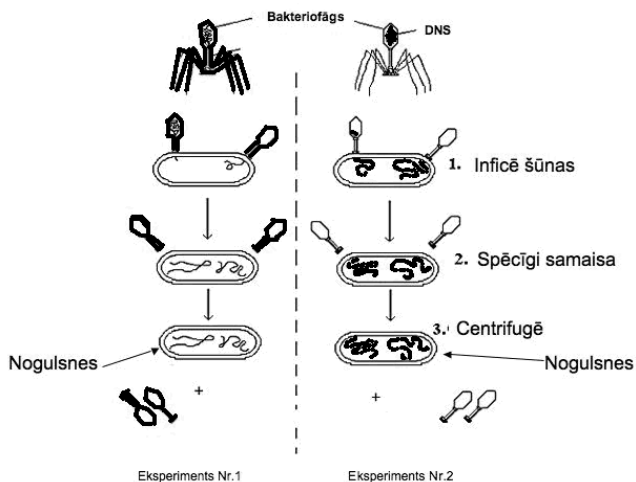


1. uzdevums. Ģenētika (15 p.)

Heršijs–Čeiss (*Hershey-Chase*) 1952. gadā veica shēmā attēlotos eksperimentus ar bakteriofāgiem.



1.1. Ko sauc par bakteriofāgiem? baktēriju vīrusus (1 p)

1.2. No kā sastāv bakteriofāgi? No iedzimtības nesējas DNS un olbaltumvielu apvalka (2 p.)

1.3. Eksperimentos izmantoja bakteriofāgus, kuri spēj vairoties, ja ievada šūnā savu iedzimtības materiālu. Lai vēlāk būtu iespējams atšķirt bakteriofāga sastāvdaļas, pētnieki iezīmēja olbaltumvielas (eksperiments Nr.1.) un DNS (eksperiments Nr.2.) ar radioaktīviem elementiem.

Kādu elementu pētnieki izvēlējās DNS iezīmēšanai ar radioaktīvo fosforu (P^{32}) (1 p)

Kādu elementu pētnieki izvēlējās olbaltumvielu iezīmēšanai? ar radioaktīvo sēru (S^{35}) (1 p.)

1.3. Kad bakteriofāgs bija inficējis šūnas, tās strauji un spēcīgi samaisīja, lai no šūnu virsmas noskalotu tajās nonākušās bakteriofāgu daļas. Tad maisījumu izcentrifugēja. Centrifugēšanas procesā smagākās daļiņas nonāca mēģenes apakšā. Pēc tā, kura fāze (nogulsnes vai šķidrums) ir radioaktīva, pētnieki spēja pateikt, kas ir iedzimtības informācijas nesējs.

Kas atradās šķidrā fāzē olbaltumvielas (1 p.)

Kas atradās nogulsnēs? inficētās šūnas ar bakteriofāga DNS (1 p.)

1.4. Vai nākamā bakteriofāgu paaudze, kas attīstījās no inficētajām šūnām pēc eksperimenta Nr.1., bija radioaktīva? Kāpēc?

Nākamā vīrusu paaudze pēc exp Nr1. nebija radioaktīva, jo radioaktīvi bija tikai bakteriofāgu olbaltumvielu apvalki. (2 p.)

1.5. Vai nākamā bakteriofāgu paaudze, kas attīstījās no inficētajām šūnām pēc eksperimenta Nr.2., bija radioaktīva? Kāpēc?

Nākamā vīrusu paaudze pēc exp Nr2. bija radioaktīva, jo radioaktīva bija bakteriofāgu DNS – iedzimtības nesēja. (2 p.)

1.6. Kādu secinājumu par iedzimtības glabāšanos šūnā zinātnieki izdarīja, vadoties no eksperimentu rezultātiem?

Iedzimtība glabājas DNS nevis olbaltumvielas sastāvā. (1 p)

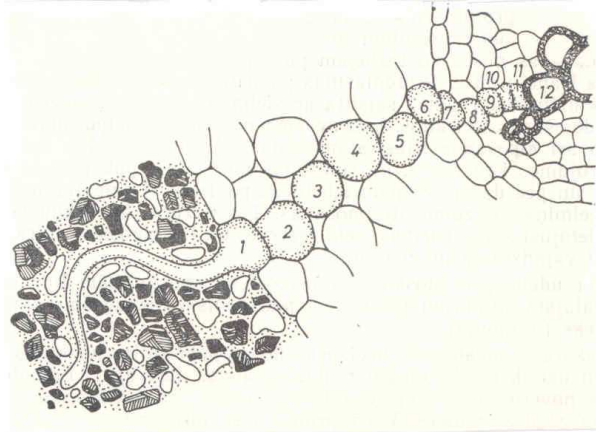
1.7. Kāds atklājums par šo iedzimtību glabājošo vielu tika izdarīts pēc gada (1953. g.)? Atklāja DNS dubultspirāles struktūru (1 p.)

1.8. Kuri zinātnieki šo atklājumu veica? Franciss Kriks, Džeims Watsons (var minēt arī Rozalindu Franklinu) (2 p)

12. klase 2. uzdevums;

11. klase 1. uzdevums

2. uzdevums. Attēlā redzams vaskulāro augu saknes šķērsriezums. Izpildiet uzdevumu par auga sakni kā ūdens un minerālvielu uzņemšanas orgānu! (15 p.)



2.1. Uzrakstiet, pa kādām auga saknes šūnām notiek ūdens un minerālvielu pārvietošanās! Norādiet ciparus, ar kuriem tās ir apzīmētas!

Saknes šūnas	Cipari
spurgaliņa	1.
parenhīmas šūnas	2.-6.
endoderma	7.
pericikls	8.
centrālā cilindra parenhīmas šūnas	9.-11.
trahejas (koksne)	12.

2.2. Nosauciet trīs ceļus, pa kuriem ūdens ar tajā izšķīdušajām vielām var pārvietoties saknes dzīvajās šūnās:!

- pa apoplastu (nešķērsojot membrānas)
- pa simplastu (šķērsojot membrānas)
- caur vakuolām

2.3. Ko ietekmē Kaspari svītras (šūnās nr. 7)?

Ūdens un minerālvielu transportu pa vadaudiem (aiztur smagos metālus u. c. augiem toksiskas vielas)

2.4. Kāpēc ūdens iekļūst saknes šūnās?

Ūdens (potenciāls) saknes šūnās ir mazāks nekā augsnē

2.5. Kas izraisa gutāciju (ūdens izdalīšanos no lapām caur ūdens atvārsnītēm (hidatodēm)?

Saknes spiediens

2.6. Nosauciet vismaz 3 vides faktorus, kuri ietekmē ūdens un minerālvielu uzņemšanu augos!

Ūdens daudzums, temperatūra, augsnes šķīduma koncentrācija (sāļums) un ķīmiskais sastāvs, aerācija

12. klase 3. uzdevums;

11. klase 2. uzdevums.

3. uzdevums. (15 p.)

Reiz Britu zinātnieki atrada jaunu, neparastu baktēriju sugu, kam deva lafīnisko nosaukumu atklājēja tēva (Aron Smith) vārdā par *Bacillus arons*, jeb saīsinājumā *B. arons*. Izrādījās, ka tā ir radiniece zarnu nūjiņai *Escherichia coli*. Savādi, ka *B. arons* netika atrastas plazmīdas.

Viņi izdalīja visu jaunatklātās baktērijas mRNS un no turienes noskaidroja atsevišķu aktīvi ekspresēto gēnu sekvences. Jau agrīnos *B. arons* pētījumos atklājās interesanta genoma organizācijas īpatnība – guanidīns proteīnu kodējošos rajonos tiek izmantots reti.

Jums tiek dota iespēja neklātienē piedalīties britu zinātnieku darbā ar šo mazpazīstamo organismu.

3.1. Tika noskaidrota sekojoša īsa mRNS sekvenca (BaRNS1), kam *B. arons* atbilst neliels gēns *BaRNI*:
5' AUGAUAGUUGUAUAUCUCUCAGGCAAUAUUGUUUAA 3'

Uzrakstiet atbilstošo *BaRNI* gēna (izmantojot zemāk doto DNS kodu tabulu):

a) nekodējošo ķēdi

5' TTA AAC AAT ATT GCC TGA GAG ATA TAC AAC TAT CAT 3'

b) kodējošo ķēdi

5' ATG ATA GTT GTA TAT CTC TCA GGC AAT ATT GTT TAA 3'

c) atbilstošā proteīna aminoskābju secību.

Met– Ile – Val – Val– Tyr – Leu– Ser – Gly –Asn – Ile – Val

(par katru pareizu sekvenci 2p)

3.2. Britu zinātniekus ļoti ieinteresēja *BaRNI* proteīns, lai noskaidrotu dažādu šī proteīna rajonu ietekmi uz proteīna funkcijām pašā *B. arons*, viņi veica sekojošas modifikācijas:

a) pievienoja proteīna N– galā 4 papildus aminoskābju ķēdīti *Lys-His-His-Gln*,

b) pievienoja proteīna C– galā 4 papildus aminoskābju ķēdīti *Lys-His-His-Gln*,

c) ar nukleotīda nomaiņas/mutācijas palīdzību panāca 6. aminoskābes nomaiņu uz *Phe*.

Uzrakstiet gēnu *BaRNI* pēc attiecīgo izmaiņu veikšanas:

a) ATG AAA CAT CAT CAA ATA GTT GTA TAT CTC TCA GGC AAT ATT TAA GTT

b) ATG ATA GTT GTA TAT CTC TCA GGC AAT ATT GTT AAA CAT CAT CAA TAA

c) ATG ATA GTT GTA TAT TTC TCA GGC AAT ATT GTT TAA

(par katru pareizu sekvenci 2 p.)

3.3. Kāpēc britu zinātnieki varēja noskaidrot *BaRNI* gēna drošticamu struktūru balstoties tikai no informācijas par mRNS sekvenci?

1) Komplementaritātes princips nodrošina visa veida informācijas tulkošanu no viena „formāta”(mRNS) uz citu (DNS)

(1 p)

2) Īstajām baktērijām, pie kurām acīmredzami pieder arī *B. arons*, gēnos nav raksturīga intronu un eksonu struktūra – tāpēc mRNS informāciju var izmantot par drošu avotu genomiskās DNS gēnu sekvences noskaidrošanai.

(1 p)

3.4. Vai situācija būtu atšķirīga, ja britu zinātnieku ar līdzīgu paņēmienu mēģinātu raksturot pagājušajā gadā Francijā nejauši atklātās žurkas sugas *Rattus rattulus Fr.* gēnus?

Jā, jo eikariotu šūnās gēniem ir introni (nekodējošās) un eksoni (kodējošās daļas) tāpēc notiek mRNS "rediģēšana" jeb splaisings, līdz ar to - gala mRNS bieži nepavisam nav līdzīga atbilstošam gēnam no kura transkribēta. Iespējams, britu zinātnieki neizvēlētos šādu ceļu aktīvi ekspresēto gēnu sekvences noskaidrošanā

(1 p).

Piezīmes

Pie 3.1. uzdevuma:

1,5 punkts par to, ka cilvēks ir sapratis, ka nekodējošo sekvenci ir jāraksta "otrādi", plus 0,5 punkti par precizitāti (ja viss precīzi pārrakstīts)

1,5 punkti par U aizstāšanu ar T, 0,5 punkti par precizitāti

var rēķināt 0,2 punktus par katru aminoskābi, svarīgi protams, ka viss sakas ar Met.

Pie 3.2. uzdevuma:

1 punkts par precīzu sekvences atrašanu ar iespējami mazāk G vai C, 1 punkts par šīs sekvences novietošanu AIZ ATG, jeb start kodona

1 punkts par precīzu sekvences atrašanu ar iespējami mazāk G vai C, 1 punkts par šīs sekvences novietošanu PIRMS TAA, jeb stop kodona

6ās aminoskābes CTC (Leu) koda vietā jābūt TTC (Phe)

Pie 3.3. uzdevuma

Patiesībā ir doti divi visvienkāršākie skaidrojumi (komplementaritātes princips un intronu neesamība), pastāv iespēja, ka skolēnu skaidrojumos parādās jēdzieni operons – jeb kad baktērijās vairāki gēni tiek palaisti no viena promotera un sekojoši šiem vairākiem gēniem ir kopīga mRNS, bet arī šajā gadījumā viena mRNS tieši atspoguļo genoma ģenētisko struktūru; tas labi, ka skolēns to zina, par to viņam var atļauties pievienot kādu bonusu. Uzvedinošo jautājuma daļu par R. ratatulis Fr. varbūt var arī ņemt ārā, tādā gadījumā par komplementaritātes principu var dot 1, bet par introniem un baktērijām 2 punktus.

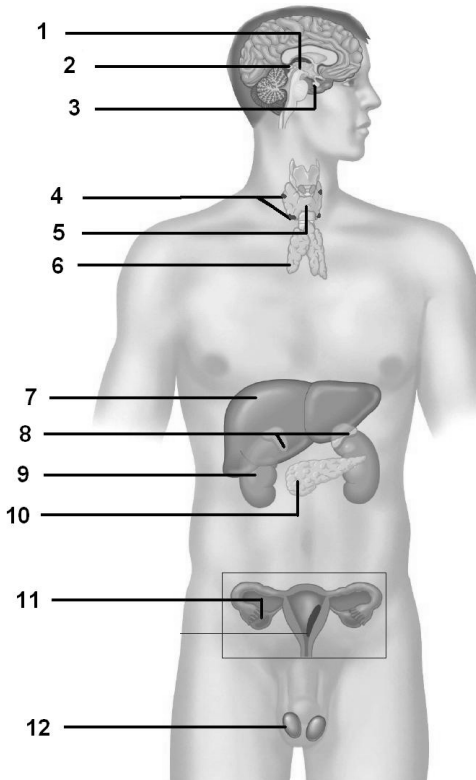
Kodu Tabula

		Otrā bāze				
		T	C	A	G	
Pirmā bāze	T	Phe	Ser	Tyr	Cys	T
		Phe	Ser	Tyr	Cys	C
		Leu	Ser	stop	stop	A
		Leu	Ser	stop	Trp	G
	C	Leu	Pro	His	Arg	T
		Leu	Pro	His	Arg	C
		Leu	Pro	Gln	Arg	A
		Leu	Pro	Gln	Arg	G
	A	Ile	Thr	Asn	Ser	T
		Ile	Thr	Asn	Ser	C
		Ile	Thr	Lys	Arg	A
		Met	Thr	Lys	Arg	G
G	Val	Ala	Asp	Gly	T	
	Val	Ala	Asp	Gly	C	
	Val	Ala	Glu	Gly	A	
	Val	Ala	Glu	Gly	G	

12. klase 4. uzdevums;

11. klase 3. uzdevums

4. udevums. Cilvēka fizioloģija (15 p.)



Nr	Orgāni	Nr	Hormoni
I	Epitēlijķermenīši	A	Aldesterons
II	Virsnieres	B	Tirotropais hormons (TSH)
III	Vairogdziedzeris	C	Kalcitonīns
IV	Sēklinieki	D	Insulīns
V	Hipofīze	E	Testosterons
VI	Aizkrūts dziedzeris	F	Lutenizējošais hormons
VII	Epifīze	G	Glikagons
VIII	Aizkuņa dziedzeris	H	Estrogēns
IX	Olnīcas	I	Parathormons
		J	Kortizols
		K	Folikulstimulējošais hormons (FSH)
		L	Adrenalīns (epinefrīns)
		M	Prolaktīns
		N	Adrenokortikotropais hormons
		O	Progesterons
		P	Augšanas hormons
		R	Antidiurētiskais hormons (vazopresīns)
		S	Tiroksīns

4.1. Uzrakstiet zīmējumā ar cipariem 3; 5; 8; apzīmēto orgānu nosaukumus un tikai vienu to izdalīto hormonu. (piem. IV – S). (par katru pareizu 0,5 p. - kopā 3 p.)

Nr.	Orgāns	Hormons
3	V	B;F;K;M;N;P;R;
5	III	C;S;
8	II	A;J;L;

4.2. Kuri no minētajiem hormoniem pēc ķīmiskās struktūras pieder pie amīniem? (par katru pareizu 1p - kopā 2 p.)

L un S

4.3. Kā sauc endokrīnās sistēmas augstāko regulācijas centru (par katru pareizu 1 p. - kopā 2 p.)

hipotalāms

Uzrakstiet vienu tā izdalīto hormonu

- 1) tirotropīna atbrīvojošais hormons (Thyrotropin-releasing hormone (TRH))
- 2) kortikotropīna atbrīvojošais hormons (Corticotropin-releasing hormone (CRH))
- 3) augšanas hormona (Growth hormone-releasing hormone (GHRH))
- 4) augšanas hormona inhibējošais hormons (somatostatīns) (Growth hormone inhibitory hormone (GHIH) (somatostatin))
- 5) Gonadatropīna atbrīvojošais hormons (Gonadotropin-releasing hormone (GnRH))
- 6) Dopamīns vai prolaktīna inhibējošais faktors (Dopamine or prolactin-inhibiting factor (PIF))

4.4. Kurš no nosauktajiem hipofīzes hormoniem pastiprināti izdalīsies cilvēkam, kurš nav visu dienu uzņēmis šķidrumu? (1 p.)

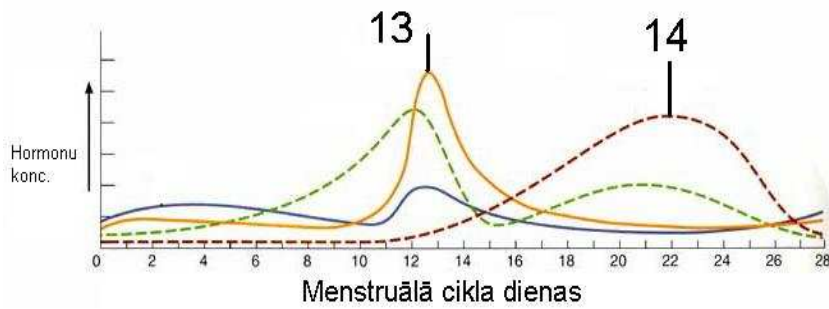
R

4.5. Kas pilda nosauktās funkcijas?

- Veicina kalcija uzkrāšanos kaulos un samazina kalcija jonu koncentrāciju ekstracelulārajā šķidrumā: C –kalcitonīns (1 p.)
- Palielina kalcija absorbciju no gremošanas trakta un nierēm, kā arī piedalās kalciju izdalīšanā no kauliem: I- parathormons (1 p.)

- Kāda vēl aktīvā viela piedalās kalcija vielmaiņas regulācijā un kur tā tiek izdalīta?

D3 vitamīns - 1,25-dihidroksiholekalciferols; nierēs (par katru pareizu 1 p. - kopā 2 p.)



4.6. Grafikā atspoguļotas hormonu svārstības atkarībā no menstruālā cikla dienām.

Kuri no nosauktajiem hormoniem ir atzīmēti ar 13 un 14? (par katru pareizu 1 p. - kopā 2 p.)

13. F ; 14 O

Kāda funkcija ir Lutenizējošajam hormonam (LH) nobrieduša vīrieša organismā? (par pareizu 1 p.)

Stimulē testosterona sintēzi Lēdīngā šūnās sēkliniekos (pietiek, ja uzraksta stimulē testosterona sintēzi)

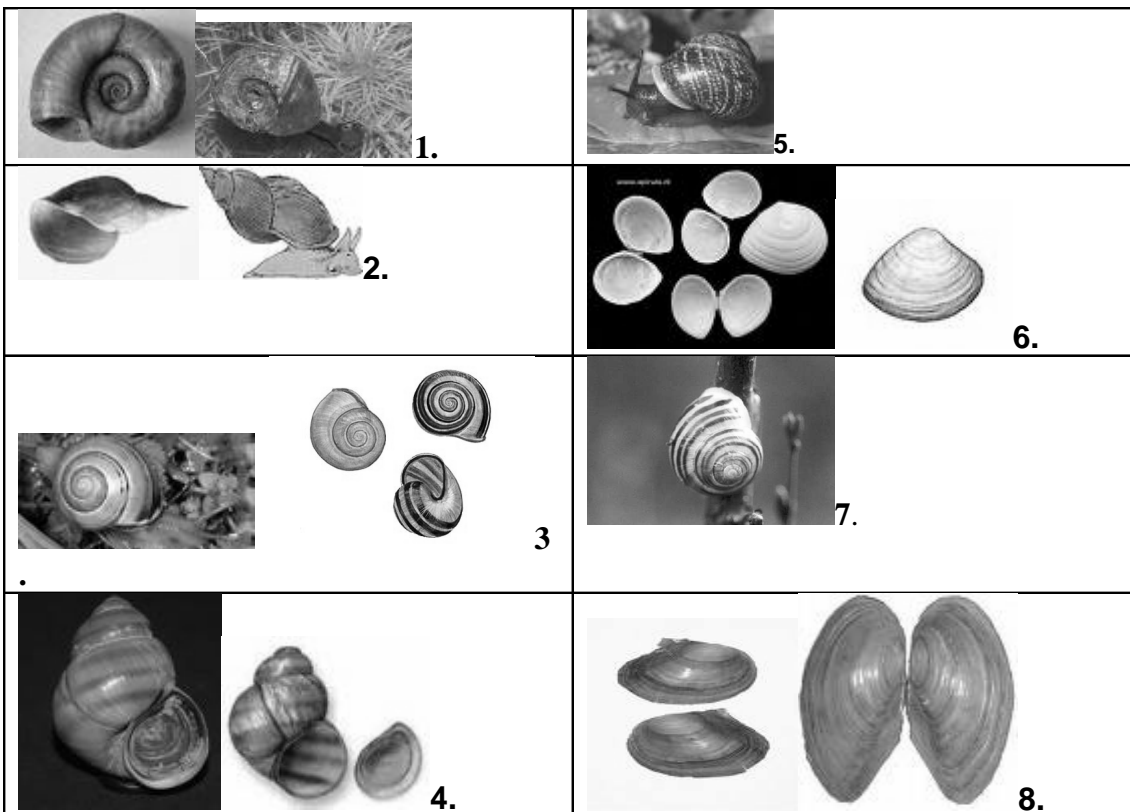
12. klase 5. uzdevums,

11. klase 4. uzdevums

5. uzdevums Izpildiet uzdevumu par mūsu gliemjiem un to ekoloģiju, ierakstot tukšajās vietās atbilstošos ciparus, ar kuriem tekstā nosauktie gliemji apzīmēti attēlos, un pārējo nepieciešamo informāciju! (15 p.)

Gliemju tipu Latvijā pārstāv 2 klases – gliemeži un gliemenes. Gliemeži mīt gan uz sauszemes, gan ūdenstilpēs, bet gliemenes sastopamas tikai ūdeņos. Ūdenī dzīvojošajiem gliemežiem ir divu veidu elpošanas orgāni. Piemēram, lielais dīķgliemezis (*Limnaea stagnalis*) Nr. 2 un lielā ūdensspolīte (*Coretus corneus*) Nr. 1 regulāri uzlien pa augiem vai uzpeld pie ūdens virsmas, jo elpo (ar ko?) plaušām. Savukārt ezeru lielvāciņgliemzemim (*Viviparus contectus*) Nr. 4 uzpeldēt pie ūdens virsmas nav nepieciešams, jo viņš elpo ar žāunām un ieeju čaulā briesmu brīžos nosedz vāciņš. Šie un citi ūdens gliemeži veicina ūdeņu attīrīšanu, jo pārtiek no admirušiem augiem un sīkiem beigtiem dzīvniekiem. Jūrā dzīvojošā Baltijas plakangliemene (*Macoma baltica*) Nr. 6 un saldūdeņos bieži sastopamā ezeru bezzobe (*Anodonta anatina*) Nr. 8 elpo un filtrē barību ar žāunām, vienlaikus attīrot ūdeni no sīkām organisko vielu daļiņām. Dārzos un parkos bieži sastopamais raibais vīngliemezis (*Arianta arbustorum*) Nr. 5 ir uzskatāms par kaitēkli, jo savairojas lielā skaitā un dažkārt augiem pat pilnībā noēd lapas. Raibo vīngliemeži savairošanos veicina (kādi klimatiskie apstākļi?) mitra un silta vasara (arī maiga ziema, jo palīdz pārziemot augsnē).

Dārzos samērā bieži var sastapt arī dārza vīngliemezi (*Cepaea hortensis*) Nr. 7 un retumis – birztales vīngliemezi (*Cepaea nomoralis*) Nr. 3, kuram no ieejas čaulā parasti sākas tumša josla. Visi sauszemes gliemeži elpo ar plaušām.



11. un 12. klase Praktiskais uzdevums (15 punkti)

Trauciņā uz galda jūsu darba vietā ir bojāta pupiņa, zirnis un sēklgraužu dzimtas kaitēklis *Acanthoscelides obtectus*.

1. Klasificējiet šo kaitēkli!

Tips ___posmkāji___

Klase ___kukaiņi___

Kārta ___cietspārņi jeb vaboles___

Dzimta ___sēklgrauži___

Ģints ___*Acanthoscelides*___

Suga ___*Acanthoscelides obtectus*___ (pupiņu sēklgrauzis)___

2. Kas ir dotā pupiņa un zirnis?

A. Augļi

B. Sēklas ☹

C. Sēkleņi

D. Graudi

3. Kādas klases un dzimtas augiem tie pieder?

Klase ___divdīgļlapji___ Dzimta ___tauriņzieži___

4. Kuru objektu dotais kaitēklis ir bojājis?

___pupiņu___

5. Ar kāda tipa mutes daļām šis kaitēklis izdara bojājumus?

___dūrējtipa snuķi___

6. Kādi noteikumi jāievēro, uzglabājot šos objektus izmantošanai pārtikā, lai pasargātu tos no kaitēkļu radītiem bojājumiem?

___jāglabā tikai nebojātas sēklas___

___jāuzglabā slēgtā traukā, lai nepieklūtu kaitēkļi

7. Kas, visticamāk, ir bojājis otro objektu?

___zirņu tinēja kāpurs___

8. Kādas bioloģiskas metodes var izmantot, audzējot pupiņas un zirņus, lai ierobežotu to kaitēkļu izplatīšanos?

- ___jāievēro augu seka___
- ___blakus jāstāda augi, kas atbaida kaitēkļus (jāsēj laikā, kad nedraud kaitēkļu uzbrukums) u.c. loģiski ieteikumi___

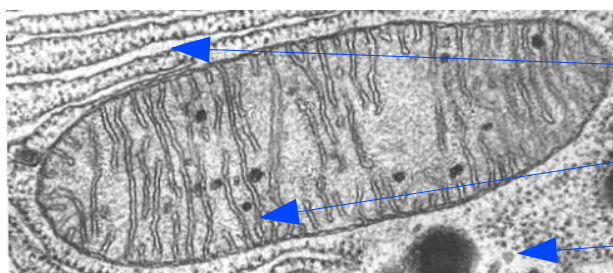
5. uzdevums. Izpildiet uzdevumu par šūnu (15 p.)

5.1. Atzīmējiet ar "A" fotogrāfijā redzamās struktūras, kuras nodrošina olbaltumvielu sintēzi un ar "B" struktūras, kuras veic olbaltumvielu modificēšanu. Uzrakstiet, kā tās sauc! (4 p.)

A. Ribosomas

B. Graudainais endoplazmatiskais tīkls.

5.2. Olbaltumvielu sintēzei nepieciešamo ATF sintēzi veic fotogrāfijā redzamais mitohondrijs. Attēlā ar bultiņu norādiet, kura mitohondriju daļa veic ATF sintēzi un atzīmējiet šīs daļas nosaukumu (1 p.)



B

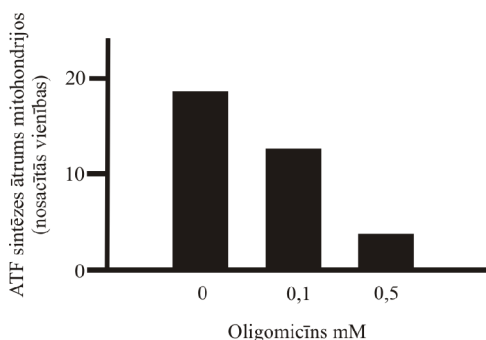
Krista

A

5.3. Oksidācija un fosforilācija ir atkarīga no apkārtējās vides apstākļiem. Ja citoplazmā ir pārāk maz skābekļa vai parādās indīgas vielas, tad ATF sintēze mitohondrijos samazinās. Apskatiet diagrammu un prognozējiet, kā izmainīsies ATF sintēze mitohondrijos, ja šūnas apstrādās ar 1 mM oligomicīna šķīdumu!

ATF sintēze tiks pārtraukta/ATF sintēze būs tuva 0

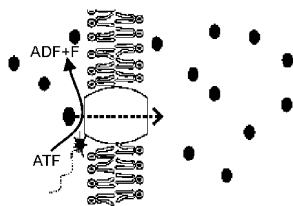
(1 p.)



5.4. Kā sauc attēlā redzamo transporta veidu, kurš nodrošina H^+ jonu transportu lizosomā?

aktīvais transports

(1 p.)



5.5. Normālos apstākļos lizosomu pH ir 5. Prognozējiet, kā izmainīsies H^+ jonu koncentrācija lizosomā, ja šūnas apstrādās ar oligomicīnu 1 mM koncentrācijā? Pamatojiet atbildi!

pH kļūs neitrāls/pH paaugstināsies

(1 p.)

difūzijas rezultātā H⁺ joni pārvietosies no lizosomām uz citoplazmu, bet nenotiks aktīvs H⁺ jonu transports no citoplazmas uz lizosomu

(1 p.)

5.6. Nosauciet vēl vienu jonu, kura koncentrācija mainīsies pēc apstrādes ar 1 mM oligomicīnu! Kurā šūnas nodaļumā atrodas šis jons?

Jons: **Kalcijs/ Ca²⁺**

(1 p.)

Šūnas nodaļums: **Aktīvā transporta gadījumā tas uzkrājas endoplazmatiskajā tīklā**

(1 p.)

5.7. Kā mainīsies aktīvais jonu transports augu lapu parenhīmas šūnās, kurās ir daudz hloroplastu, ja to darbību neietekmēs apstrāde ar oligomicīnu. Atbildi pamatojiet.

Aktīvais transports **nemainīsies**

(1 p.)

Hloroplasti fotosintēzes gaitā (gaismas reakcijās) sintezē ATF

(1 p.)

5.8. Nosauciet vienu procesu šūnā, kuru nodrošina lizosomas!

fagocitoze/ autofāģija/autolīze

(1 p.)

5.9. Nosauciet divas vielas, kas šī procesa rezultātā izveidosies lizosomās un caur tās membrānu izklūs citoplazmā!

aminoskābes/ monosaharīdi u.c. monomēri

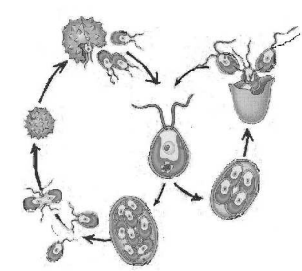

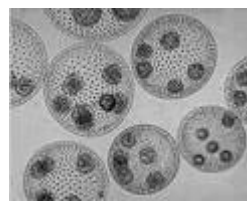
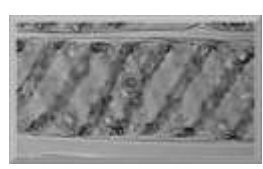
(1 p.)

1. uzdevums. Pabeidziet dotos apgalvojumus un aizpildiet tabulu! (15 p.)

1.1. Zīmējumos redzami organismi ir _____aļģes_____.

1.2. Pēc jaunākajām atziņām tos apvieno _____protistu_____ valstī.

1.3. Labvēlīgos apstākļos masveidā savairojoties šie mikroskopiskie organismi izraisa ___ūdens ziedēšanu__.

Zīmējums	Dzīvības forma	Nosaukums	Nodalījums
	Vienšūnas	Hlamidomonada	Zaļāļģes
	Daudzšūnu	Pūšļu fukss	Brūnāļģes
	Koloniju	Volvoксs	Zaļāļģes
	Daudzšūnu	Spirogīra	Zaļāļģes

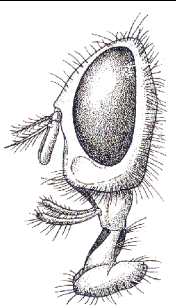
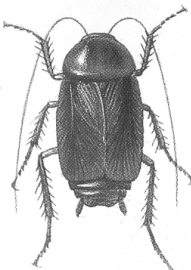
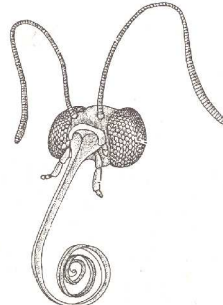
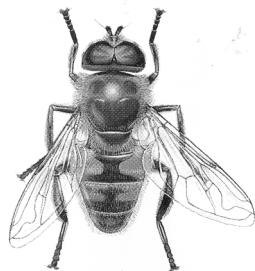
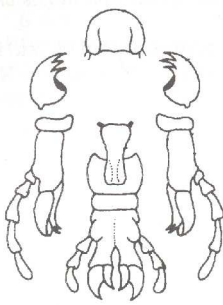
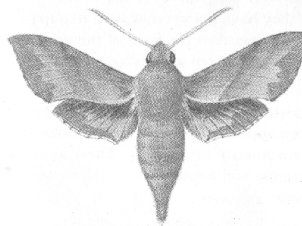
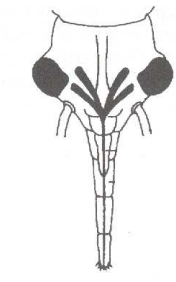

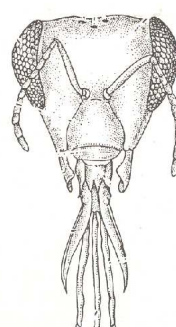
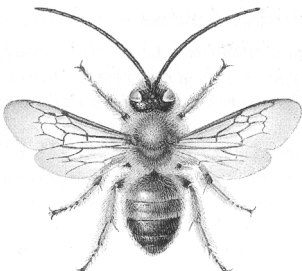
2. uzdevums. Atzīmējiet ar "+", pie kādas ekoloģisko faktoru grupas pieder tabulā minētās vides īpašības! (15 p.)

Faktori	Abiotiskais faktors (nedzīvā vide)	Biotiskais faktors (dzīvā vide)	Antropogēnais faktors (cilvēka ietekme)
Augsnes erozija nokrišņu rezultātā	+		
Biotopu pārveidošanās (sukcesija) dabisku procesu rezultātā	+	+	
Starpsugu konkurence		+	
Purva (Cenas tīreļa) atjaunošana			+
Kailsals	+		
Cilvēku skaita pieaugums			+
Simbioze (mijiedarbība) starp sēni un kokaugu		+	
Sugas izplatīšanās spēja		+	
Smoga veidošanās			+
Dzīvnieku imunitāte pret parazitājiem		+	
Augsnes skābums (pH)	+		
Migla	+		
Indivīda pielāgošanās spējas jauniem vides apstākļiem		+	
Ķīmiskais ūdens piesārņojums ar notekūdeņiem			+
Saules gaisma	+		

3. uzdevums. Aizpildiet tabulu par sirdi, asinsriti un limfriti, ievērojot atbilstošajās rūtiņās krustiņus! (15 p.)

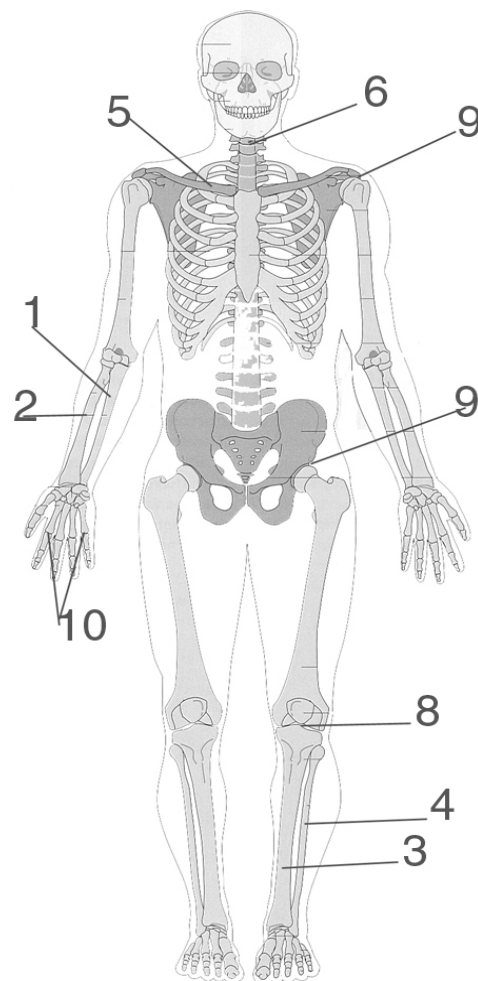
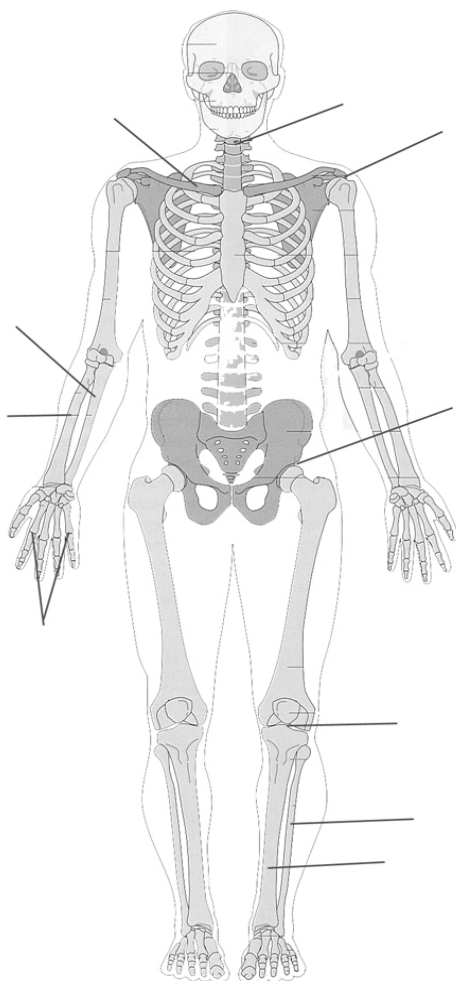
Raksturojums	Aorta	Artērijas	Kapilāri	Vēnas	Limfvadi	kapilāriLimfas
Augstākais asinsspiediens sirdsdarbības cikla laikā	x					
Lielākais kopējais šķērsriezuma laukums			x			
Tilpuma asinsvadi				x		
To sienīgas sastāv no 1 šūnu slāņa			x			x
Šajos cauruļvados atrodas vārstuļi				x	x	
Gāzu maiņas asinsvadi			x			
Lielākais asiņu plūsmas lineārais ātrums	x					
Pa tiem šķidrums pārvietot palīdz apkārt esošo muskuļšķiedru saraušanās				x	x	
Cirkulācijas posms, ko visvairāk bojā ateroskleroze		x				
Normāli cilvēkam cirkulējošo asiņu lielākā daļa atrodas lielā asinsrites loka				x		
Limfa pa limfvadiem ieplūst				x		
Pulsu skaita uz		x				

4. uzdevums. Aizpildiet tabulu par kukaiņu mutes orgāniem, ierakstot, kurā attēlā (A–D) redzami nosauktie mutes orgāni, pie kuras kukaiņu kārtas pieder dotie kukaiņu pārstāvji (1–5), kuriem ir šādi mutes orgāni, un ar kādu ciparu tie ir apzīmēti! (15 p.)

Mutes orgānu veidi	Atbildes	Kukaiņu kārtu pārstāvji
 <p>A</p>	<p>Grauzējtipa mutes orgāni Attēla burts:C.....</p> <p>Kukaiņu kārtā <u>Prusaki</u>,</p> <p>Cipars, ar kuru apzīmēts šīs kārtas pārstāvis:1.....</p>	 <p>1</p>
 <p>B</p>	<p>Laizītājtipa mutes orgāni Attēla burts: A....</p> <p>Kukaiņu kārtā <u>Divspārņi</u>,</p> <p>Cipars, ar kuru apzīmēts šīs kārtas pārstāvis: ..2.....</p>	 <p>2</p>
 <p>C</p>	<p>Sūcējtipa mutes orgāni Attēla burts:B.....</p> <p>Kukaiņu kārtā <u>Tauriņi jeb zvīņspārņi</u>,</p> <p>Cipars, ar kuru apzīmēts šīs kārtas pārstāvis: ...3.....</p>	 <p>3</p>
 <p>D</p>	<p>Lacējtipa mutes orgāni Attēla burts:E.....</p> <p>Kukaiņu kārtā <u>Plēvspārņi</u>,</p> <p>Cipars, ar kuru apzīmēts šīs kārtas pārstāvis:5.....</p>	 <p>4.</p>
 <p>E</p>	<p>Dūrējtipa mutes orgāni Attēla burts:D.....</p> <p>Kukaiņu kārtā <u>Blaktis</u>,</p> <p>Cipars, ar kuru apzīmēts šīs kārtas pārstāvis:4.....</p>	 <p>5</p>

5. uzdevums. Pierakstiet pie attēlā dotajām līnijām numurus, kas atbilst tabulā nosaukto struktūru atrašanās vietai (tabulā nosauktā struktūra skeletā var atkārtoties)! Norādiet tabulas 3. kolonnā locītavām atbilstošu kustību ass veidu! (15 p.)

Struktūras nosaukums	Struktūras numurs, kas jāatzīmē attēlā	Locītavas veids: vienas, divas, daudzas
Elkoņa kauls	1	-
Spieķa kauls	2	-
Lielais lielakauls	3	-
Mazais lielakauls	4	-
Atslēgas kauls	5	-
Cilindriska locītava	6	Vienass locītava
Sedlveida locītava	7	Divas locītava
Olveida (jeb elipsveida) locītava	8	Divas locītava
Lodveida locītava	9	Daudzas locītava
Veltņveida (jeb blokveida) locītava	10	Vienass locītava



Praktiskais uzdevums (15 p.)

Jums dots pīrmulu ģints auga zieds un lapa. Arī uz jūsu dalībnieku kartiņas ir šis ģints augs – kamolainā pīrmula.

1. Raksturojiet doto ziedu un lapu, izsvītrojot visus nepareizos apgalvojumus un ierakstot atbilstošos ciparus!**Zieds:**

Zieda simetrija: aktinomorfs, ~~zigomorfs~~

Zieda dzimums: ~~vīrišķais, sievišķais~~, divdzimumu, ~~viendzimuma~~

Kauslapas: skaits: 5, ~~brīvas~~, saaugušas

Vainaglapas: skaits: 5, ~~brīvas~~, saaugušas

Putekšņlapas: skaits: 5, ~~brīvas, saaugušas~~ ~~stobriņā~~, pieaugušas pie vainaglapām, ~~pieaugušas~~ ~~pie auglētņiem~~.

Lapa:

Veids: vienkārša vesela, ~~vienkārša izgriezta~~, salikta

Dzīslējums: plūksnains, ~~starains~~, lokveida, ~~paralēls~~.

2. Kāds ir lapu sakārtojums un ziedkopa jūsu dalībnieka kartiņā redzamajai pīrmulai?

Lapu sakārtojums: ~~mieturī~~, rozetē, ~~pretēji~~, ~~pamīšus~~

Ziedkopa: ~~galviņa~~, ~~ķekars~~, čemurs, salikts čemurs

3. Uzrakstiet 3 būtiskas morfoloģiskas pazīmes, ar kurām atšķiras pīrmula, kas redzama uz dalībnieka kartiņas, no pīrmulas, kura atrodas puķupodā uz galda un kuras zieds un lapa ir izdales materiāls!

- uz kartiņas – ziedkopa galviņa, puķupodā – ziedi aug no lapu rozetes
- uz kartiņas – ziediem gaiši violetas vainaglapas, izdales materiālā –
- uz kartiņas – zieda dzeltenais “vidiņš” mazs, izdales materiālā – daudz lielāks (Der arī citas loģiskas atbildes).