tos mikroskopiskos organismus, kuri izraisa slimības. Sākot ar 19. gs, kad radās mikrobioloģija, zinātnieki sāka meklēt slimību mikroskopiskos ierosinātājus. Roberts Kohs izstrādāja principus, kādi būtu jāievēro, lai pierādītu, ka dotais mikroorganisms tiešām izraisa attiecīgo slimību.

Koha postulāti:

1. Slimības ierosinātājam vienmēr ir jābūt sastopamam [slimā/ veselā/ dzīvā/ mirušā] organismā;
2. No [slimā/ veselā/ dzīvā/ mirušā] organisma ir jāizdala slimības ierosinātājs un jākultivē ārpus organisma tīrkultūrā;
3. Tīrkultūrā izolētais slimības ierosinātājs ir jāievada [slimā/ veselā/ dzīvā/ mirušā] organismā;
4. Inficētajā organismā jānovēro slimības attīstība un no [slimā/ veselā/ dzīvā/ mirušā] organisma ir jāizdala slimības ierosinātājs.

Šie kritēriji labi darbojas tādu slimību gadījumā, kuras ierosina [viens/ vairāki/ vismaz divi] ierosinātāji, ko iespējams pavairot [tikai ārpus saimniekorganisma/ tikai saimniekorganismā/ gan saimniekorganismā, gan ārpus tā]. Šos kritērijus ir īpaši sarežģīti izpildīt, lai pierādītu [monēru/ prionu/ sēņu/ protistu] patogēna lomu dotajā slimībā.

Vīrusi ir mikroskopiski slimību ierosinātāji. Tie nepieder ne pie vienas no dzīvo organismu [valstīm/ tipiēm/ klasēm/ dzimtām], taču to eksistence ir cieši saistīta ar dzīvajiem organismiem. Tas tāpēc, ka tiem trūkst vairāku dzīvajiem organismiem raksturīgu pamatpazīmju – to ķermenis nav strukturēts [ogļhidrātos/ aminoskābēs/ proteīnos/ šūnās], tiem pašiem nav savas [vielmaiņas/ iedzimtības/ formas/proteīnu] un tie ir pilnībā atkarīgi no saimniekorganisma. Praktiski ikvienai organismu grupai raksturīgs specifisks vīrusu loks. Vēl aizvien notiek diskusijas par to, kā radušies vīrusi. Interesanti, ka daudzi obligāti [iekššūnu/ ekto/ virššūnu/ epi] parazīti arī ir pilnībā atkarīgi no sava saimniekorganisma un evolūcijas laikā ir zaudējuši daļu no brīvi dzīvojošiem organismiem raksturīgajām funkcijām.

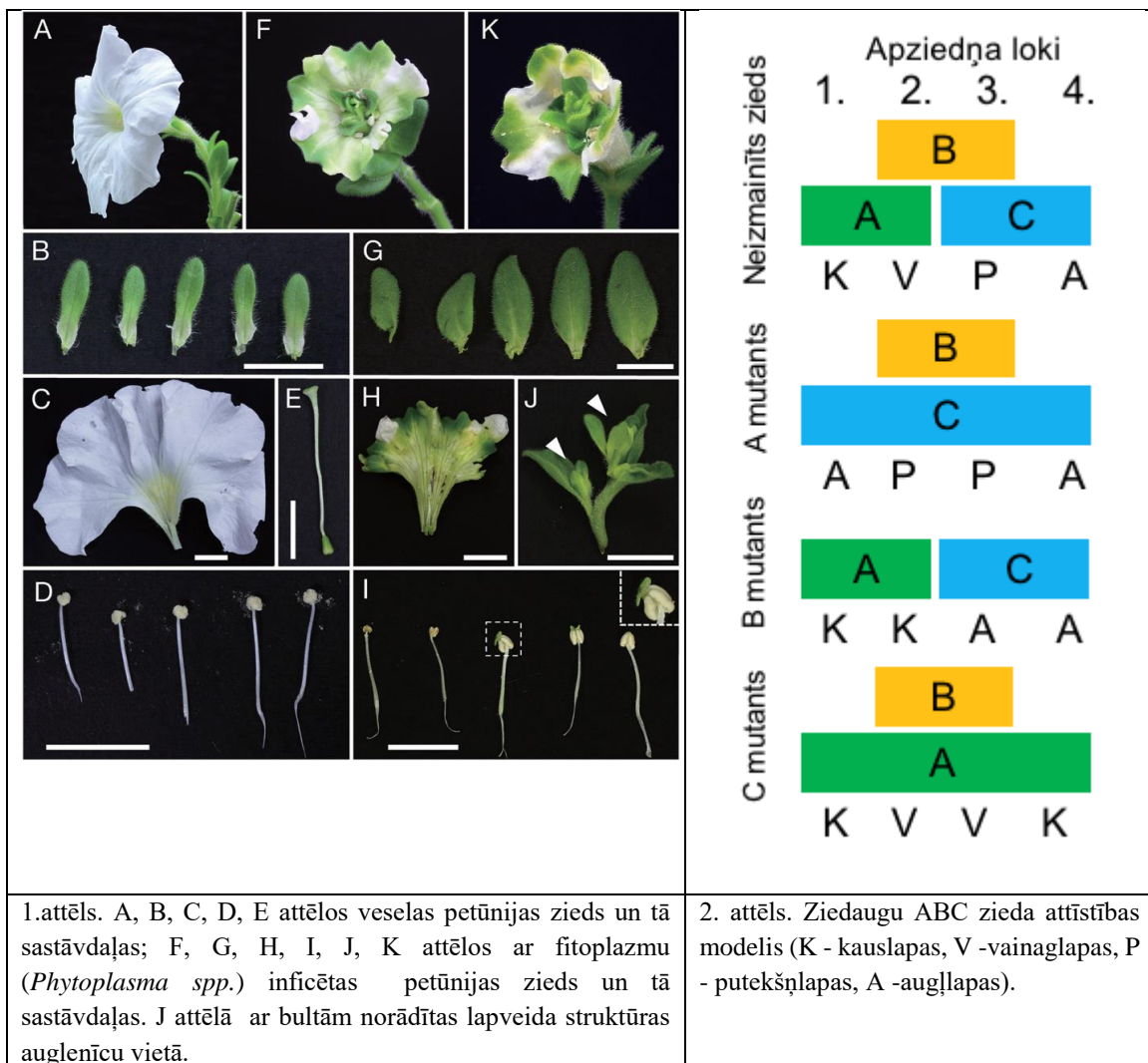
#### 3.2. Rūpīgi iepazīsties ar doto tekstu!

Jau izsenis cilvēki ir ievērojuši, ka dažas augu pazīmes to pēcnācējiem netiek nodotas ar sēklām, bet tikai ar vasu vai tās pārveidnēm. Dažas no šīm pazīmēm faktiski ir slimības, ko izraisa noteikti mikroorganismi un kas bojā kultūraugus.

Fitoplazmas ir nelielas baktērijas, obligāti augu parazīti. To genoms ir neliels, līdz 0,5 - 1,5 Mb. Tajā trūkst gēnu, kas kodē ATP sintāzi, daudzus purīna un pirimidīna sintēzes proteīnus, atsevišķus glikolīzes proteīnus, tām nav šūnapvalka. Tās dzīvo augu sietstobros,

un ārpus auga vai specifiska pārnēsēja organisma izdzīvot nespēj. Augi ar fitoplazmām tiek inficēti ar kukaiņu vektoru (pārnēsēju), piemēram, cikāžu, starpniecību. Fitoplazmas izraisa būtiskas izmaiņas auga ziedos, lapās, stumbrā. Pašreiz uzskata, ka fitoplazmas izraisa vismaz 300 dažādas augu slimības, tostarp samazina ražu ekonomiski svarīgiem kultūraugiem (dārzeņiem, augļukokiem).

Lai pētītu fitoplazmas ietekmi uz augiem, zinātnieki bieži izmanto tā saucamos "modeļorganismus" jeb labi zināmus, laboratorijā viegli kultivējamus augus, kuri ir uzņēmīgi pret pētāmajām slimībām un kuros slimības izraisītās izmaiņas ir izteiktas. Fitoplazmas ietekme uz ziedu attīstību tika pētīta petūnijā. Ar fitoplazmām inficēti ziedi maina savu struktūru un atgādina ziedus, kuri attīstas augiem ar izmainītiem ziedu attīstību regulējošiem gēniem. Ziedu attīstības regulācijas ABC gēnu modelis ir attēlots blakus shēmā. Ievēro, ka atkarībā no A, B, C gēnu produktu klātbūtnes, zieda apziedņa lokos veidojas atšķirīgas struktūras. Piemēram, normālā, ģenētiski neizmainītā auga zieda ārējā apziedņa lokā attīstās kauslapas, bet gēna A mutantā tajā pat apziedņa lokā attīstās augļlapas.



Balstoties uz doto informāciju un savām zināšanām, lasi dotos apgalvojumus un izvēlies pareizos terminus, lai pabeigtu teikumus (5 p.)!

Petūnija ir [tauriņziežu/ rožu/ nakteņu/ liliju] dzimtas augs.

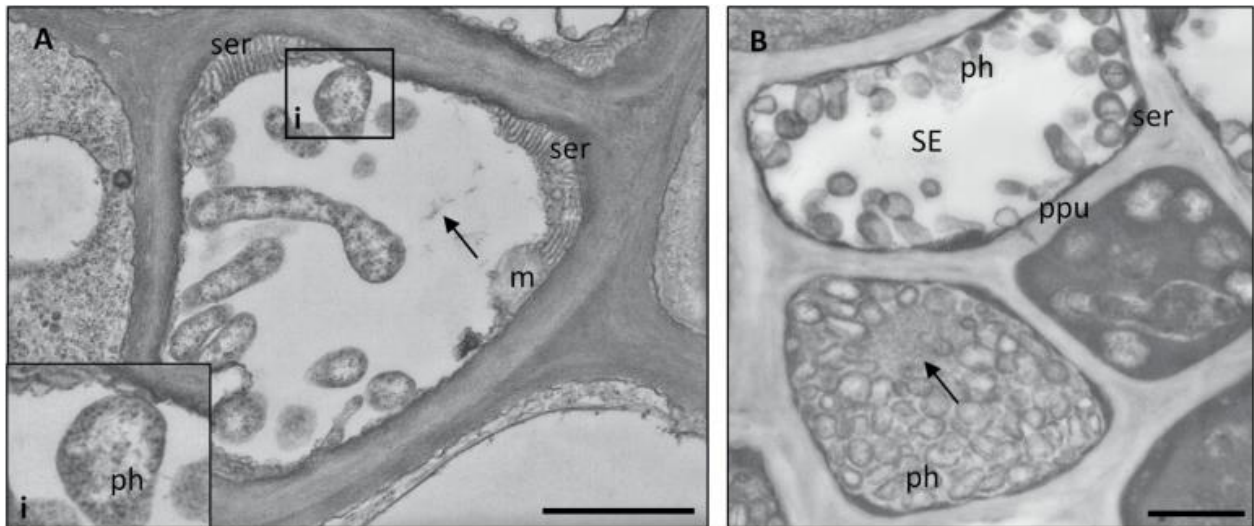
Fitoplazma palielina fotosintezējošo laukumu petūnijas ziedā: [jā/ nē/ nevar noteikt].

Petūniju sēklu inficēšana nodrošina fitoplazmas izplatību: [jā/ nē/ nevar noteikt].

Balstoties uz zieda attīstības ABC modeli, zieds, kam vainaglapas ir pārveidotas par kauslapām, ir [A/B/C/A un B/A un C/B un C] gēna mutants.

Balstoties uz zieda attīstības ABC modeli, fitoplazmas izraisītie efekti ziedā ir tādi paši, kādi būtu gēna [A/ B/ C/ A un B/ A un C/ B un C] mutāciju gadījumā.

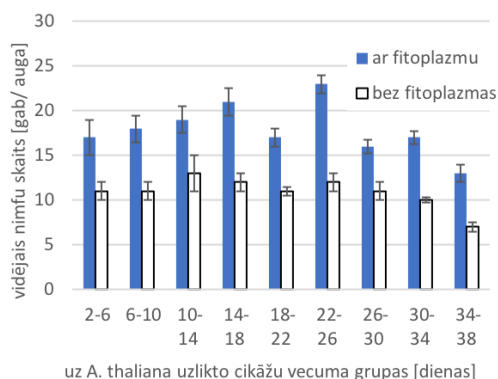
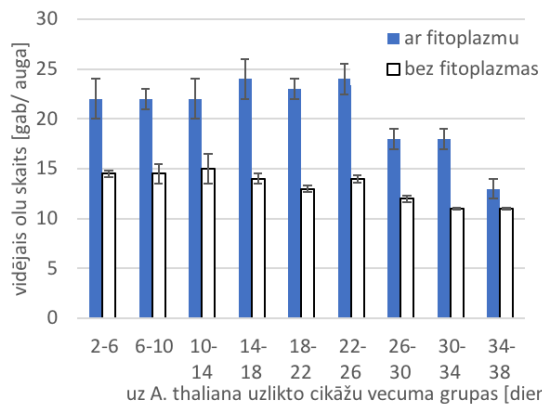
3.3. Novērtē fitoplazmas mikrofotogrāfijas un papildini apgalvojumus, izvēloties pareizos terminus, lai tos pabeigtu (2 p.)!



3.attēls. Ar fitoplazmu inficēta auga stumbra griezumu mikrofotogrāfijas. Mēroga nogriežņa garums 1 mikrometrs. SE - sietstobri, ph -fitoplazmas, SER – sietstobru endoplazmatiskais tīkls, i – divreiz palielināts attēla reģions ar ph.

Fitoplazmas diametrs ir [mazāks par /lielāks nekā/ apmēram] 1000 nm.

Fitoplazmas šūnā ir redzams [šūnas kodols/ mitohondrijs/ citoplazma/ šūnapvalks].

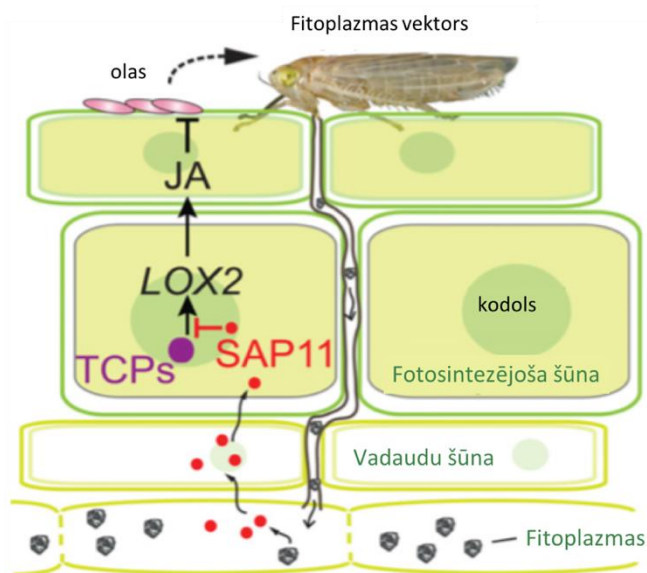


Pieauguši *Arabidopsis thaliana* augi tika vai netika inficēti ar fitoplazmu un pēc 8 dienu inkubēšanas augi tika sadalīti grupās pa trim. Uz katras no inficēto vai neinficēto augu grupām tika uzliktas noteikta vecuma (no 2-38 dienu vecas) cikādes (2 tēviņi un 8 mātītes). Augi ar cikādēm tika inkubēti 4 dienas. Pēc tam cikādes noņēma un saskaitīja uz katra auga izdētās olas, bet pēc 15 dienām – nimfas. Visi iegūtie rezultāti no apstrādes ar viena vecuma cikādēm būtiski atšķīrās starp grupām ar augiem, kas bija inficēti ar fitoplazmu, un neinficētiem augiem.

Balstoties uz dotajiem grafikiem, papildini apgalvojumus, izvēloties pareizos terminus, lai tos pabeigtu (3 p.)!

10-14 dienu vecu cikāžu olu izdzīvotība uz veselīgiem *A. thaliana* augiem bija apmēram [15/ 35/ 55/ 85]%, bet izdzīvotība uz fitoplazmas inficētiem - [15/ 35/ 55/ 85]%.

Ja olu izdzīvotība uz inficētiem vai neinficētiem augiem nemainās, tad iegūtie rezultāti norāda uz to, ka infekcija [paaugstina/ pazemina/ nemaina] kukaiņa vairošanās sekmes (pēcncēju skaits, rēķinot uz vienu pieaugušu īpatni).



4.attēls. Fitoplazmu pārnese modelis.

SAP11 ir proteīns, ko izdala fitoplazma. TCP ir transkripcijas faktori, kas ierosina *LOX2* gēna ekspresiju. *LOX2* proteīns ierosina gaistošu vielu jasmonātu (JA) izdalīšanos. JA atbaida kukaiņus. SAP11 kavē *LOX2* gēna transkripciju.



Balstoties uz 4. attēlu un iepriekš doto informāciju, papildini dotos apgalvojumus, izvēloties pareizās atbildes (6 p)!

Pamatojoties uz modeli, augs ar mutāciju *LOX2* gēnā (augam netiek ekspresēts *LOX2* gēns) piesaistīs [vairāk/ tikpat daudz/ mazāk] cikāžu nekā augs ar normāli funkcionējošu *LOX2*.

Fitoplazmas ierosinātā atbildes reakcija augā ir izdevīga [tikai augam/ tikai vektoram/ gan vektoram, gan augam/ tikai fitoplazmai/ gan fitoplazmai, gan vektoram/ visiem iesaistītajiem].

Lai pārnestu fitoplazmu uz citu augu, kukainim ir jābarojas ar [lapas parenhīmas/ ksilēmas/ floēmas/ balstaudu] šūnām.

Sietstobri ir īpaši, jo ar to palīdzību augos notiek [cukuru/ ūdens/ minerālvielu/ amonija] transports. Lai izdzīvotu sietsobros, fitoplazmai ir jāspēj [palielināt/ samazināt/ uzturēt nemainīgu] šūnas osmotisko spiedienu.

Lai vairotos, fitoplazmai piemēroti apstākļi ir [tikai floēmā/ floēmā un sklerenhīmā/ visos vadaudos/ floēmā un segaudos].

## 4. uzdevums.

4.1. Rūpīgi iepazīsties ar doto tekstu par blusām un papildini to, no dotajiem izvēloties pareizos jēdzienus (7 p.)!

Blusas pieder pie [eikariotu/ dzīvnieku/ kukaiņu/ protistu] valsts, [posmkāju/ kukaiņu/ vēžveidīgo/ asinssūcēju] tipa. Tām ir četras attīstības stadijas. No tā var secināt, ka blusas attīstās ar [pilnīgu/ nepilnīgu/ vairākgadu/ sezonālu] pārvēršanos. Pieaugušā stadijā blusas dzīvo uz siltasiņu dzīvniekiem un barojas ar saimnieka [asinīm/ sviedriem/ ādu/ matiem]. Tādēļ blusas ir [endoparazīti/ ectoparazīti/ simbiotni/ starpsaimnieki].

Blusām var novērot vairākus pielāgojumus šim dzīvesveidam – tām [nav spārnu/ ir tikai divas kājas/ ir tikai divi spārni/ nav kāpura stadijas]. Lai atvieglotu pārvietošanos saimniekorganisma apmatojumā, blusām ir [vēdera-muguras virzienā/ sāniski/ galvas - aizmugures virzienā/ dorsoventrāli] saplacināts ķermenis, un tas ir klāts ar atpakaļvērstiem izaugumiem.

4.2. Rūpīgi iepazīsties ar doto informāciju par blusu attīstību!

Izplatītākā blusa cilvēku mājokļos ir kaķa blusa *Ctenocephalides felis*. Pēc pārošanās blusu mātīte var izdēt līdz 50 olām diennaktī. Olas nav lipīgas un nokrīt no saimniekorganisma. Pēc 2 – 7 nedēļām no olām izšķīļas kāpuri, kas barojas ar dažādām organiskām vielām. Būtiska to barības sastāvdaļa ir no saimniekorganisma nokritušās ādas plēksnes un asins olbaltumvielas no pieaugušo blusu ekskrementiem. Kāpuri ir aptuveni 2 mm gari, izvairās no gaismas un pārvietojas uz tumšākām vietām. Ja apstākļi ir kāpura attīstībai labvēlīgi, ir pietiekami silts un mitrs, tad 5 - 15 dienu laikā kāpuri iekūņojas. Kūniņai ir lipīgs ārējais slānis, tādēļ tā aplīp ar ārējā vidē esošām daļiņām un kļūst grūti pamanāma. Kūniņas var izšķīlties pēc nedēļas, bet nelabvēlīgos apstākļos spēj saglabāt dzīvotspēju arī vairākus mēnešus. Izšķīlušies blusa atrod saimniekorganismu pēc tā izdalītā siltuma un CO<sub>2</sub>, uzlec uz tā un tūlīt sāk baroties. Pieaugusi blusa dzīvo vidēji 5 – 25 dienas. Blusu populācijā attiecība starp dažādām attīstības stadijām ir šāda:

pieauguši īpatņi: kūniņas: kāpuri: olas = 5: 10: 35:50.

Izplatītākie pretblusu līdzekļi satur vielas, kas iedarbojas uz kukaiņu nervu sistēmu un neļauj nervu impulsiem izplatīties, paralizējot kukaini.

Izmantojot iepriekš tekstā sniegto informāciju un savas zināšanas, izvērtē dotos apgalvojumus, atzīmējot ar X! Izvērtējamā daļa norādīta slīprakstā (4 p.).

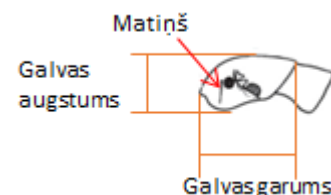
Apgalvojums	Patiess	Aplams
Vienreizēja mājdzīvnieka apstrāde ar pretblusu pulveri <i>nodrošina pilnīgu blusu invāzijas iznīcināšanu</i> , jo paralizē visas pieaugušās blusas		

Izsūcot ar blusām invadēta dzīvnieka gultasvietu ar putekļsūcēju, <i>ir iespējams pilnīgi iznīcināt visas telpā esošās blusas</i>		
Ja dzīvniekam ir blusu invāzija, dzīvnieka mazgāšana ar pretblusu šampūnu var palīdzēt, <i>jo ne tikai iznīcina pieaugušās blusas, bet arī samazina kāpuru barības bāzi</i>		
Vienreiz apstrādājot telpu ar pretblusu līdzekli, kas sadalās nedēļas laikā, <i>blusu invāziju izdosies pilnībā apturēt</i>		

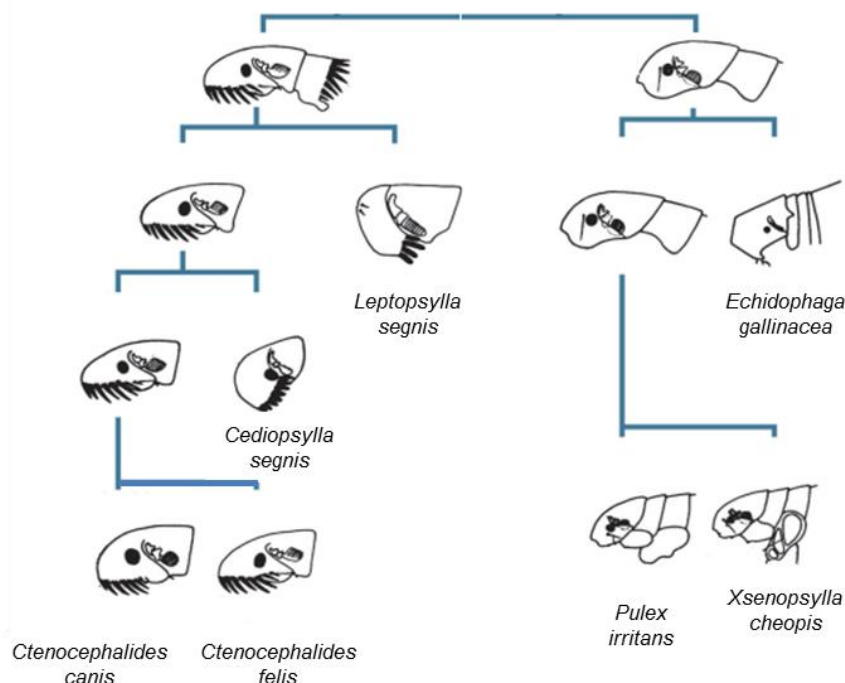
Blusas pieder *Siphonoptera* kārtai, un pasaulē ir līdz 2500 dažādu blusu sugu. Ar cilvēka asinīm var baroties četras blusu sugas – kaķa blusa *Ctenocephalides felis*, suņa blusa *Ctenocephalides canis*, cilvēka blusa *Pulex irritans* un austrumu žurku blusa *Xenopsylla cheopis*.

Cik ģintīm pieder nosauktās blusas (1 p.)?

Atbilde: [1/ 2/ 3/ 4] ģintīm.



4.3. Blusu noteikšanā ļoti noderīga ir blusu galvas forma, īpaši zobveida izaugumi - ķemmes, kas var atrasties gan galvas priekšējā, gan aizmugurējā daļā. Noteicēja izveidē izmantotie termini ilustrēti arī šajā attēlā. Aplūko blusu attēlu noteicēju, kurā redzamas cilvēka mājoklī biežāk sastopamās sugas un, balsoties uz to, pabeidz blusu noteicēju, kas darbojas pēc tēzes - antitēzes principa papildini to ar tēzēm, kuras atbilstošajā locījumā dotas zemāk. Noteicējā izvēlies katrai tēzei atbilstošo burtu (8 p)!



1. Uz galvas ir zobveida izaugumi – ķemmes .....2  
 - [A/ B/ C/ D/ E/ F/ G/ H] .....3
2. [A/ B/ C/ D/ E/ F/ G/ H] .....4  
 - [A/ B/ C/ D/ E/ F/ G/ H].....*Leptopsylla segnis*
3. Galvas forma stūrainā .....*Echidnophaga gallinacea*  
 - [A/ B/ C/ D/ E/ F/ G/ H] .....5
4. [A/ B/ C/ D/ E/ F/ G/ H] .....*Cedospylla simplex*  
 - Galvas garums lielāks nekā augstums .....6
5. [A/ B/ C/ D/ E/ F/ G/ H].....*Pulex irritans*  
 - Matiņš pirms acs .....*Xsenopsylla cheopis*
6. [A/ B/ C/ D/ E/ F/ G/ H].....*Ctenocephalides canis*  
 - [A/ B/ C/ D/ E/ F/ G/ H].....*Ctenocephalides felis*

A Galvas garums nepārsniedz divus galvas augstumus. Ķemmei galvas priekšā pirmais zobiņš īsāks nekā pārējie	E Galvas garums pārsniedz divus galvas augstumus, visi priekšējās ķemmes zobiņi līdzīga garuma
B Galvas garums mazāks nekā augstums	F Galvas forma apaļīga
C Matiņš zem acs	G Acu nav
D Ir acis	H Uz galvas nav zobveida izaugumu

Aplūko fotogrāfijas, kurās redzamas blusas un izvēlies, pie kādas sugas tās pieder (4 p.)!

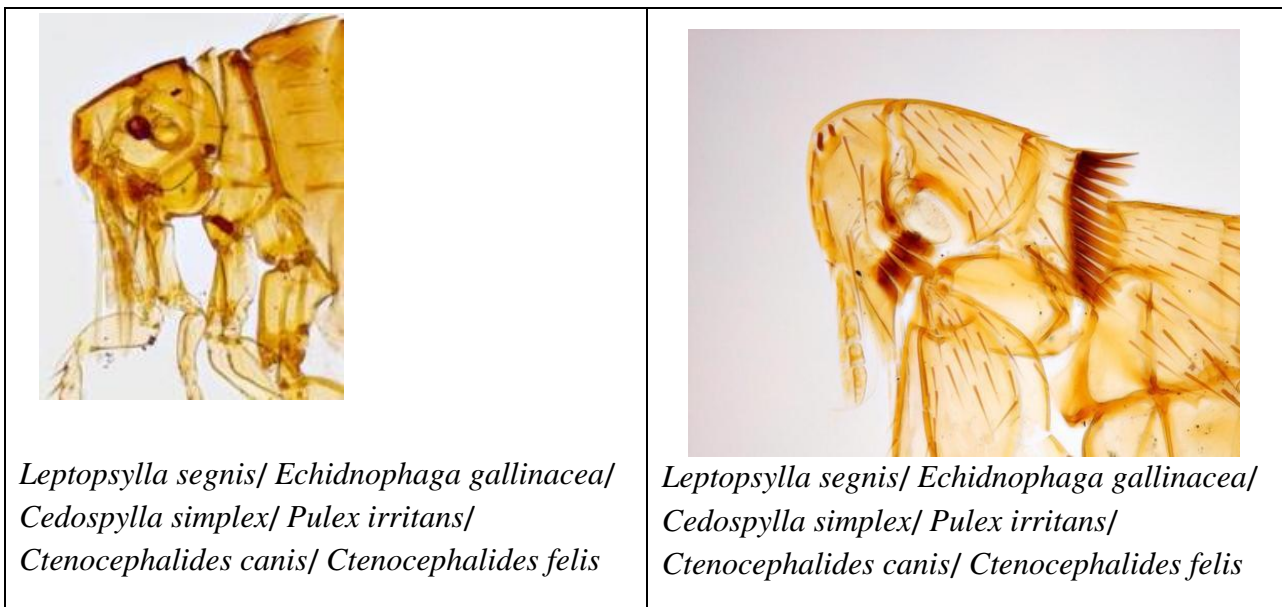


*Leptopsylla segnis/ Echidnophaga gallinacea/ Cedospylla simplex/ Pulex irritans/ Ctenocephalides canis/ Ctenocephalides felis*



*Leptopsylla segnis/ Echidnophaga gallinacea/ Cedospylla simplex/ Pulex irritans/ Ctenocephalides canis/ Ctenocephalides felis*





#### 4.4. Rūpīgi iepazīsties ar doto informāciju par blusu attīstību!

Pētnieki vēlējās noskaidrot, cik daudz asinis izsūc kaķa blusa. Lai to noskaidrotu, viņi anestezēja kaķi un nodrošināja tā labsajūtu. Kaķa sāna apmatojumu apcirpa līdz 3 mm. Tad kaķa sānam uz trim stundām ar ķirurģisko līmi piestiprināja trīs stikla kupolus ar nelielu atveri augšā. 100 blusas nosvēra un vienmērīgi sadalīja pa stikla kupoliem, un ļāva tām baroties. Pēc trim stundām kupolus noņēma, blusas nosvēra, kā arī ar Pastēra pipeti izlasīja blusu ekskrementus no kaķa spalvas un tos arī nosvēra. Lai novērtējums būtu precīzāks, kaķiem īsi pirms blusu uzlikšanas no jūga vēnas paņēma 15 ml asiņu, 2 ml no tām izmantoja hematokrīta noskaidrošanai, atlikušās asinis iezīmēja ar radioaktīvām iezīmēm. Ar <sup>51</sup>Cr iezīmēja eritrocītus, savukārt ar <sup>125</sup>I - plazmas olbaltumvielas, 10 ml no iezīmētajām asinīm ievadīja atpakaļ kaķa jūga vēnā. Visu blusu barošanās eksperimenta laikā ik pa pusstundai no kaķa vēnas ņēma 1 ml asiņu, ko sasaldēja. Pēc blusu barošanās blusas un blusu ekskrementus sasaldēja. Eksperimenta laikā netika novērota būtiska <sup>51</sup>Cr un <sup>125</sup>I sabrukšana. Asinis, ekskrementus un blusas ievietoja aparātā, kas uzskaita signālus no radioaktīvajām iezīmēm.

Aplūko pētnieku izmantotās likumsakarības:

$(A * B)/C =$  blusas izsūkto eritrocītu skaits (D)

$D * E =$  blusas izsūkto eritrocītu kopējais tilpums (F)

$(G * H)/I =$  blusas izsūktais plazmas tilpums (J)

$F + J =$  blusas izsūktais asiņu tilpums (K)

$(F * 100)/K =$  izsūkto asiņu hematokrīts (L)

Zināms, ka A ir  $^{51}\text{Cr}$  signālu skaits no blusām un ekskrementiem

H – plazmas daudzums [ml] 1 ml jūga vēnas asiņu

Izvēlies atbilstošo burtu pārējiem pētnieku izmantotajiem lielumiem un papildini doto apgalvojumu par iegūtajiem datiem (6 p)!

Eritrocītu skaits mililitrā jūga vēnas asiņu: [B/ C/ D/ E/ G/ I/ K]

Vidējais eritrocītu tilpums: [B/ C/ D/ E/ G/ I/ K]

$^{51}\text{Cr}$  signālu skaits no 1 mililitra jūga vēnas asiņu: [B/ C/ D/ E/ G/ I/ K]

$^{125}\text{I}$  signālu skaits no blusām un ekskrementiem: [B/ C/ D/ E/ G/ I/ K]

$^{125}\text{I}$  signālu skaits no 1 mililitra jūga vēnas asiņu: [B/ C/ D/ E/ G/ I/ K]

Pēc rezultātu analīzes pētnieki ieguva šādus datus:

100 blusu izsūktais asins tilpums 3 stundu laikā, mililitros:

Balstoties uz Cr iezīmi	0,124 +/- 0,029
Balstoties uz I iezīmi	0,103 +/- 0,024
Apvienojot datus no abām iezīmēm	0,110 +/- 0,026
Balstoties uz svēršanas datiem	0,031 +/- 0,006

Kā redzams, ar dažādām metodēm iegūtie rezultāti atšķiras.

Iegūtie dati liecina, ka hematokrīts jūga vēnā ir [lielāks nekā/ mazāks nekā/ tāds pats kā] kapilāros.

Izvērtē, kurus no iegūtajiem rezultātiem ietekmē norādītās parādības (3 p.)!

Jūga vēnā atveras limfvadi: [Cr iezīmes datus/ I iezīmes datus/ abu radioaktīvo iezīmju datus/ svēršanas datus]

Blusas koduma vietā ievada siekalas, kas izraisa iekaisuma reakciju un palielina kapilāru sienīgas caurlaidību, tādēļ rodas uzpumpums: [Cr iezīmes datus/ I iezīmes datus/ abu radioaktīvo iezīmju datus/ svēršanas datus].

No blusu ekskrementiem iztvaiko ūdens: [Cr iezīmes datus/ I iezīmes datus/ abu radioaktīvo iezīmju datus/ svēršanas datus].

Pētnieki atkārtoja līdzīgu, 48 stundas garu eksperimentu. Vidējais asiņu patēriņš uz vienu blusu diennaktī bija 13,6 mikrolitri. Diennakts laikā 50 blusu mātītes izdēja 1500 olas. Ir zināms, ka vienas olas masa ir 0,034 mg un vienas blusas masa ir 0,95 mg, asiņu blīvums ir 1,040 g/ml. Ņemot vērā norādīto, veic nepieciešamos aprēķinus. Atbildi noapaļo līdz veselam skaitlim (3 p.)!

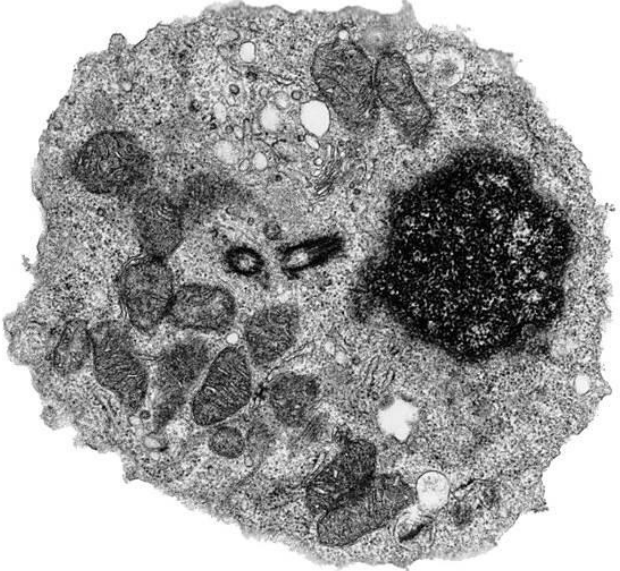
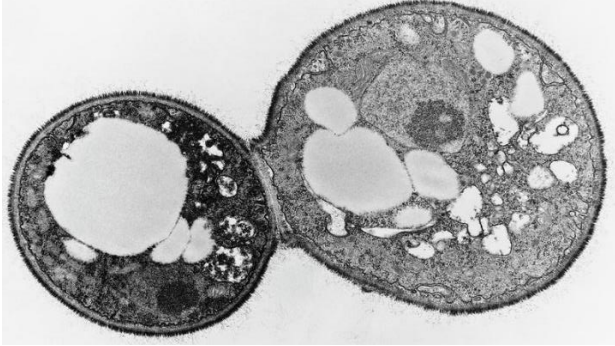
Diennakts laikā blusa izdēj olas, kas atbilst .....% no tās masas. Diennakts laikā blusa izsūc asinis, kas atbilst .....% no tās masas.

Kaķēnam (ķermeņa masa 0,45 kg) ir aptuveni 30 ml asiņu. Ja kaķēns zaudē vairāk nekā 10% no asiņu tilpuma dienā, tam rodas anēmija. Aprēķini, cik blusas var izsūkt 10% kaķēna asiņu diennakts laikā! Aprēķinos pieņem, ka kaķēnam nenotiek asinsrade.

Atbilde: ..... blusas

## 5. uzdevums.

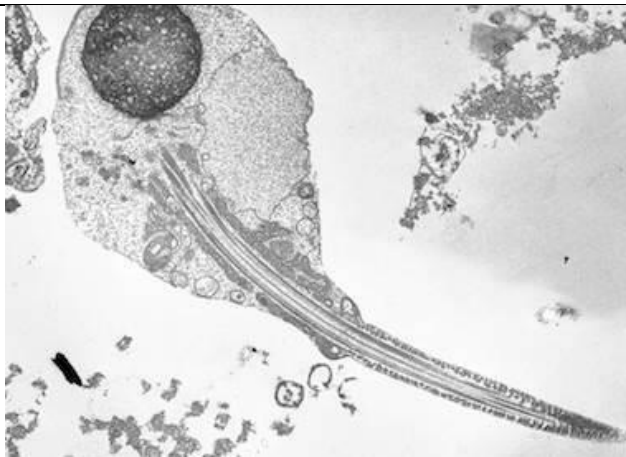
5.1. Aplūko dažādu šūnu mikroskopijas attēlus un nosaki, kādam organisma šīs šūnas pieder (7 p.)!

Attēls	Šī ir ..... šūna
	[augu/ dzīvnieku/ baktēriju/ sēņu]
	[augu/ dzīvnieku/ baktēriju/ viensūņa/ sēņu]

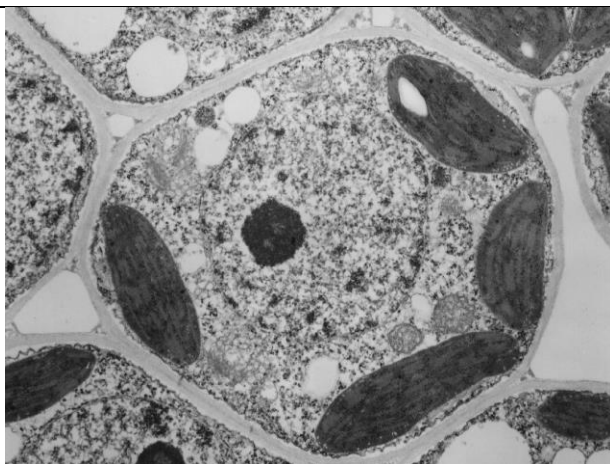




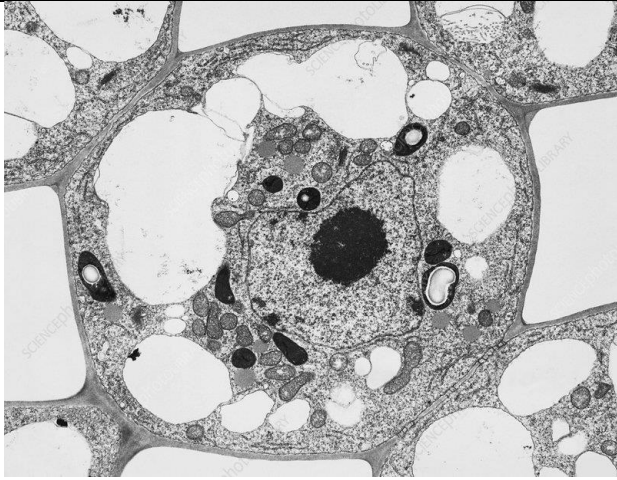

[augu/ dzīvnieku/ baktēriju/  
vienšūņa/ sēņu]




[augu/ dzīvnieku/ baktēriju/ sēņu]



[augu/ dzīvnieku/ baktēriju/ sēņu]

	<p>[augu/ dzīvnieku/ baktēriju/ viensūņa]</p>
	<p>[augu/ dzīvnieku/ baktēriju/ viensūņa/ sēņu]</p>

5.2. Attēlos redzamas dažādas šūnas daļas. Nosaki, kas tie par organoīdiem un atbildi u jautājumiem, izvēloties pareizās atbildes (8 p.)!

	<p>Attēlā redzams [gludais endoplazmatiskais tīkls/ graudainais endoplazmatiskais tīkls/ Goldži komplekss/ šūnapvalks].</p> <p>Šīs šūnas struktūras funkcija <b>nav</b>:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Proteīnu modifikācijas;</li> <li>Proteīnu, lipīdu un polisaharīdu šķirošana;</li> <li>Novecojušo organoīdu šķelšana;</li> <li>Kompleksu organisko vielu veidošana.</li> </ol> <p>Tas atrodams:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Augu un zilaļģu šūnās;</li> <li>Zarnu nūjiņu un raugu šūnās;</li> <li>Protistu un dzīvnieku šūnās;</li> <li>Visu dzīvo organismu šūnās.</li> </ol>
---	--



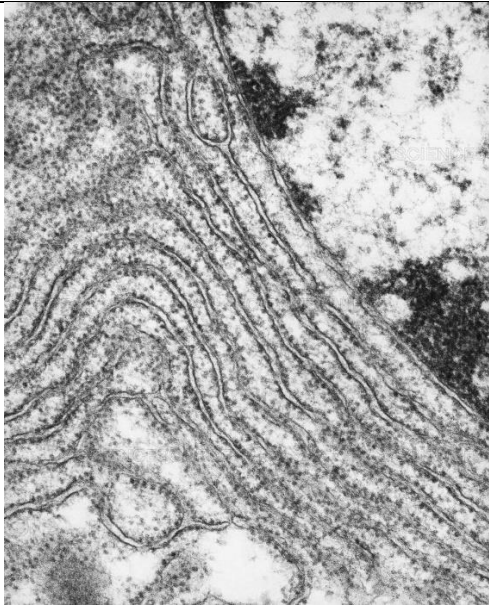
Tas/tā ir [hloroplasts/ mitohondrijs/ Goldži kompleks/ centriola].

Šī šūnas struktūra **nesatur**:

- a) Ribosomas;
- b) DNS;
- c) Elektronu transporta ķēdes enzīmus;
- d) Glikozes transporterus.

Kurš organisms **nesatur** šo šūnas struktūru?

- a) Zaļā eiglēna;
- b) Maizes raugs;
- c) Zarnu nūjiņa;
- d) Hidra.

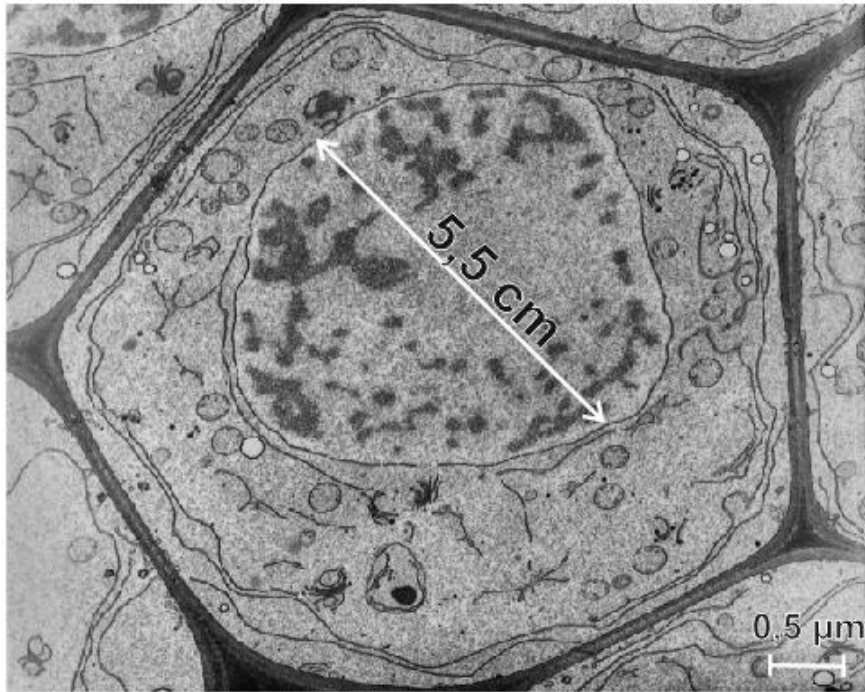


Tas ir [gludais endoplazmatiskais tīkls/ graudainais endoplazmatiskais tīkls/ Goldži kompleks/ šūnapvalks].

Kurš no apgalvojumiem par šo šūnas struktūru **nav pareizs**?

- a) Tas šūnā lokalizējas blakus kodolam;
- b) Dubultmembrānas veidota kanālu, pūslīšu un cisternu sistēma;
- c) Iesaistīts proteīnu biosintēzē;
- d) Nodrošina palielinātu virsmas laukumu dažādām šūnas reakcijām.

5.3. Izmanto attēlā redzamo informāciju, veic nepieciešamos aprēķinus un atbildi uz jautājumu, izvēloties pareizo atbildi (3 p.)!



**\*0,5 μm = 1 cm**

Kāds ir attēlotās šūnas kodola diametrs? Atbildi norādi ar diviem skaitļiem aiz komata.

Atbilde: ..... μm

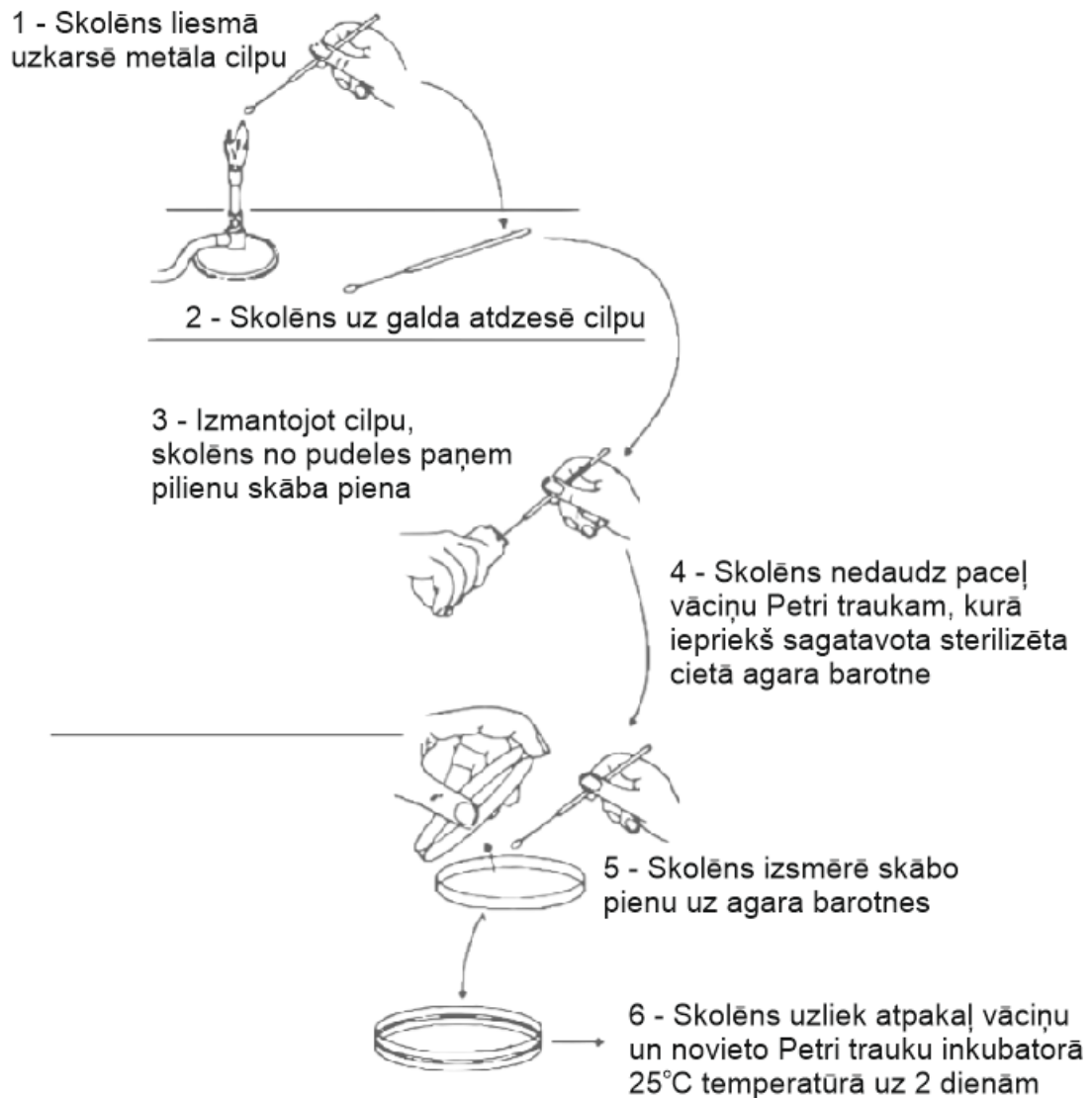
Cik reizes dotajā attēlā palielināta šūna, ja zināms, ka mēroga nogrieznis ir 1 cm garš? Atbildi norādi veselos skaitļos.

Atbilde: ..... reizes

Ar kādu mikroskopu aplūkota šūna?

- a) Ar caurstarojošo gaismas mikroskopu;
- b) Ar caurstarojošo elektronu mikroskopu;
- c) Ar skenējošo elektronu mikroskopu;
- d) Ar konfokālo lāzera mikroskopu.

5.4. Eksperimenta diagrammā parādīts, kā skolēns izsēj saskābuša piena pilienu uz cietās agara barotnes, lai pavairotu pienā esošās baktērijas. Tabulā attēlotas skolēna darbības un iespējamie efekti, kādus tās varētu atstāt uz eksperimentu. Aplūko attēlu un savieno darbības ar atbilstošajiem efektiem! Vairākas darbības var izraisīt vienādu efektu (6 p.).



Darbība	Efekts
1 – Cilpas karsēšana liesmā	A – Palielinās kontaminācijas risks
2 – Cilpas atdzesēšana uz galda	B – Nenotiek kontaminācija
3 – Nedaudz pacelts Petri plates vāciņš (pretēji pilnīgi noņemtam plates vāciņam)	C – Tiek samazināts cilvēka patogēnu savairošanās risks
4 – Petri plates novietošana termostātā +25°C temperatūrā	D – Nieieplūst gaiss
	E – Iekļūst mazāk baktēriju
	F – Samazinās baktēriju kultivēšanas laiks



<b>5</b> – Skolēns neizmanto laboratorijas cimdus <b>6</b> – Barotne tiek sterilizēta	<b>G</b> – Nogalina nevēlamās baktērijas <b>H</b> – Nogalina pienā esošās baktērijas
--	---

1 – [A/ B/ C/ D/ E/ F/ G/ H];

2 – [A/ B/ C/ D/ E/ F/ G/ H];

3 – [A/ B/ C/ D/ E/ F/ G/ H];

4 – [A/ B/ C/ D/ E/ F/ G/ H];

5 – [A/ B/ C/ D/ E/ F/ G/ H];

6 – [A/ B/ C/ D/ E/ F/ G/ H].