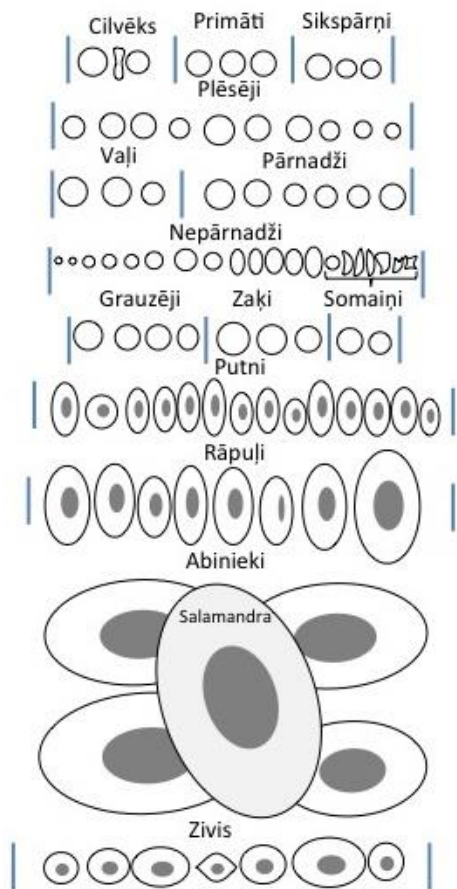


1. uzdevums

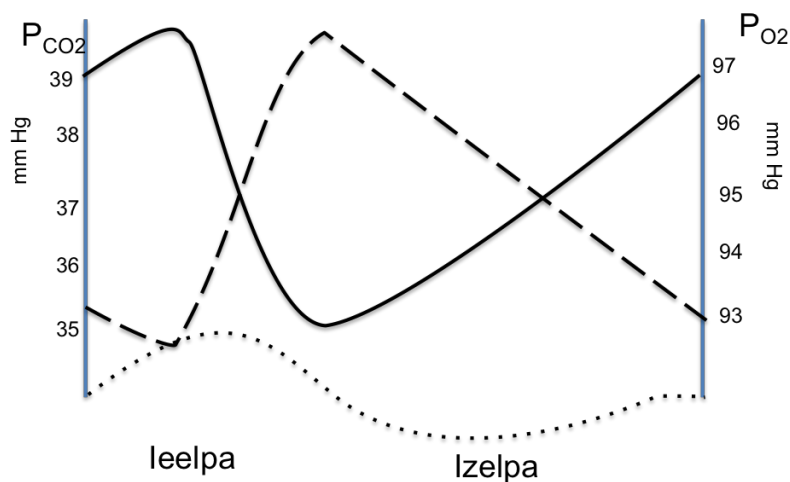


1. Izpēti attēlu, kurā parādīti dažādu dzīvu organismu eritrocīti. Attēlā ievērots eritrocītu savstarpējais mērogs.

Novērtē apgalvojumus kā patiesus vai aplamus! (6 p)

Apgalvojums	Patiess	Aplams
Visu dzīvnieku eritrocītiem nav kodola		
Visiem siltasiņu dzīvniekiem eritrocītos nav kodola		
Jo lielāks dzīvnieks, jo lielāki ir tā eritrocīti		
Visi eritrocīti ir apaļi		
Visiem uz sauszemes dzīvojošajiem dzīvniekiem eritrocīti ir bez kodola		
Vislielākie eritrocīti ir organismiem ar žaunām		

2.1. Izpēti grafiku. Izdomā, kas ir parādīts ar katru līkni, ja zināms, ka grafikā redzams viens elpošanas cikls, kas sākas ar ieelpu, un attēloti raksturlielumi alveolu kapilāru asinīs. **Apvelc pareizo variantu!** (3 p)

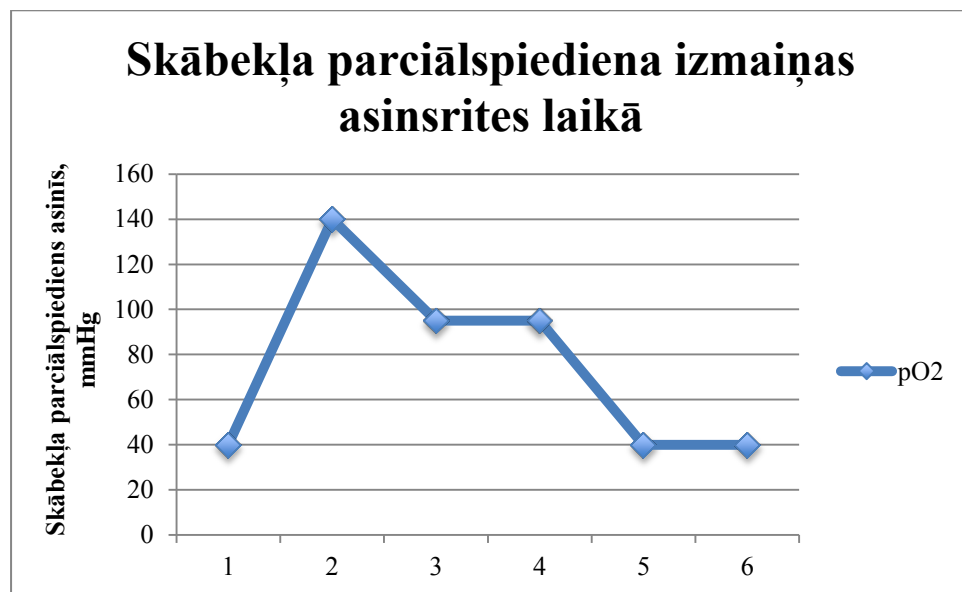


Nepārtrauktā līkne parāda (O_2 saturu asinīs/ CO_2 saturu asinīs/asins pH/ plaušu tilpumu).

Raustītā līkne parāda (O_2 saturu asinīs/ CO_2 saturu asinīs/asins pH/ plaušu tilpumu).

Punktotā līkne parāda (O_2 saturu asinīs/ CO_2 saturu asinīs/ plaušu tilpumu, asins pH).

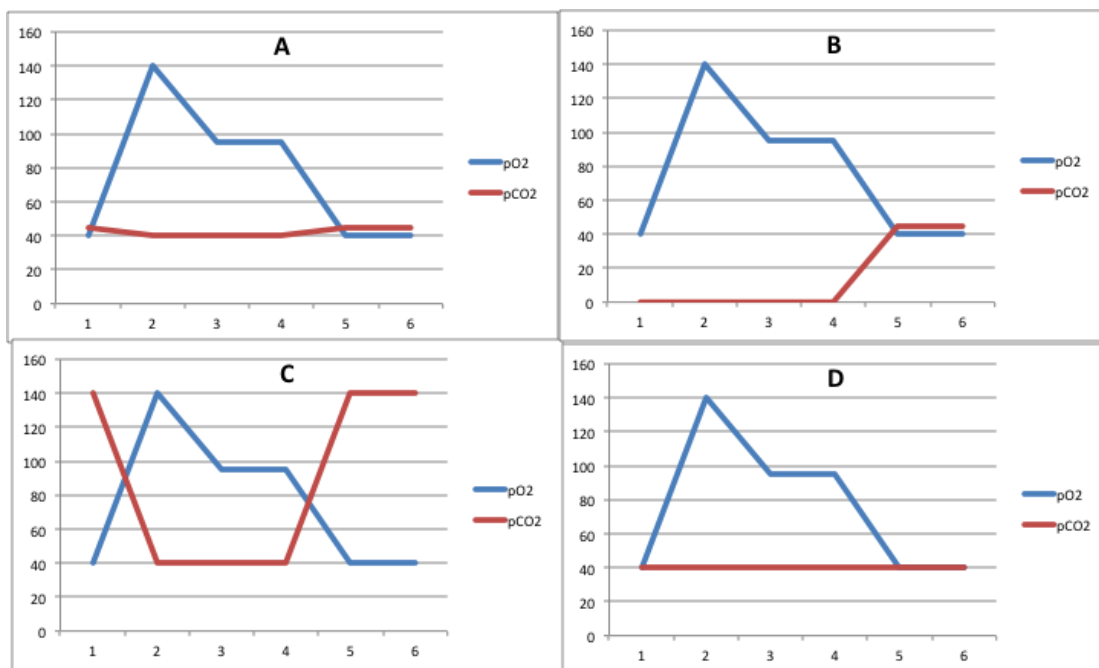
2.2 Izpēti grafiku. Līkne parāda skābekļa daudzumu asinīs, ja tas tiek mērīts laikā, kurā eritrocīts veic pilnu asinsrites ciklu. **Izvēlies cipariem atbilstošās asinsrites sistēmas daļas!** (6 p)



Varianti: sirds labais priekškambaris, artērija, plaušu asinsvadi pirms alveolām, plaušu asinsvadi pēc alveolām, smadzeņu vēnulas, plaušu vēna.

- 1-
- 2-
- 3-
- 4-
- 5-
- 6-

2.3. No piedāvātajiem variantiem **izvēlies grafiku, kurš visprecīzāk raksturo CO_2 un O_2 daudzuma izmaiņas asinīs, eritrocītam ceļojot pa ķermeni, pieņemot, ka ceļojums sākas plaušās!** (1p)



Visprecīzāk to parāda attēls ___

3. Apvelc vārdu, kas vislabāk atbilst tekstam! (6 p)

Nierēs ir receptori, kas jūt skābekļa saturu asinīs. Ja tas ir pārāk (augsts/zems/svārstīgs), izdalās hormons eritropoetīns, kas stimulē jaunu eritrocītu rašanos. Vesela cilvēka ķermenī asins šūnas rodas (sarkanajās kaulu smadzenēs/nierēs/aknās/liesā).

Sportisti eritropoetīnu mēdz lietot kā dopingu, jo tā darbības rezultātā palielinās (ATF/skābekļa/ogļskābās gāzes/leikocītu) daudzums asinīs.

Eritrocītu mūžs ir 100 - 200 dienas, bet pēc tam tos noārda (nierēs/aknās/baltās kaulu smadzenēs/sarkanās kaulu smadzenēs). Cilvēka eritrocīti ir šūnas (ar kodolu/bez kodola), kurās lielāko daļu aizpilda (hemoglobīns/hlorofils/kodols/endoplazmatiskais tīkls)

4. Izlasi tekstu un novērtē apgalvojumus. (6p)

Žults dzelteno krāsu nosaka liels bilirubīna saturs, arī urīna dzeltenā krāsa rodas krāsa rodas tādēļ, ka tajā uzkrājas hemoglobīna šķelšanas produkts – urobilīns. Urobilīns rodas noārdoties hemoglobīnam. Hemoglobīns satur proteīna daļu un hēma grupas daļu. Tieši hēma grupa ir atbildīga par skābekļa vai ogļskābās gāzes piesaisti un nodrošina hemoglobīna krāsu.

Hemoglobīna hēma grupa tiek šķelta līdz bilirubīnam un ar žulti nonāk zarnu traktā, kur mikroorganismi to pārveido par urobilinogēnu. Daļa no urobilinogēna paliek resnajā zarnā un tā nākamais pārveides produkts - sterkobilīns – ir viela, kuras dēļ feces ir brūnā krāsā. Daļa urobilinogēna uzsūcas atpakaļ asinīs, kur tas tiek oksidēts par urobilīnu; no asinīm urobilīns tiek izvadīts ar urīnu.

Novērtē apgalvojumus kā patiesus vai aplamus!

Apgalvojums	Patiess	Aplams
Žultsvada nosprostojuma gadījumā būs bālas fēces un tumšs urīns		
Žultsvada nosprostojuma gadījumā būs augsts cukura līmenis urīnā		
Aknu slimību gadījumā acu baltumi un āda kļūst dzeltena, jo asīns ir augsts hemoglobīna šķelšanas produktu līmenis		
Rīta urīns parasti ir tumšāks nekā urīns, kas rodas dienas laikā, jo nakts laikā nieres darbojas mazāk efektīvi		
Eritrocīti tiek noārdīti galvenokārt aknās un liesā		
Sarkanu urīnu visticamāk ir izraisījusi asiņošana aknās		

5. Zilumi ar laiku maina krāsu no sarkanas uz dzeltenu. **Katrai ziluma krāsai izvēlies pareizo apgalvojumu, kādēļ zilums ir šādā krāsā!** (4p)

Iespējamās krāsas: sarkans, zils, zaļš, dzeltens.

Zem ādas uzkrājas asinis, kas izplūdušas no bojātajiem asinsvadiem

Apkārtējie audi ir absorbējuši asinīs esošo skābekli, un oksihemoglobīns ir pārvērties par karboksihemoglobīnu.

Eritrocīti ir sākuši noārdīties, un hemoglobīna hēma grupa ir daļēji pārveidota par biliverdīnu.

Eritrocīti ir pilnīgi noārdīti, hēms ir sašķelts līdz bilirubīnam.

2.uzdevums

1. Izvēlies pareizo atbildi uz jautājumiem! (3p)

Kurš ir Latvijas Entomologu biedrības izvirzītais Latvijas „Gada bezmugurkaulnieks 2015”?

- A. Parastā mitrene
- B. Grēvis
- C. Platspīļu upesvēzis
- D. Ķīnas cimdiņkrabis

Pie kāda tipa pieder šis bezmugurkaulnieks?

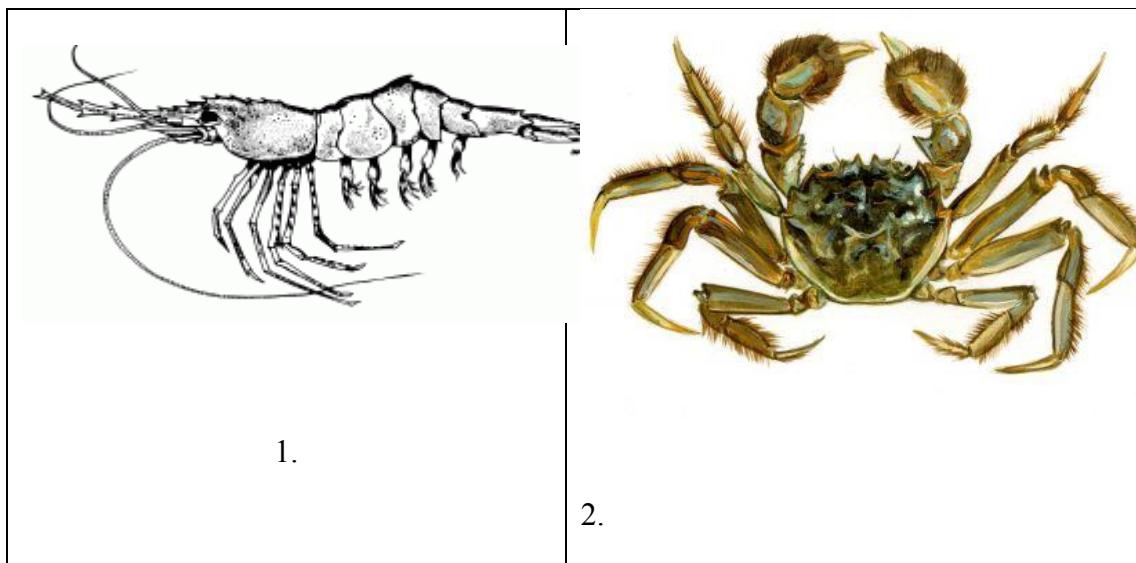
- A. Adatādainu tips
- B. Posmkāju tips
- C. Hordaiņu tips
- D. Dzēlējzarndobumaiņu tips

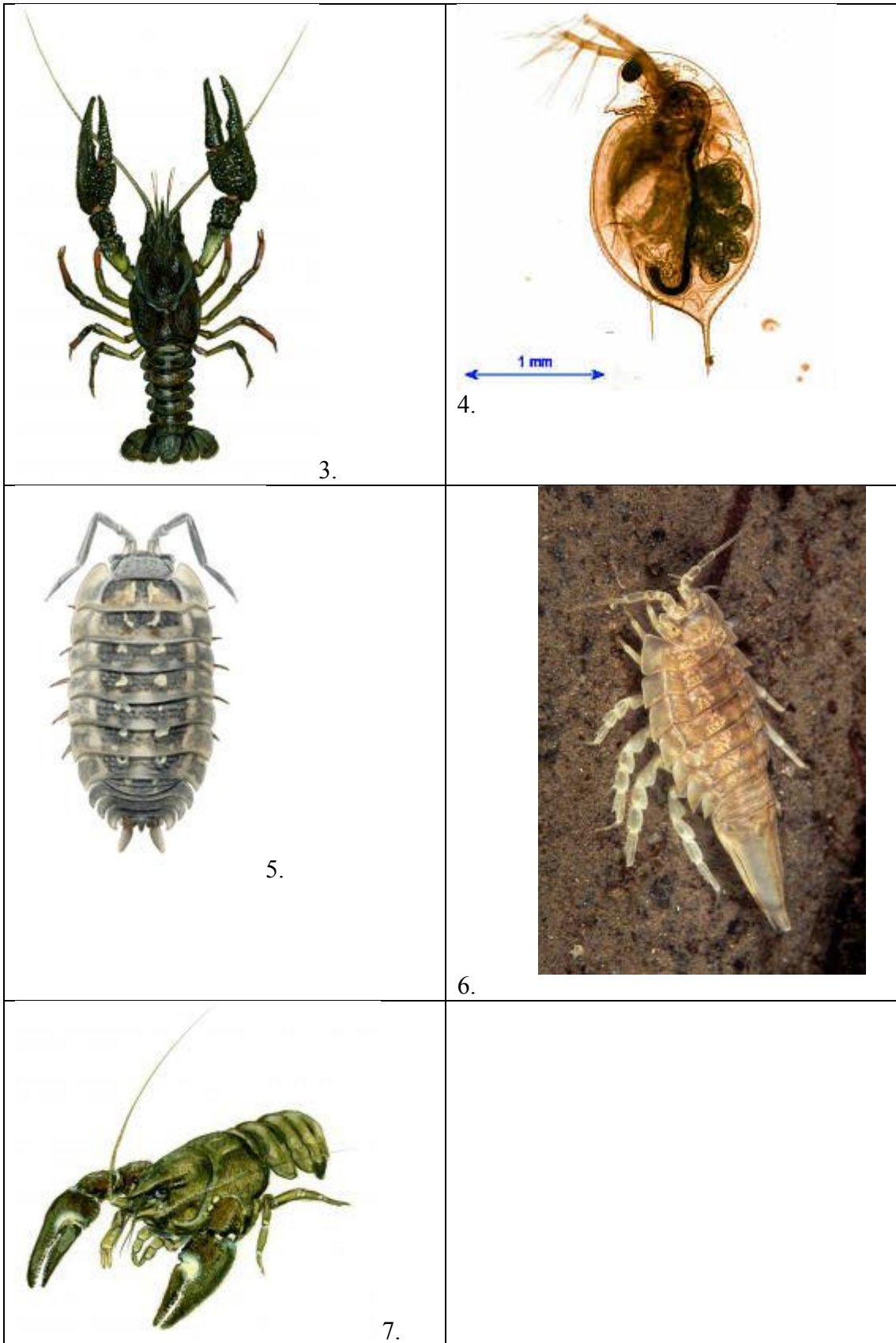
Kurš apgalvojums par šo dzīvnieku nav pareizs?

- A. Bieži tiek izmantots pārtikā
- B. Elpo ar žaunām
- C. Bieži atrodams reņģu lomos
- D. Plēsoņa un maitēdājs

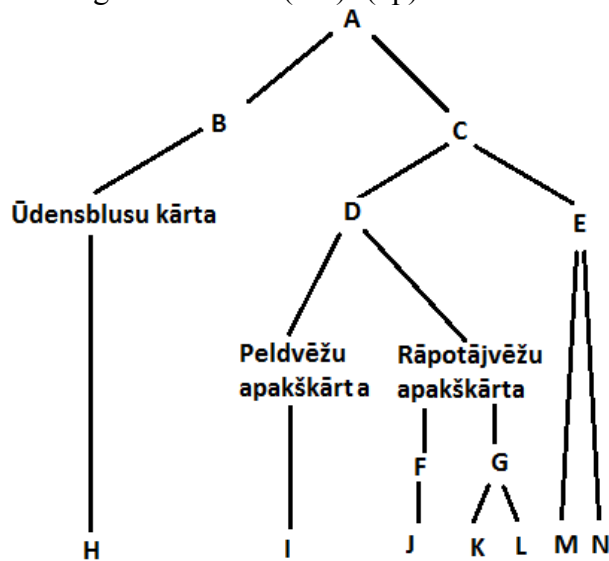
Gada bezmugurkaulnieks 2015 ir vienādkājvēzis, kura ķermenis ir posmots un no mugurpuses saplacināts (mugurpuse brūngana, bet vēders un kājas – pelēcīgas), galva sānos ir ierobota, acis novietotas galvas sānos. Ķermenis lapveidīgs, astes daļā nosmailots. **Izvēlies kurš no piedāvātajiem attēliem atbilst aprakstītajam bezmugurkaulniekam!** (1p)

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





Pabeidz iesākto bezmugurkaulnieku klasifikācijas shēmu, katram burtam shēmā norādot atbilstošu taksonomijas jēdzienu. Burti H līdz N apzīmē attēlos redzamos bezmugurkaulniekus (1-7)! (7p)



Burts A:

1. Adatādaiņu tips
2. Posmkāju tips
3. Hordaiņu tips
4. Dzēlējzarndobumaiņu tips

Burts B:

1. Žaunkājvēžu klase
2. Augstāko vēžu klase
3. Gliemeņvēžu klase

Burts C:

1. Žaunkājvēžu klase
2. Augstāko vēžu klase
3. Gliemeņvēžu klase

Burts D:

1. Sānpeldvēžu kārta
2. Desmitkājvēžu kārta
3. Simtkājvēžu kārta
4. Vienādkājvēžu kārta

Burts E:

1. Sānpeldvēžu kārta
2. Desmitkājvēžu kārta
3. Simtkājvēžu kārta
4. Vienādkājvēžu kārta

Burts F:

1. Krastakrabju dzimta
2. Simtkāju dzimta
3. Vārāmo vēžu dzimta

Burts G:

1. Vārāmo vēžu dzimta
2. Trūkstoškājvēžu dzimta
3. Upesvēžu dzimta

Balstoties uz izveidoto shēmu, savām zināšanām un attēlos redzamo bezmugurkaulnieku vizuālajām pazīmēm, **sameklē attiecīgajam burtam shēmā atbilstošo bezmugurkaulnieka attēlu!** (7p)

Burts shēmā	Attēla cipars
H	
I	
J	
K	
L	
M	
N	

2. Invazīvās sugas ir teritorijai svešas sugas, kas tajā nonākušas, pārvarot lielas biogeogrāfiskās barjeras, un ir izveidojušas stabilas, dzīvotspējīgas populācijas, vienlaikus nodarot ekoloģisku vai ekonomisku kaitējumu. Vairums invazīvo dzīvnieku Baltijas jūrā ir ienākuši no Kaspijas, Arāla, Azovas vai Melnās jūras.

Atzīmē ar X, kuras no piedāvātajām ir invazīvas sugas Latvijas teritorijā! (4p)

Suga	Invazīva	Nav invazīva
Ķīnas cimdiņkrabis		
Platspīļu upesvēzis		
Amerikas signālvēzis		
Rotans		

Arī apaļais jūras grundulis ir invazīva suga Baltijas jūrā. Sugas dabīgais areāls ietver Kaspijas, Melnās, Marmora jūras baseinu. To uzskata par XX-XXI gadsimtu mijas vienu no sekmīgākajām invazīvajām zivju sugām Z-Amerikā (Lielajos ezeros) un daudzviet Eiropā. Baltijas jūrā ienākusi no Melnās vai Kaspijas jūras. Pirmo reizi tā konstatēta Gdaņskas līcī Polijas piekrastē 1992.gadā, bet Latvijā pirmo reizi noķerta pie Liepājas 2004.gadā. Pašlaik tas sastopams gar visu Latvijas piekrasti. Visēdāja suga, kas barojas ar gliemenēm, dažādiem vēžiem, tārpiem un zivju ikriem.

Novērtē piedāvātos apaļā jūras grunduļa izplatīšanās veidus uz Baltijas jūru no Melnās vai Kaspijas jūras kā patiesus vai aplamums! (3p)

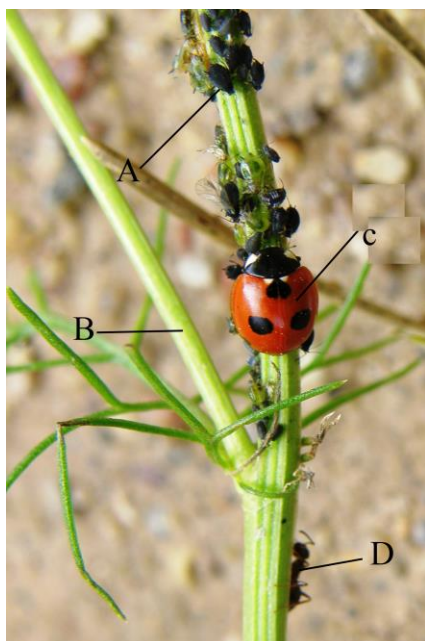
Izplatīšanās veids uz Baltijas jūru	Patiess	Aplams
Ar kuģu balasta ūdeņiem		
Migrējošie putni pārnes apaļā jūras grunduļa ikrus no Kaspijas jūras uz Baltijas jūru		
Paša spēkiem tas ir spējīgs pārvarēt ļoti lielus attālumus migrācijas ceļā pa upēm un kanāliem, kas savieno Ponto-Kaspijas reģionu ar Baltijas jūru		

Apaļais jūras grundulis ir ātri iedzīvojies un izplatījies Baltijas jūrā. **Novērtē piedāvātos apgalvojumus, kas skaidro izplatības iemeslus kā patiesus vai aplamus, ievēlot X! (4p)**

Apgalvojums	Patiess	Aplams
Suga ir samērā agresīva, tā barojas ar citu zivju ikriem un mazuļiem		
Sugai nav barības konkurentu uz noteiktām gliemeņu sugām		
Sugai nav dabisko ienaidnieku Baltijas jūrā, kas spētu pietiekami efektīvi kontrolēt īpatņu skaitu		
Suga agresīvi aizstāv savu teritoriju		

3. uzdevums

1. Augu un dzīvnieku starpā var veidoties dažādas attiecības. Apskati doto attēlu!



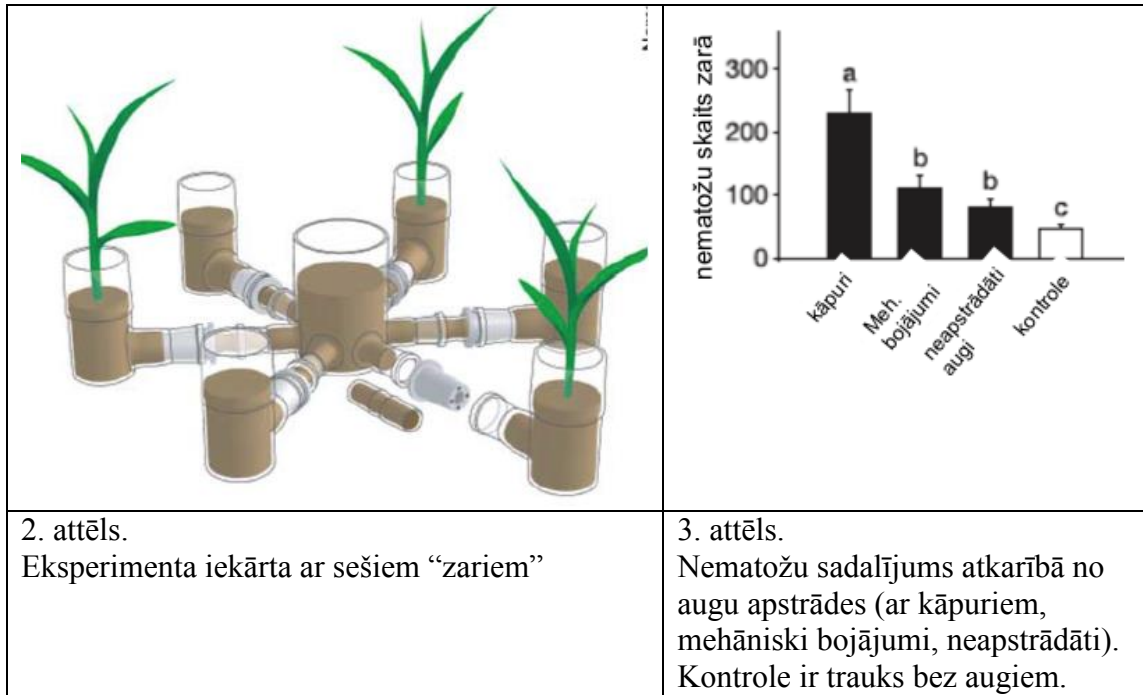
1.attēls

Novērtē apgalvojumus par attēlā redzamajiem organismiem un to savstarpējām attiecībām kā patiesus vai aplamus, ievelkot X! (11 p)

Apgalvojums	Patiess	Aplams
Organismi A un B spēj fotosintezēt		
Organisms C ir plēsoņa		
Organismi C un D izmanto vienu un to pašu pārtikas avotu		
Organisms D aizsargā A		
Organisms A barojas ar B		
Organismi A, C un D pieder pie viena tipa		
Organismi A, C un D pieder pie vienas klases		
Organisma B sulu sūc gan A, gan C		
Organisms D, visticamāk, dodas apēst A		
Attiecības starp A un D var uzskatīt par abpusēji izdevīgām		
Visvairāk iespējas izplatīt augu slimības ir A		

2. Augsne ir dzīvotne, kurā sastopama liela bioloģiskā daudzveidība. Starp augsnes organismiem iespējamās dažādas attiecības. Šveices zinātnieki mēģināja noskaidrot kā auga sakņu bojājumi ietekmē nematožu skaitu sakņu tuvumā.

Viņi veica tālāk aprakstīto eksperimentu. Pie centrālā trauka tika pieslēgti seši “zari”. Katrs no tiem bija pildīts ar sterilām, mitrām smiltīm, bet trīs zaru galos atradās trauki ar kukurūzas stādiem, bet pārējo trīs zaru galos trauki tika atstāti tukši (bez kukurūzas), (skatīt 2. attēlu).



Eksperimenta pirmajā dienā trīs iekārtas zaru galos iestādīja kukurūzas (*Zea mais*) stādus, vienam stādam pievienoja vairākus Rietumu kukurūzas vaboles kāpurus (*Diabrotica virgifera*), kas barojas ar kukurūzas saknēm, otra stāda saknes tika mehāniski bojātas, saduršot tās ar metāla adatu, bet trešais augs netika nekādā veidā ietekmēts. Visi augi tika aplaistīti un novietoti vienādā apgaismojumā. Eksperimenta trešajā dienā centrālajā traukā tika ievietotas 2000 nematodes *Heterorhabditis megidis*, kas barojas ar kukurūzas kāpurēm. Piektajā eksperimenta dienā iekārtu izjauca un novērtēja nematožu daudzumu katrā no iekārtas zariem. Rezultāti apkopoti 3. attēlā.

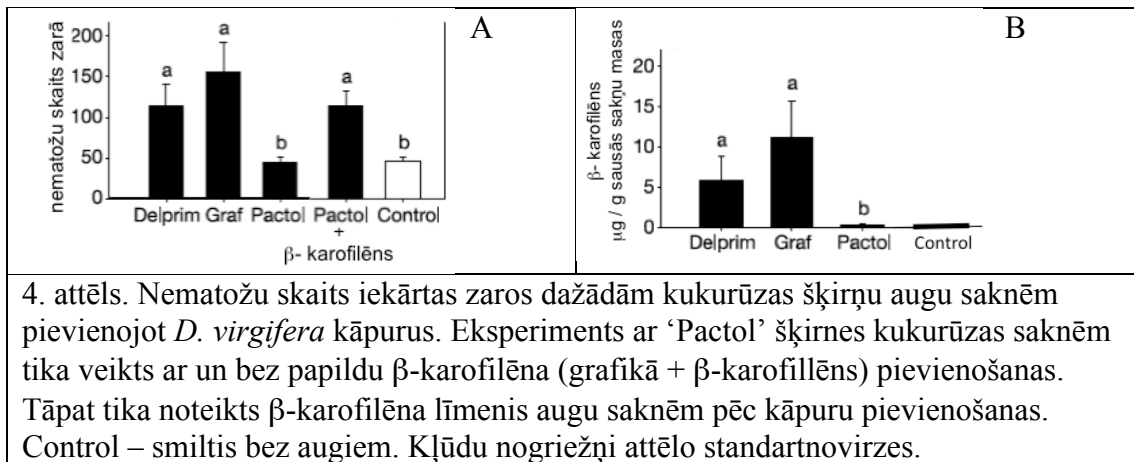
Sastādi barošanās ķēdi no tekstā minētajiem organismiem! (3 p)

Vadoties no eksperimenta apraksta un rezultātiem, novērtē katru apgalvojumu kā patiesu vai aplamu, atzīmējot ar X! (5 p)

Apgalvojums	Patiess	Aplams
<i>D. virgifera</i> pieaugušā stadijā atrod barību un orientējas, izmantojot vizuālu informāciju		
<i>H. megidis</i> pieaugušā stadijā atrod barību un orientējas, izmantojot vizuālu informāciju		
Piektajā dienā pētītajiem ir izdevies uzskaitīt līdz pat 80 % no sākotnēji eksperimentā ieliktajām nematodēm		
Nebojāti augi pievilina divreiz vairāk nematožu nekā tie, kuru saknes ir mehāniski bojātas		
Augi, kuru saknes ir mehāniski bojātas, pievilina tikpat daudz nematodes, cik augi, kuriem pievienoti <i>D. virgifera</i> kāpuri		

Zinātnieki turpināja eksperimentus ar dažādām kukurūzas šķirnēm (‘Delprim’, ‘Graf’, ‘Pactol’). Viņi izmantoja to pašu eksperimentālo iekārtu, katra auga saknēm pievienoja

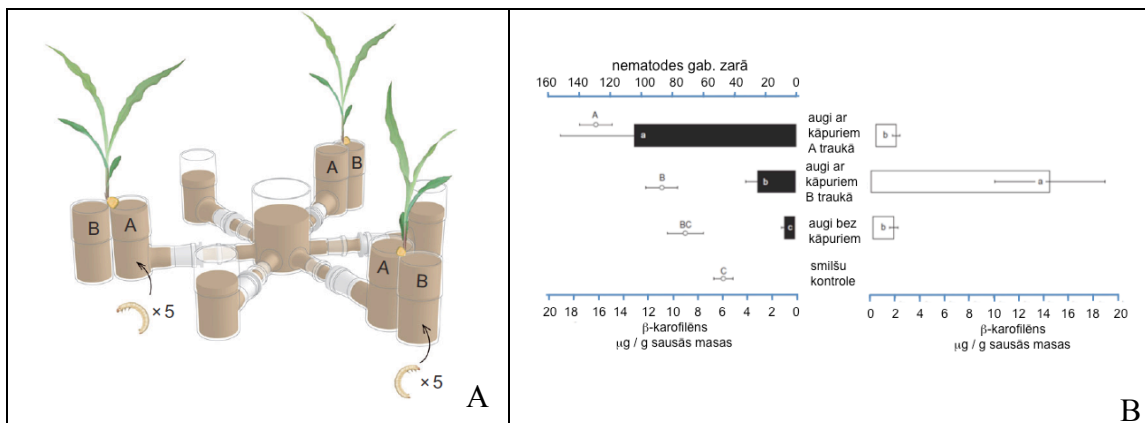
D. virgifera kāpurus un pēc tam arī *H. megidis*. Pēc tam katrā iekārtas zarā noteica migrējošo nematožu skaitu, kā arī β -karofilēna līmeni saknēs. Rezultāti apkopoti 4. attēla A un B grafikos.



Balstoties uz eksperimentu rezultātiem, novērtē vai apgalvojums ir patiess vai aplams, ievēkot X! (5 p)

Apgalvojums	Patiess	Aplams
β -karofilēna koncentrācija ‘Pactol’ šķirnes kukurūzā ir apmēram 2 reizes mazāka nekā ‘Delprim’ šķirnes kukurūzā		
Paaugstināts nematožu skaits iekārtas zaros (lielāks par 50) ir atkarīgs no β -karofilēna līmeņa		
‘Delprim’ un ‘Graf’ piesaista līdzīgu nematožu skaitu		
β -karofilēns pievilina nematodes		
‘Pactol’ šķirnes kukurūza nevarētu augt vietās, kur sastopams <i>D. virgifera</i>		

Trešais pētījuma eksperiments. Pirmajā dienā virs diviem traukiem (A un B) tika iestādīti kukurūzu stādi, kur daļa no stāda sakņu sistēmas atradās vienā, bet daļa – otrā stikla traukā ar smiltīm (A vai B), skatīt 5. attēla A. A trauki bija savienoti ar centrālo trauku, bet B nebija savienoti. Stādiem A traukā pievienoja piecus *D. virgifera* kāpurus, otram stādam tos pievienoja B traukā, bet trešajam augam kukaiņu kāpurus nepievienoja. Visi augi tika aplaistīti un novietoti vienādā apgaismojumā. Eksperimenta trešajā dienā centrālajā traukā tika ieliktas *H. megidis*, piektajā eksperimenta dienā iekārtu izjauc un novērtēja nematožu daudzumu katrā no iekārtas zariem.



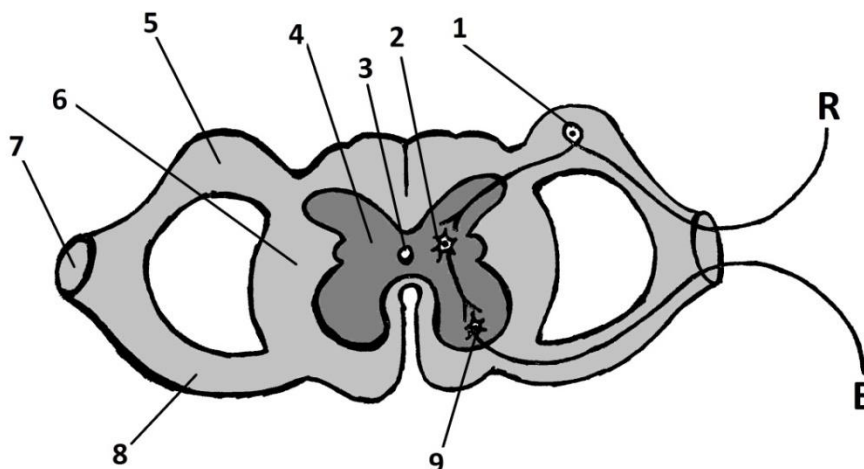
5. attēls. 3. Eksperimenta shēma (A) un rezultāti (B). Zinātnieki noteica nematožu skaitu zarā (grafikā apzīmēts ar baltajiem aplīšiem), β -karofilēna saturu auga saknēs (grafikā A trauks apzīmēts ar tumšajiem stabiņiem, B trauks – ar baltajiem stabiņiem) Izklīdes rādītāji demonstrē standartnovirzes.

Par katru apgalvojumu nosaki vai tas ir patiess vai aplams, atzīmējot ar X! (7 p)

Apgalvojums	Patiess	Aplams
Eksperimentā izmantotās nematodes ir sevišķi aktīvas naktī		
<i>H. megidis</i> varētu izmantot, lai pasargātu kukurūzu no <i>D. virgifera</i>		
Lauku miglošana ar β -karofilēnu pasargās kukurūzu lapas no pieaugušiem <i>Diabrotica virgifera</i> kukaiņiem		
<i>H. megidis</i> pasargā kukurūzas lapas no bojājumiem		
β -karofilēns augā izplatās difūzijas ceļā		
<i>H. megidis</i> skaits sakņu tuvumā ir tieši proporcionāls izdalītajam β -karofilēnam		
Neatkarīgi no kukaiņu klātbūtnes β -karofilēna saturs auga saknēs ir nemainīgs		

4.uzdevums

1. Dots muguras smadzeņu shematisks attēls, kurā ir iezīmēts refleksa loks. R apzīmē receptoru, bet E – efektoru.



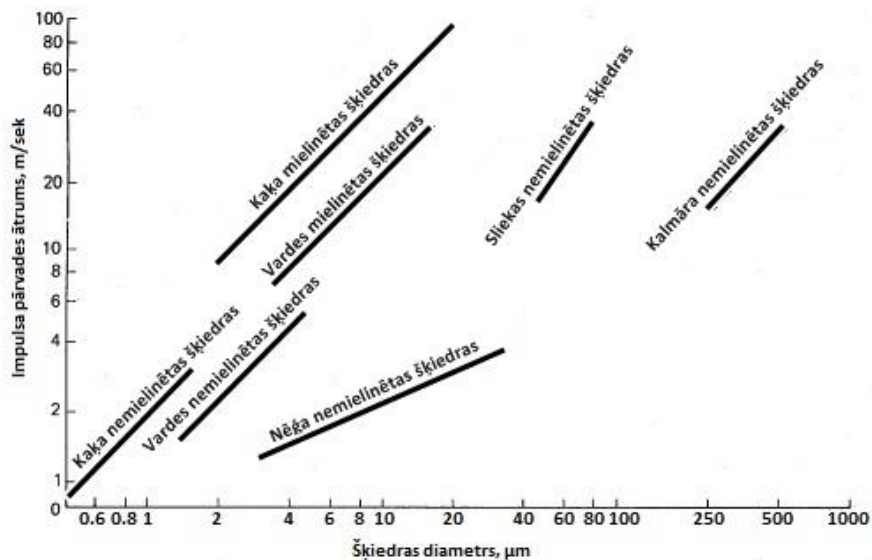
Atzīmē pie terminiem atbilstošo **ciparu** no attēla (Terminu ir vairāk nekā ciparu un ne visiem cipariem atbilst termins. Ja terminam nav atbilstoša cipara, raksti 0). (10p)

Termins	Cipars
Jušanas saknīte	
Muguras smadzeņu nervs	
Muguras smadzeņu priekšējā rieva	
Centrtieces neirons	
Jušanas nervs	
Starpneirons	
Centrālais kanāls	
Kustību nervs	
Kustību saknīte	
Centrbēdzes neirons	

2. Norādi, vai apgalvojums ir aplams vai patiess, ievielkot **X!** (10p)

Apgalvojums	Patiess	Aplams
Somatiskajā refleksa lokā efektors var būt skeleta muskulis un dziedzeris		
Sirdsdarbības regulācijas centrs atrodas vidussmadzenēs		
Smadzenītes ir nozīmīgas sarežģītu kustību koordinācijā		
Pelēkā un baltā viela ir tikai muguras smadzenēs		
Neironam var būt tikai viens dendrīts		
Vienkāršākajā refleksa lokā ir vismaz 2 sinapses		
Simpātiskās nervu sistēmas ietekmē acs zīlīte paplašinās		
Ožas nervs, redzes nervs un klejotājnervs ir jušanas nervi		
Muguras smadzeņu nervi var būt kustību, jušanas un jaukti nervi		
Galvas smadzeņu pelēko vielu veido tikai glijas šūnu kodoli		

3. Evolūcijas gaitā dzīvnieku nervu sistēmā ir attīstījušies pielāgojumi, lai paaugstinātu impulsa vadīšanas ātrums pa nervu šķiedru. Grafikā attēlots nervu impulsa vadīšanas ātrums dažādu dzīvnieku aksonos atkarībā no aksona diametra un mielīna apvalka klātbūtnes.



Atbildi uz jautājumiem, izmantojot savas zināšanas un doto grafiku! Katrā jautājumā ir tikai viena pareiza atbilde. (10p)

Kas ir aksons?

- A Nervu šūnas vienīgais izaugums, kas saņem signālu
- B Nervu šūnas garākais izaugums, kas vada signālu prom no nervu šūnas ķermeņa
- C Nervu šūnas izaugums, kas savieno to ar citu nervu šūnu
- D Vienīgā nervu šūnas daļa, kam raksturīgs virsmas lādiņš

Kura dzīvnieka nervu šķiedru diametrs ir vislielākais?

- A Mājas kaķa
- B Vardes
- C Sliēkas
- D Kalmāra
- E Nēģa

Kura dzīvnieka nervu šķiedras visātrāk vada impulsu?

- A Kaķa mielinētās nervu šķiedras
- B Kaķa nemielinētās nervu šķiedras
- C Kalmāra nemielinētās nervu šķiedras
- D Sliēkas nervu šķiedras
- E Vardes mielinētās nervu šķiedras

Ar kādu ātrumu mielinēta vardes nervu šķiedra vadītu impulsu, ja nervu šķiedras diametrs būtu $10 \mu\text{m}$?

- A 10 m/sec
- B 20 m/sec

- C 4 m/sek
- D 40 m/sek
- E 60 m/sek

Kāds ir kaķa mielinētās nervu šķiedras diametrs, ja tā vada elektrisko impulsu ar ātrumu 80 m/sek?

- A 20 μm
- B 10 μm
- C 40 μm
- D 8 μm
- E 6 μm

Kura dzīvnieka nervu šķiedras nespēj vadīt nervu impulsu ar ātrumu 20 m/sek?

- A Kaķa
- B Sliēkas
- C Nēģa
- D Vardes
- E Kalmāra

Kura dzīvnieka nervu šķiedru uzbūve un impulsu vadīšana visvairāk līdzinās cilvēkam?

- A Kalmāra
- B Kaķa
- C Nēģa
- D Vardes
- E Sliēkas

Balstoties uz grafikā sniegto informāciju, kā mielīna apvalka klātbūtne maina impulsa vadīšanas ātrumu?

- A Nemaina
- B Mielīna apvalka klātbūtne divreiz samazina impulsa vadīšanas ātrumu
- C Mielīna apvalka klātbūtne divreiz palielina impulsa vadīšanas ātrumu
- D Mielīna apvalka klātbūtne desmitreiz palielina impulsa vadīšanas ātrumu

Kā notikusi impulsa pārvades ātruma palielināšana dzīvnieku nervu sistēmā?

- A Tikai palielinoties aksona diametram
- B Tikai ieslēdzot aksonu mielīna apvalkā
- C Aksona diametra palielināšanās un mielīna apvalka parādīšanās ir divas alternatīvas
- D Impulsa ātrums nav atkarīgs ne no aksona diametra, ne mielīna klātbūtnes.

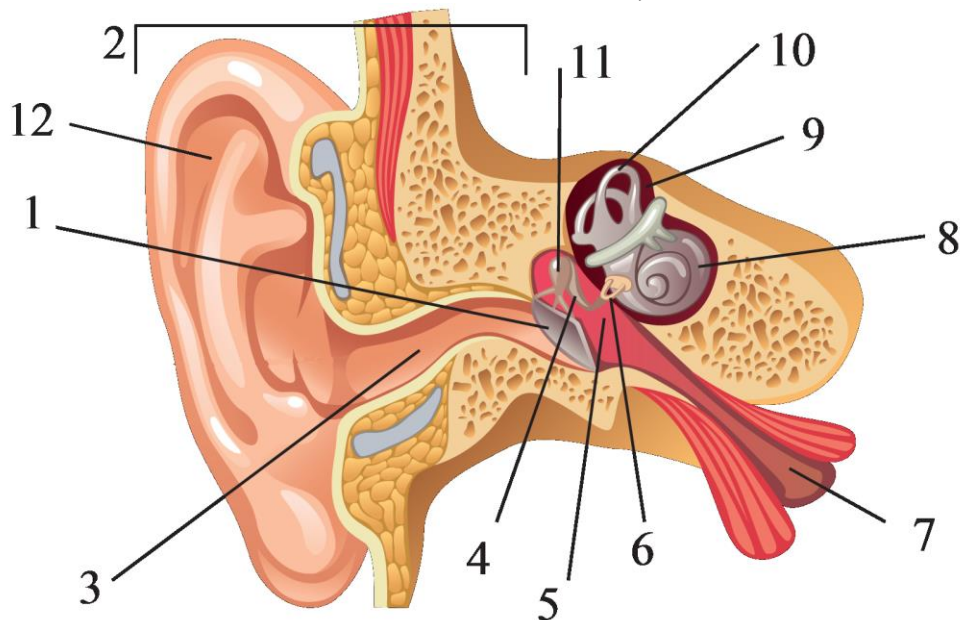
Patch clamp tehnika balstās uz šūnas membrānas daļas izolāciju (piesūkšanu) ar mikroskopisku stikla pipeti un tās vadītspējas mērījumiem. Kuras no grafikā minēto dzīvnieku nervu šūnām varētu būt vispiemērotākās šādu pētījumu veikšanai?

- A Kalmāra
- B Kaķa
- C Nēģa
- D Vardes
- E Sliēkas

5.uzdevums

1. Viena no cilvēka maņu orgānu sistēmas daļām ir auss. Auss ir pāra orgāns, kas darbojas kā dzirdes un līdzsvara nodrošinātājs, uztverot skaņas un ķermeņa stāvokļa izmaiņas.

Attēlā redzama cilvēka auss uzbūve. Atzīmē pareizos tās daļu nosaukumus! (12p)



Varianti: gliemezis, laktiņa, kāpsslītis, āmuriņš, bungādiņa, ārējā auss, iekšējā auss, vidusauss, auss gliemežnīca, pusloka kanāli, dzirdes kanāls, ārējā auss eja.

1 -

2 -

3 -

4 -

5 -

6 -

7 -

8 -

9 -

10 -

11 -

12 -

Uzraksti tai auss daļai atbilstošo skaitli, kura sajūt ķermeņa novietojumu telpā! (1p)

Atbilde:

2. Skaņa ir ar dzirdes orgāniem uztveramas elastīgas vides (piemēram, gaisa vai ūdens) svārstības. Svārstību skaitu vienā sekundē sauc par svārstību frekvenci un to mēra hercos (Hz). Viens hercs ir viena pilna svārstība sekundē. Skaņas stiprumu jeb svārstību amplitūdu mēra decibelos (dB). Dažādi dzīvnieki ar saviem dzirdes orgāniem spēj uztvert dažādu skaņas frekvenču diapazonu. **Norādi, kuram dzīvniekam atbilst kurš uztveramo frekvenču diapazons, ierakstot atbilstošo burtu!** (4p)

Cūkdelfīns	
Cilvēks	
Suns	
Koku varde	

Varianti: A 20 - 20 000 Hz, B 50 - 4 000 Hz, C 67 - 45 000 Hz, D 75 - 150 000 Hz

3. Izvēlies un apveļ pareizos vārdus tekstā par skaņas uztveri! (5p)

Svārstību uztveršanu un pārveidi nervu impulsos nodrošina pusloka kanālos/gliemezī/vidusausī/dzirdes kanālā esošā Korti orgāna sensorās šūnas ar kūlīšos sakopotiem matiņiem. Apkārtējai videi iesvārsot matiņus, rodas uzbudinājums, kas tiek pārvadīts uz neironiem. Augstas/zemas frekvences skaņas uztver īsāki un resnāki matiņu kūlīši, bet augstāku/zemāku frekvenču skaņas - garāki un tievāki matiņu kūlīši. Katra nervu šķiedra, kas veic signāla pārvadi no sensorajām šūnām uz smadzenēm, savieno nelielu sensoro šūnu grupu ar noteiktu rajonu iegarenajās smadzenēs/smadzenītēs/smadzeņu tiltā/starpsmadzenēs/vidussmadzenēs/smadzeņu garozā. Tādējādi skaņas augstuma sajūta rodas smadzenēs, jo noteiktas frekvences/amplitūdas/stipiruma skaņas viļņi, kurus uztver noteikta mataino šūnu grupa, izraisa aktivitāti noteiktā smadzeņu rajonā.

4. Atbildi uz jautājumiem! (2p)

Daudzos dzīvniekos daļa no Korti orgāna matainajām šūnām spēj aktīvi kustēties reizē ar skaņas viļņiem. Kāda tam varētu būt nozīme?

- Tas samazina pārmērīgi skaļu skaņu stiprumu
- Tas pastiprina uztverto skaņas signālu
- Tas samazina dzirdei kaitīgo frekvenču skaņas stiprumu
- Tas palīdz nevis dzirdei, bet līdzsvara noturēšanai

Kukaiņi skaņas uztver ar timpālajiem orgāniem, tie ir dobumi, kuri pildīti ar gaisu un kurus sedz plāna membrāna. Skaņas vilnis rada membrānas svārstības, ko uztver īpašas maņu šūnu grupas un raida nervu impulsus. Kurai cilvēka auss daļai funkcionāli atbilst kukaiņu dzirdes orgāni?

- Ārējai ausij
- Ārējai un vidējai ausij
- Vidējai ausij
- Vidējai un iekšējai ausij
- Iekšējai ausij
- Ārējai, vidējai un iekšējai ausij

5. Cilvēka ausij izšķir trīs daļas - ārējo, vidējo un iekšējo ausi. **Atzīmē, kādas auss struktūras raksturīgas katram no šiem dzīvniekiem!** (4p)

Šimpanze:

- A. Ārējā auss, vidusauss, iekšējā auss
- B. Ārējā auss, vidusauss
- C. Ārējā auss, iekšējā auss
- D. Vidusauss, iekšējā auss
- E. Tikai ārējā auss
- F. Tikai vidusauss
- G. Tikai iekšējā auss
- H. Nav nevienas no šeit minētajām auss struktūrām

Cūkdelfīns:

- A. Ārējā auss, vidusauss, iekšējā auss
- B. Ārējā auss, vidusauss
- C. Ārējā auss, iekšējā auss
- D. Vidusauss, iekšējā auss
- E. Tikai ārējā auss
- F. Tikai vidusauss
- G. Tikai iekšējā auss
- H. Nav nevienas no šeit minētajām auss struktūrām

Apkakles agāma:

- A. Ārējā auss, vidusauss, iekšējā auss
- B. Ārējā auss, vidusauss
- C. Ārējā auss, iekšējā auss
- D. Vidusauss, iekšējā auss
- E. Tikai ārējā auss
- F. Tikai vidusauss
- G. Tikai iekšējā auss
- H. Nav nevienas no šeit minētajām auss struktūrām

Slieka:

- A. Ārējā auss, vidusauss, iekšējā auss
- B. Ārējā auss, vidusauss
- C. Ārējā auss, iekšējā auss
- D. Vidusauss, iekšējā auss
- E. Tikai ārējā auss
- F. Tikai vidusauss
- G. Tikai iekšējā auss
- H. Nav nevienas no šeit minētajām auss struktūrām