čia turi būti užklijuotas dalyvio kodas

51-OJI LIETUVOS MOKINIŲ BIOLOGIJOS OLIMPIADA
2018 m. kovo 8-10 d., Mažeikiai

11-12 kl. teorinės užduotys

ĮVERTINIMAI UŽ UŽDUOTIS:

1. Energijos virsmai		5
2. Molekuliniai genetiniai tyrimai		6,5
3. Transkripcija ir transliacija		7,5
4. Kaip veikia salmonelės		9
5. Pecilijos		8
6. Notreliniai		7
7. Besėkliai pomidorai		7
8. Virusas pasalūnas		9
9. Ką jaučia medūzos?		9
10. Poravimosi sistemos?		7
11. Varnėnų vidinis laikrodis		6
12. Gimininingi vabzdžiai		4
13. Žarnynai		5
BENDRAS ĮVERTINIMAS:		90

Užduotis 1	**Energijos virsmai**	Vertė: 5 balai Įvertinimas:

Gyvybei palaikyti nuolat reikia energijos. Chloroplastai ir mitochondrijos yra eukariotinių ląstelių organelės, kurios geba vieną energijos formą pakeisti kita.

1. **[0,8 t.]** Kurie teiginiai apie energijos kaitos procesuose dalyvaujančias organeles yra teisingi? *Tinkamus žymėkite T, netinkamus – N.*

Teiginys	**T / N**
Ir fotosintezės, ir kvėpavimo metu pagrindiniai elektronų nešikliai yra $FADH_2$ ir NADH	
Organeles gaubia dviguba membrana, jos turi žiedinę DNR ir bakterinės kilmės ribosomas	
Visose mitochondrijų kvėpavimo proceso stadijose yra reikalingas deguonis	
Daugiausiai ATP susidaro Krebso ciklo metu	

2. Viena iš ląstelės senėjimų teorijų teigia, kad svarbiausi senėjimą lemiantys veiksniai yra aktyvios deguonies formos, kurios susidaro mitochondrijose.
   a. **[0,2 t.]** Kaip tokia teorija yra vadinama? _____
   b. **[0,5 t.]** Kokių organų sutrikimai yra siejami su mitochrondrijų DNR (mtDNR) mutacijomis? _____
   c. **[1 t.]** mtDNR mutacijų yra bent 10 kartų daugiau negu branduolyje. Paaiškinkite, kodėl.

   _____

   _____

3. Mitochondrijos dalyvauja viename iš signalo perdavimo kelių, kuris inicijuoja programuotą ląstelės mirtį.
   a. **[0,3 t.]** Koks baltymas atsakingas už šį procesą? _____
   b. **[0,2 t.]** Kurioje vienoje iš 4-ių oksidacijos proceso stadijų dalyvauja aukščiau minėtas baltymas? _____

4. **[1 t.]** Kurie teiginiai apie mitochondrijas ir jų DNR yra teisingi? *Tinkamus žymėkite T, netinkamus – N.*

Teiginys	**T / N**
Mitochondrijų augimas ir dalijimasis yra sinchronizuotas su ląstelės ciklu	
Mitochondrijų genetinis kodas identiškas žmogaus genetiniam kodui	
Paveldimos tik motinos mitochondrijos	
Mitochondrijų DNR skiriamos sunkioji ir lengvoji grandinės	
Mirochondrijų DNR egzonai atskirti intronais	

5. **[1 t.]** Augalų ląstelės dauguma savybių yra panašios į gyvūnų, tačiau augalų ląstelėms būdingi tam tikri ypatumai, pavyzdžiui plastidės. Išvardinkite be chloroplastų augalų ląstelėse randamas plastides.

_____

_____

Užduotis 2	**Molekuliniai genetiniai tyrimai**	Vertė: 6,5 balai Įvertinimas:

Molekulinis genetinis tyrimas atliekamasnustatyti pakitimams DNR, RNR, chromosomų ar baltymų lygmenyje, kurie gali lemti tam tikrą paveldimą ligą ar padidėjusią riziką ja susirgti ateityje. Genetinių tyrimų rezultatai yra ilgalaikiai, dažniausiai gyvenime nekinta, bet gali turėti reikšmės planuojant šeimą.

1. **[1 t.]** Išvardinkite penkias paskirtis, kam genetiniai tyrimai naudojami klinikoje.

_____

_____

_____

2. Kokia medžiaga renkama atlikti šiems molekuliniams genetiniams tyrimams:
   a. **[0,2 t.]** nustatyti paveldimoms genetinėms mutacijoms? _____
   b. **[0,5 t.]** nustatyti nepaveldimoms genetinėms mutacijoms, pvz., būdingoms augliui? _____
3. Pastarąjį dešimtmetį didelis dėmesys skiriamas neinvaziniam mėginių paėmimui.
   a. **[0,5 t.]** Nurodykite bent vieną neinvaziniu būdu gaunamą biologinę medžiagą, kuri naudojama molekuliniams genetiniams tyrimams atlikti.

   _____

   b. **[1 t.]** Skystosios biopsijos metu surenkamos medžiagos X, kurios leidžia aptikti navikus įvairiose organizmo vietose. Kas tos X medžiagos ir kokių procesų metu jos atsiranda skystojoje terpėje?

   _____

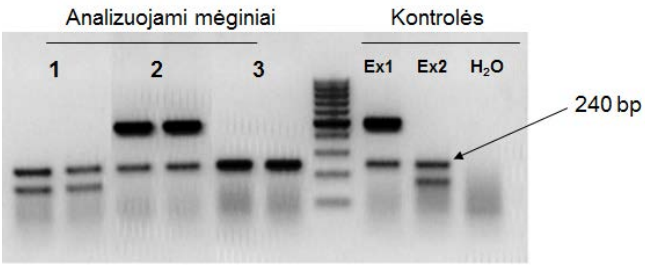
   _____

Dauguma molekulinių genetinių tyrimų remiasi PGR metodu arba bent naudoja jį kaip vieną papildomų žingsnių sudėtingesnio tyrimo procese.

4. **[0,5 t.]** Kokiomis savybėmis turi pasižymėti PGR naudojamos DNR polimerazės?

_____

5. Toliau pateikta atlikto molekulinio genetinio tyrimo elektroforeograma, kur tiriami du X geno mutacijų tipai – 1 ir 2 egzonai (atitinkamai Ex1 ir Ex2).



a. **[0,3 t.]** Paaiškinkite, kas yra kontroliniuose bei analizuojamuose mėginiuose detektuojamas 240 bp fragmentas. _____

b. **[0,5 t.]** Kaip vadinamas PGR metodas, kai naudojamos daugiau nei dvi pradmenų poros? _____

6. **[2 t.]** Sugebėjimas nuskaityti nukleorūgščių sekas buvo ir tebėra vienas iš svarbiausių molekulinės biologijos klausimų ir progreso variklių. Naujos kartos sekoskaitos (NKS) technologijos pasižymi dideliu našumu, greičiu ir leidžia tobulinti metodus, kurie nustato nukleotidų sekas. Todėl nenuostabu, kad NKS vis dažniau naudojamas molekuliniuose genetiniuose tyrimuose. Tačiau daugelis žmogaus tyrimų vietoje viso genomo sekoskaitos remiasi egzomų sekoskaita. Palyginkite šių metodų privalumus ir trūkumus.

_____

_____

_____

Užduotis 3	**Transkripcija ir transliacija**	Vertė: 7,5 balai Įvertinimas:

Transkripcija ir transliacija – vienas nuo kito neatsiejami procesai, kurie užtikrina, kad DNR esanti genetinė informacija būtų paversta į baltymų seką.

1. **[1,8 t.]** Paveiksle pavaizduota pagrindinė molekulinės biologijos dogma. Įvardinkite pažymėtus procesus ir junginius.

A _____

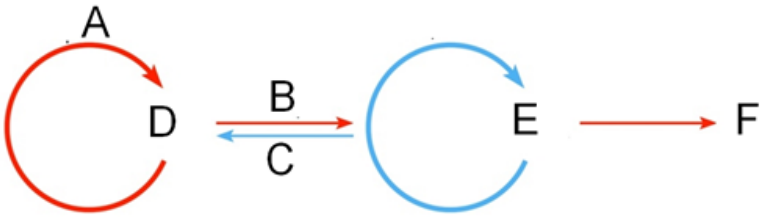
B _____

C _____

D _____

E _____

F _____



2. **[1 t.]** Paaiškinkite, kaip ši dogma padeda klasifikuoti virusus į grupes.

_____

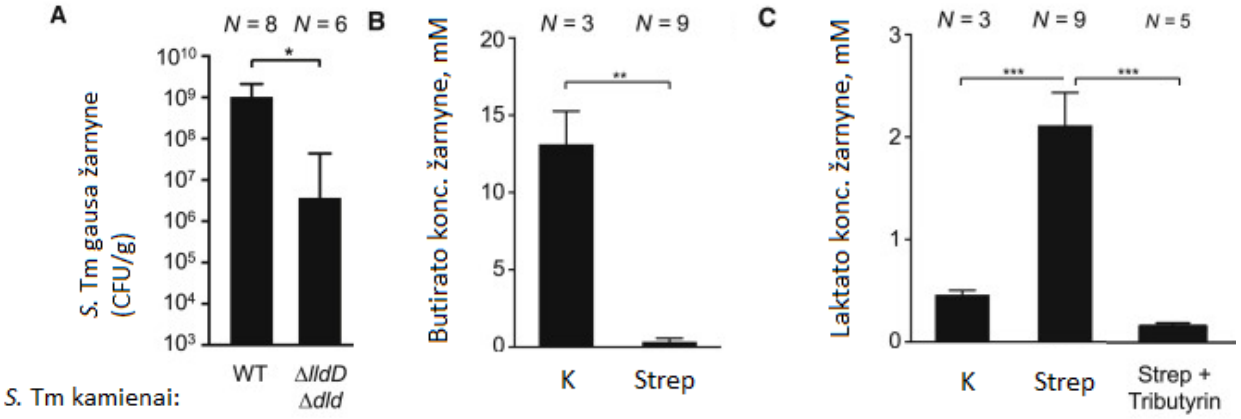
_____

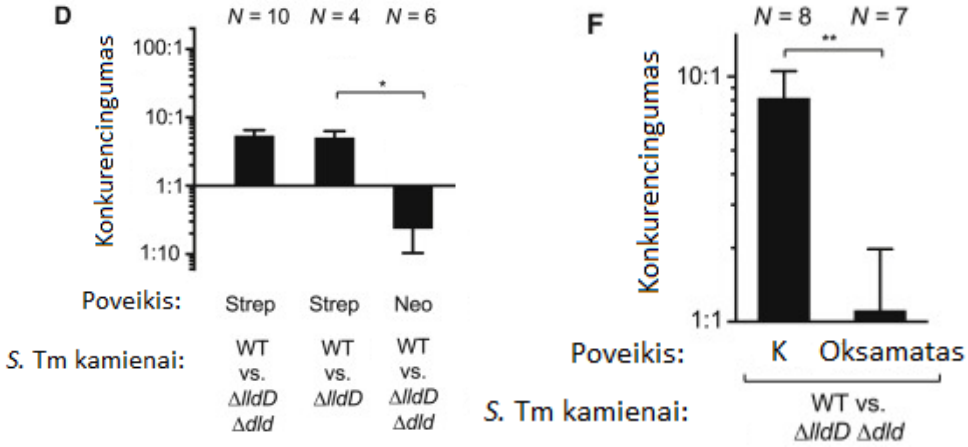
3. **[0,5 t.]** Šioje schemoje nepavaizduotas dar vienas ligų sukėlėjas – jų dauginimąsi reiktų vaizduoti kilpa aplink F. Be to, šios molekulės atsparios UV, radiacijai, aukštai temperatūrai ir šarmams. Kas tai? _____
4. Eukariotiniai organizmai nuo prokariotų skiraisi savo organizacijos lygmeniu, biologinių procesų sudėtingumu ir molekulių gausa dalyvaujančių procesuose.
   a. **[0,7 t.]** Įvardinkite, kaip skiriasi transkripcijos ir transliacijos sinchronizavimas eukariotuose ir prokariotuose.
   _____
   b. **[1 t.]** Įvardinkite pagrindinius eukariotų ir prokariotų transkriptų skirtumus.
   _____
   _____
   _____
5. Nukleotidų seka iRNR molekulėje atsakinga už tam tikros amino rūgšties įjungimą į polipeptidinę grandinę.
   a. **[0,5 t.]** Kuri kodono bazė yra mažiausiai svarbi kodono-antikodono sąveikai susidaryti? _____
   b. **[0,5 t.]** Nuo ko gyvuosius organizmus apsaugo genetinio kodo išsigimimas (*redundancy*)? _____
   c. **[0,5 t.]** Kokios amino rūgšties labiausiai reikia besidalijančioms navikinėms ląstelėms? _____
   d. **[0,5 t.]** Kuriame maisto produkte šios amino rūgšties randama daugiausiai? _____
6. **[0,5 t.]** Kokios rūšies RNR yra randama daugiausia ląstelėse pagal molekulių skaičių? _____

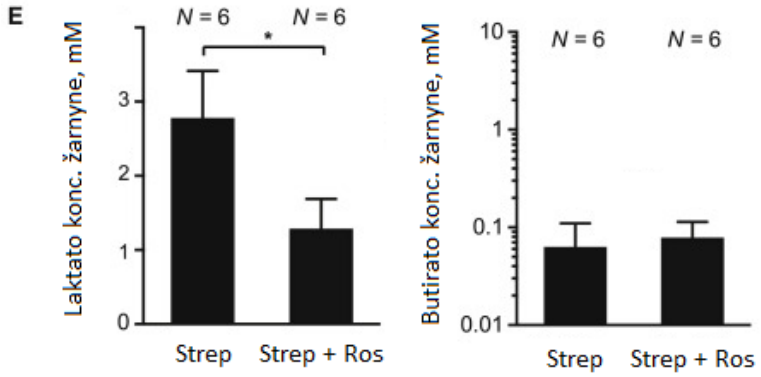
Užduotis 4	**Kaip veikia salmonelės**	Vertė: 9 balai Įvertinimas:

Bakterijos Salmonella sukelia mirtiną ligą vidurių šiltinę. Yra žinoma, kad šios bakterijos lengvai užkrečia pacientus, vartojusius antibiotikų. Tačiau tik šiemet mokslininkai išsiaiškino, koks mechanizmas slypi už šio pastebėjimo. Tam tikslui įvairiai paveiktos pelės buvo užkrėstos Salmonella rūšimi (S. Tm) ir stebėta, kas pasikeičia jų žarnyne. Gauti duomenys pateikti grafikuose A-F.

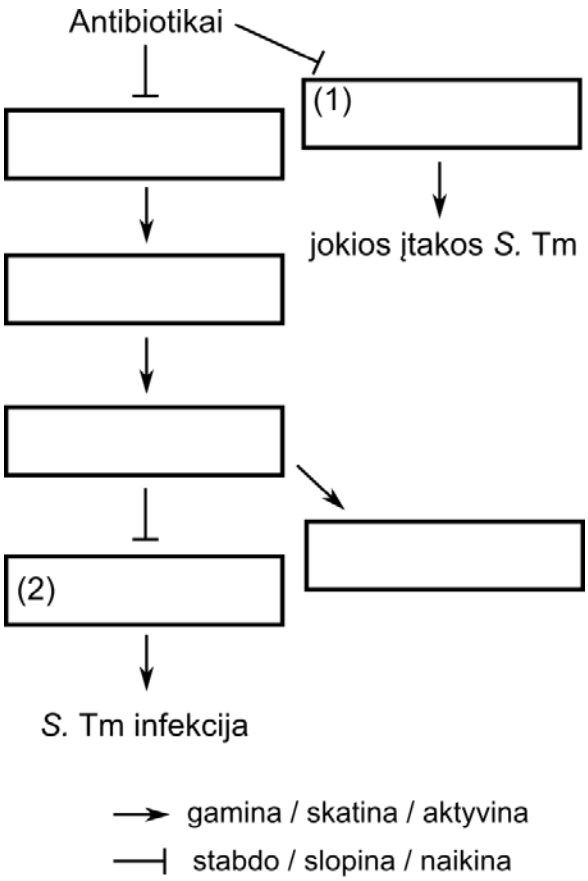
Santrumpos	
WT	Laukinio tipo kamienas
Δ	Delecija
lldD ir *dld*	*Salmonella* genai, koduoja atitinkamai L- ir D-laktatą skaidančius fermentus
Konkurencingumas (X vs Y)	Kiek kartų kamienas X auga greičiau už kamieną Y
K	Kontrolė
Strep	Antibiotikas streptomicinas, žudo *Clostridium* ir kitas gram-teigiamas bakterijas
Neo	Antibiotikas neomicinas, žudo gram-neigiamas bakterijas
Tributyrin	Trigliceridas, butirato šaltinis
Oksamatas	Slopina pienarūgštę fermentaciją žinduolių ląstelėse
Ros	Rosiglitazonas, aktyvina PPARγ







1. **[6 t.]** Atkurkite mechanizmą, siejantį antibiotikus ir *Salmonella* infekciją: į schemos langelius surašykite tinkamus terminus *(raidės A-H)* iš sąrašo dešinėje. *Ne visi terminai bus reikalingi.*



A. *Clostridium*
B. Gram-neigiamos bakterijos
C. Riebiųjų rūgščių skaidymas (beta-oksidacija)
D. Žinduolių gaminamas laktatas
E. D-laktatas
F. Butiratas
G. PPARγ
H. Neomicinas

2. **[2 t.]** Argumentuokite savo pasirinkimus langeliuose (1) ir (2).

_____

_____

_____

_____

O dabar išsiaiškinkime, kaip organizmas ginasi nuo šių bakterijų.

3. **[0, 2 t.]** Kokie cheminiai ryšiai svarbūs imunoglobulinių struktūrai palaikyti?

_____

4. **[0,5 t.]** Įvardinkite du požymius, kuo skiriasi skirtingų klasių imunoglobulinai.

_____

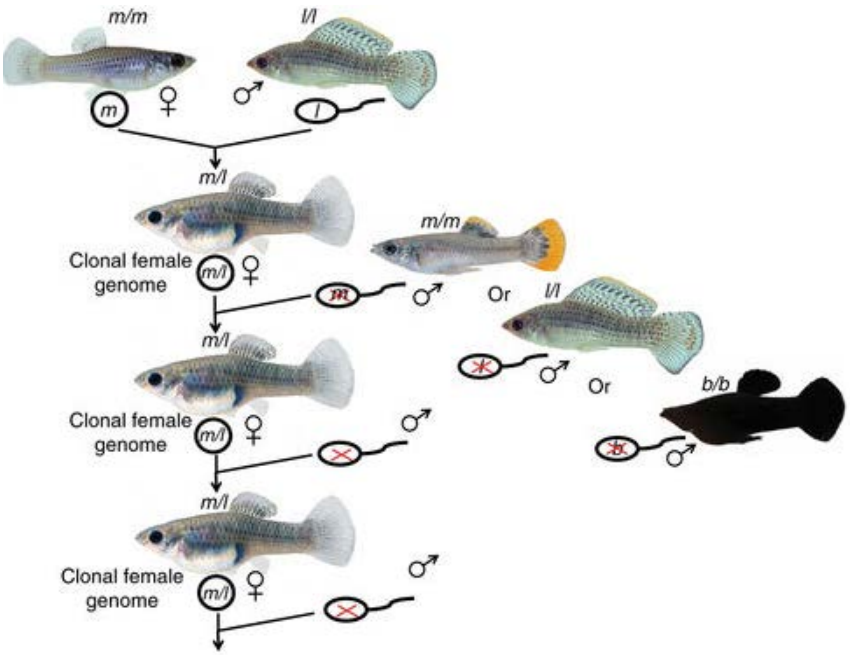
5. **[0,3 t.]** Kaip vadinamas procesas, kuris lemia imunoglobulinų įvairovę viename organizme?

_____

Užduotis 5	**Pecilijos**	Vertė: 8 balai Įvertinimas:

Pecilijos (*Poecillia,* angl. *mollies*) – žuvų gentis, aptinkama Pietų ir Centrinėje Amerikoje. Dauguma šios genties žuvų niekuo neypatingos, tačiau amazoninė pecilija (*P. formosa*) 1932 m. pribloškė biologus, kai buvo nustatyta, kad šios žuvys dauginasi nelytiškai!

Pasirodo, kad *P. formosa* rūšis yra hibridas tarp trumpapelekės pecilijos (*P. mexicana*, schemoje pažymėta *m/m*) ir plačiapelekės pecilijos (*P. latipinna*, schemoje *l/l*). Susidaro hibridiniai patinėliai ir hibridinės patelės, kurios gamina diploidinius kiaušinėlius. Jų aktyvinimui reikalingi spermatozoidai iš kurios nors artimos rūšies patinėlio, bet spermatozoidų genetinė medžiaga degraduoja ir nėra perduodama zigotai.



1. **[2 t.]** Kodėl stuburiniai ir kiti sudėtingi organizmai beveik visada dauginasi lytiškai? Pateikite **du** paaiškinimus, kuo toks dauginimasis pranašesnis už nelytinį.

2. **[1,5 t.]** Tėvinės rūšys lengvai atskiriamos iš nugarinių pelekų: plačiapelekė pecilija turi 13 stipinų, trumpapelekė – 9 stipinus. Tarkime, šį požymį lemia vienas genas, o žuvų lytį apsprendžia XY sistema. Kiek peleko stipinų gali turėti *P. formosa* individai, jei šiam genui būdinga:
   A. Visiškas dominavimas, nėra sukibęs su lytimi? _____
   B. Nevisiškas dominavimas, nėra sukibęs su lytimi? _____
   C. Visiškas dominavimas, yra sukibęs su lytimi? _____

3. **[1 t.]** Kur gamtoje ieškotumėte *P. formosa* patinėlių? *Vienas teisingas variantas.*
   A. Upėse, kur ši rūšis atsirado seniausiai;
   B. Tvenkiniuose, kur neseniai užveistos *P. mexicana* ir *P. latipinna*;
   C. Upėse, kur randamos tik *P. formosa* ir *P. mexicana*;
   D. Tvenkiniuose, kur kiekvienai *P. formosa* patelei tenka daug kitų rūšių patinėlių.
4. **[0,5 t.]** Kokiu būdu susidaro *P. formosa* kiaušialąstės? Pabraukite tinkamą: mitozės/mejozės
5. **[2 t.]** Lyginant su tėvinių rūšių genomais, kas turėtų būti būdinga *P. formosa* genomui? *Tinkamus variantus žymėkite T, netinkamus – N.*
   A. Daugiau žalingų mutacijų ___
   B. Daugiau heterozigotinių lokusų ___
   C. Viena genomo kopija turėtų būti visiškai metilinta ___
   D. Daugiau mutacijų mejozę valdančiuose genuose ___
6. **[1 t.]** Priešingai nei tikėtasi, hibridinės rūšies genome aptikta didelė MHC ir TLR genų įvairovė. Paaiškinkite, kuo tai naudinga gyvūno išlikimui.

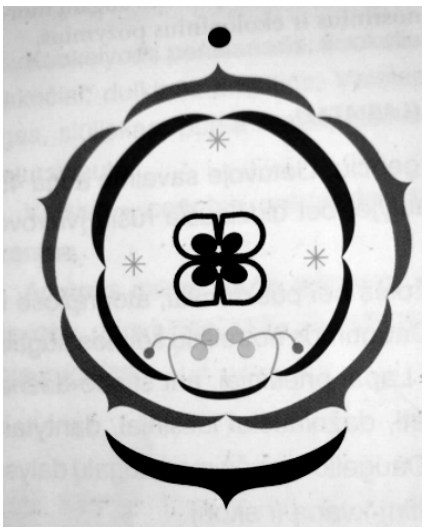
Užduotis 6	**Notreliniai**	Vertė:7 balai Įvertinimas:

1. **[2 t.]** Augalų sėklų sklaidos būdai yra be galo įvairūs. Nemaža dalis sėklų turi specialias struktūras, kurios gerokai padidina sklaidos efektyvumą. Žemiau pateikti terminai, kurie atspindi notrelinių (*Lamiaceae*) šeimos sėklų platinimo būdus. Pasirinkite ir įrašykite šiuos terminus atitinkančias raides į tinkamas vietas tekste.

Daugeliui notrelinių būdinga _____. Tokie augalai dažnai turi sparnelių pavidalo išaugas ant vaisių, kartais vaisiai nukrinta kartu su išsipūtusiomis ar išsiplėtusiomis taurelėmis (moliucelė – *Molucella).* Nemažai šios šeimos augalų yra įvairiai prisitaikę prie _____. Kai kurių augalų vaisių paviršius sugleivėja, kitų prie vaisių likusios taurelės yra su išsiskėtusiais danteliais ar šiurkščiais plaukeliais. _____ būdu platinamų augalų sėklos turi skruzdėlių ėdamas išaugas – elajosomas (kai kurios notrelės (*Lamium),* vaisginos (*Ajunga)* rūšys). Vandens telkinių pakrantėse augančių augalų vaisius platina vanduo _____.

A. Hidrochorija	C. Zoochorija	E. Anemofilija
B. Endochorija	D. Mirmekochorija	F. Anemochorija

2. **[1 t.]** Žiedo formulė (formula floris) – tai standartizuotas būdas augalo žiedo sandarai aprašyti. Žiedo formulės pateikiamos lotyniškos abėcėlės raidėmis, sutartiniais ženklais bei skaičiais. Pateiktoje schemoje matote hipotetinio notrelinių šeimos atstovo žiedo diagrama. Remdamiesi diagrama, pasirinkite teisingą žiedo formulę ir ją apibraukite.



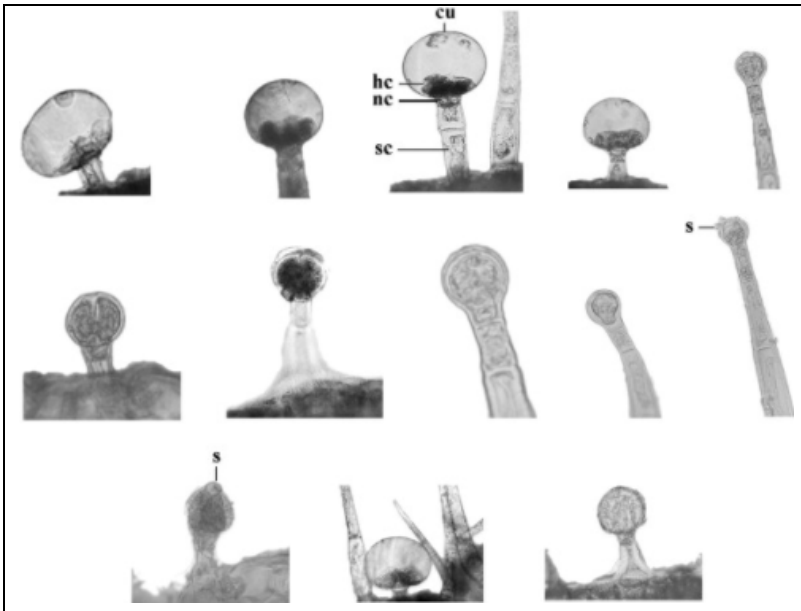
A. ↑K(5)C(10)A4]G(2)

B. *K(5)C(5) A(5)G(1)

C. ↑K(5)[C(2,3)A2]G(2)

D. *V1,2,(2)K5+4,1,G(2)

3. **[2 t.]** Notrelinių šeimos atstovai yra itin vertinami dėl tam tikrų savybių, glaudžiai susijusių su nuotraukoje matomomis struktūromis. Įvardinkite, kaip vadinamos šios struktūros ir kokią funkciją jos atlieka.

	Struktūra: Funkcija:

4. **[2 t.]** Viena iš ypatingų struktūrų, būdingų augalinėms ląstelėms – ląstelės sienelė, besikeičianti ląstelei augant. Ląstelių sieneles dažniausiai sudaro trys sluoksniai: tarpinė plokštelė (yra visose ląstelėse), pirminė sienelė (yra visose ląstelėse), antrinė sienelė (yra daugelyje ląstelių). Šio sienelės tarpusavyje skiriasi susidarymo laiku bei chemine sudėtimi. Toliau pateiktoje lentelėje susiekite sluoksnių pavadinimus su juos atitinkančiais požymiais. *(Vienam teiginiui yra tik vienas teisingas atsakymas, jį žymėkite X).*

	Tarpinė plokštelė	Pirminė sienelė	Antrinė sienelė
Susidaro po ląstelės pasidalinimo ar ląstelės augimo metu			
Susidarius šiam sluoksniui, apmiršta protoplastas			
Sudėtyje yra glikoproteinų			
Susidaro iš Goldžio aparato pūslelių, ląstelės dalijimosi metu			
Sluoksnio sudėtyje nėra pektinų ir glikoproteinų			
Sluoksnis dažniausiai sumedėja, praranda elastingumą			
Sluoksnis sudarytas iš pektinų, lipnių Ca ir Mg pektatų			
Celiuliozė sudaryta iš trimis įvairiomis kryptimis išsidėsčiusių sluoksnių			

Užduotis 7	**Besėkliai pomidorai**	Vertė: 7 balai Įvertinimas:

Klaustukas Smalsenis valgydamas mamos nupirktus pomidorus pastebėjo, kad pomidorai neturi sėklų, taip pat, jie didesni, nei įprastai. Staiga jis prisiminė, kad neseniai valgė vynuoges, kurios irgi buvo be sėklų! Klaustukas Smalsenis susimąstė – „kodėl pomidorai, kaip ir vynuogės, kartais turi sėklas, o kartais ne?“

1. **[0,5 t.]** Kaip moksliškai vadinamas reiškinys, apibūdinantis augalo vaisių vystymąsi be sėklų?

_____

2. **[0,5 t.]** Kaip vadinami fiziologiškai aktyvūs cheminiai junginiai, atsakingi už augalo augimą ir vystymąsi?

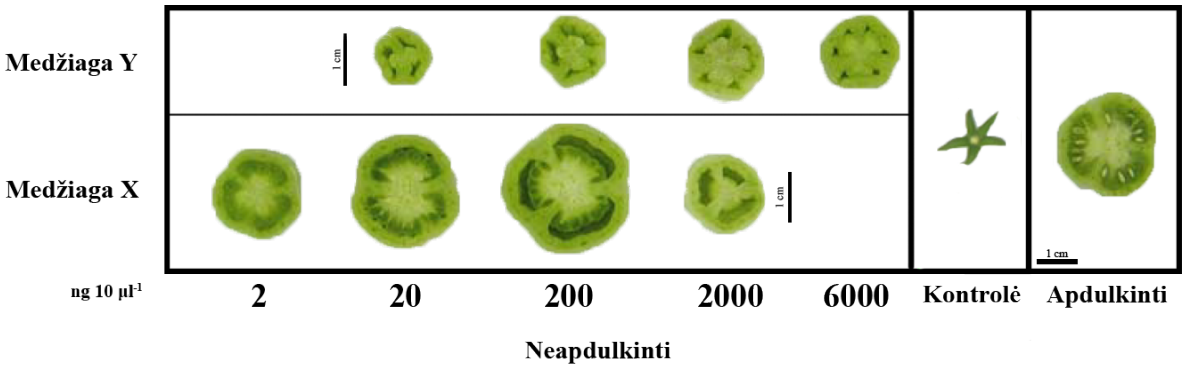
_____

3. **[1 t.]** Augalų fiziologiškai aktyvūs junginiai paprastai skirstomi į penkias pagrindines grupes pagal atliekamas funkcijas ir pagal tai, kurioje augalo dalyje sintetinami ar dažniausiai aptinkami. Dvi šių junginių grupės yra svarbios besėklių vaisių susiformavimui. Pagal lentelėje pateiktą informaciją nurodykite fiziologiškai aktyvių X ir Y junginių grupių **pavadinimus**.

	Junginio grupės pavadinimas	Pagrindinės funkcijos	Vieta kur sintetinama ar aptinkama augale
Fiziologiškai aktyvus junginys X		Stimuliuoja ūglių tįsimą; veikia šaknų augimą, viršūninį dominavimą, fotoropizmą ir gravitropizmą	Ūglių apikalinių pumpurų meristemos audiniuose; sėklų gemaluose, jaunuose lapuose
Fiziologiškai aktyvus junginys Y		Skatina sėklų dygimą, jaunų pumpurų vystymąsi, stimuliuoja žydėjimą ir vaisių vystymąsi;	Jaunuose lapuose, šaknų apikalinėje meristemoje; sėklų gemaluose ir kt. aktyviai augančiose vietose

4. **[0,5 t.]** Nurodykite, žiedo dalį(-is) iš kurios(-ių) tipišku atveju susiformuoja vaisių apyvaisis (perikarpis)?

_____



5. **[3 t.]** Remdamiesi aukščiau pateiktu paveikslu nurodykite, **tris** esminius faktorius, kurie lemia pomidorų vaisių susiformavimą neturint sėklų. _____

_____

_____

6. **[1 t.]** Atlikdami eksperimentus su pomidorais ir jų formavimąsi veikiančiais fiziologiškai aktyviais junginiais mokslininkai pastebėjo, kad junginio Y poveikį vaisiaus susiformavimui be sėklų veikia junginio X kiekis žiede, kuris natūraliai susintetinamas pačiame augale. Mokslininkams kilo idėja sumažinti natūraliai susidarančio junginio X koncentraciją, tam kad sustiprėtų fiziologiškai aktyvaus junginio Y poveikis besėklių vaisių atsiradimui. Remdamiesi augalų fiziologinėmis žiniomis, pasiūlykite tyrėjams **vieną** būdą kaip jų sugalvotą idėją realizuoti.

_____

_____

_____

7. **[0,5 t.]** Klaustuko Smalsenio skaitytame straipsnyje publikuojamas paveikslas, kuriame pavaizduoti neturintys sėklų pomidorai po poveikio fiziologiškai aktyviais junginiais. Nurodykite **du** komerciškai svarbius aspektus, į kuriuos mokslininkai turėtų atkreipti dėmesį tobulindami besėklius pomidorus.

Y X X+Y

Svarbūs aspektai:

_____

_____

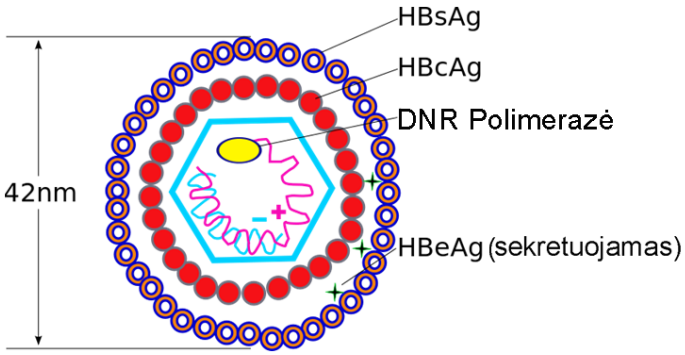
_____

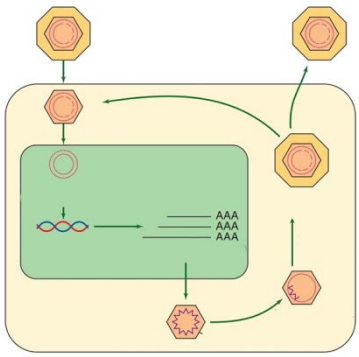
_____

_____

Užduotis 8	**Virusas pasalūnas**	Vertė: 9 balai Įvertinimas:

Hepatitas B - viena iš labiausiai paplitusių infekcinių ligų pasaulyje. 350 mln žmonių yra lėtiniai hepatito B infekcijos nešiotojai - net 50-60 proc. užsikrėtusiųjų hepatito B viruso infekcija niekuo nesiskundžia ir jaučiasi gerai, tačiau, nežiūrint į tai, kad nėra jokių klinikinių simptomų, gali užkrėsti kitus. Hepatitas B plinta per organizmo skysčius, o naujagimiai iš motinos gali užsikrėsti gimdymo metu. 90% infekuotų naujagimių hepatitas B tampa lėtinis, o 25% jų miršta nuo vėlyvų hepatito B komplikacijų. Hepatito B virusas yra dalinai dvigrandės DNR virusas. Žemiau pavaizduota šio viruso struktūra bei dauginimosi ciklas:

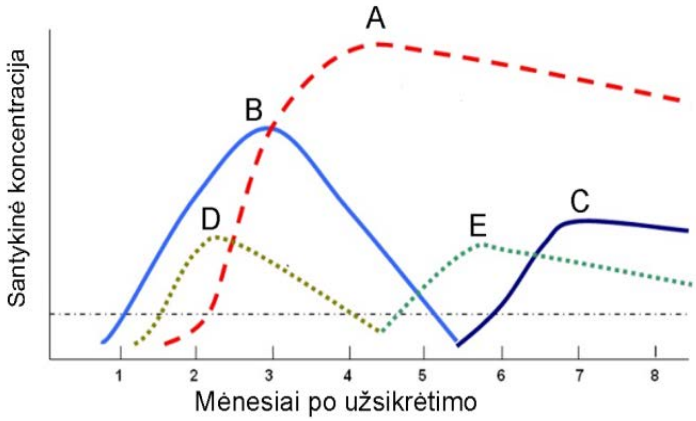




Hepatito B diagnostikai naudojami serologiniai tyrimai gali itin daug atskleisti apie ligos eigą, trukmę bei istoriją.

Laboratorijoje gali būti nustatomi šie Hepatito B rodikliai:

1. HBsAg
2. Anti-Hbs
3. HBeAg
4. Anti-HBe
5. Anti-HBc (IgM/IgG)
6. HBV DNR



1. Paveikslėlyje pavaizduotas serologinės Hepatito B diagnostikos grafikas. Atsakykite į pateiktus klausimus:

   1.1. **[1 t.]** Vienas hepatito B antigenas yra serologiškai neaptinkamas. Kuris ir kodėl?

   _____

   1.2. **[2,5 t.]** Kokius antikūnus/antigenus žymi grafiko raidės A-E?

A -	B -	C -
D -	E -	

1.3. **[1 t.]** Nors vienareikšmio atsakymo, kokia yra e antigeno funkcija, nėra, tačiau nustatyta, jog be jo viruso replikacija yra galima. Tyrimas su pelėmis įrodė, jog šis baltymas yra tolerogeniškas T-limfocitams, kurie yra pagrindiniai klinikinių hepatito B simptomų kaltininkai. Kokią hepatito B ypatybę galėtų lemti HbeAg?

_____

_____

1.4. **[1 t.]** Lietuvoje nuo 1998 metų nuo hepatito B pradėti skiepyti visi naujagimiai. Vienas iš paminėtų antigenų yra pagrindinis šios vakcinos komponentas. Kuris ir kodėl būtent jis?

_____

_____

1.5. **[1 t.]** Paciento serologiniai rezultatai buvo HbsAg(-), anti-HbcAg(+), anti-HbsAg(+). Kaip tai galėtų būti interpretuota?

_____

1.6. **[0,5 t.]** Kam gydomam pacientui galėtų būti naudojamas kiekybinis hepatito B DNR testas?

_____

_____

2. Hepatito B infekcija gali komplikuotis sunkiomis ligomis.

2.1. **[1 t.]** Pastebėta, kad hepatito B viruso DNR integruojasi netoli telomerazės atvirkštinės transkriptazės, SMAD šeimos (TGF-B receptorių signalo perdavėjų) genų, o pati viruso integracija lemia kai kurių hepatocitų DNR koduojamų baltymų struktūros pokyčius. Kokią ligą tai galėtų sukelti?

_____

2.2. **[1 t.]** Viena iš galimų komplikacijų - kepenų funkcijos nepakankamumas. Jo simptomai - ne tik gelta, skausmas kepenų srityje, pykinimas, vėmimas, tačiau ir sąmonės sutrikimai. Kaip sutrikusi kepenų funkcija gali sukelti sąmonės sutrikimus, dezorientaciją?

_____

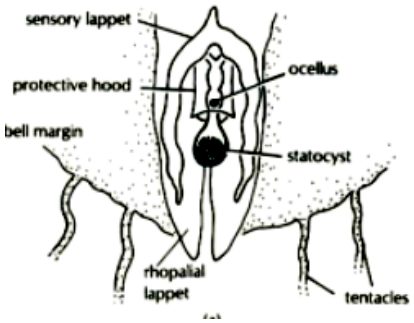
_____

_____

Užduotis 9	**Ką jaučia medūzos?**	Vertė: 9 balai Įvertinimas:

Net ir patys primityviausi gyvūnai reaguoja į dirgiklius. Medūzos turi susiformavusį nervinį tinklą, kurį labiau evoliucionavusiuose gyvūnuose pakeičia nervinis vamzdelis bei smegenys.

1. Ne paslaptis, jog nervų sistemai priklauso ir jutimo organai. Medūzos taip pat turi specifiniams jutimams reikalingas struktūras. Nauji medūzų tyrimai atskleidė, jog šie organai yra pakankamai kompleksiški, kad būtų vadinami centrine nervų sistema.

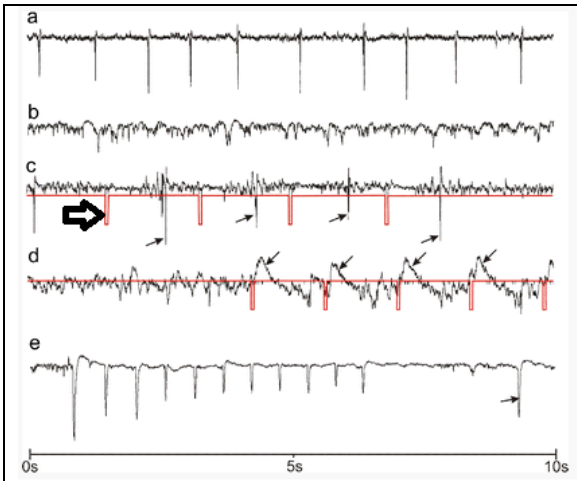


Rhopalia - atsakinga už sensorinės informacijos integraciją, apdorojimą
Statocyst - maišelio pavidalo struktūra, kurioje yra mineralizuotų masių ir juntamųjų plaukelių
Ocellus - sudarytas iš netolygiai pasiskirsčiusių pigmentuotų ląstelių

1.1. **[1,5 t.]** Kokias stuburinių dalis atstoja paminėtos struktūros?

Rhopalia - _____
Statocyst - _____
Ocellus – _____

1.2. Be aukščiau įvardintų organų medūzų CNS priklauso ir žiedinis nervas. Bandant išsiaiškinti, koks elektrofiziologinis atsakas į dirgiklį kyla medūzų nervinėse struktūrose, gauti tokie rezultatai:



Tuščiavidurė rodyklė nurodo dirginimo žymėjimą. Atsakykite į klausimus

1.2.1. **[0,5 t.]** Kuri raidė nurodo spontaniškai, tolygiai veikiantį neuroną? _____

1.2.2. **[0,5 t.]** Kuri raidė nurodo neuroną, kuriame atsakas į dirgiklį kyla po latencijos periodo? _____

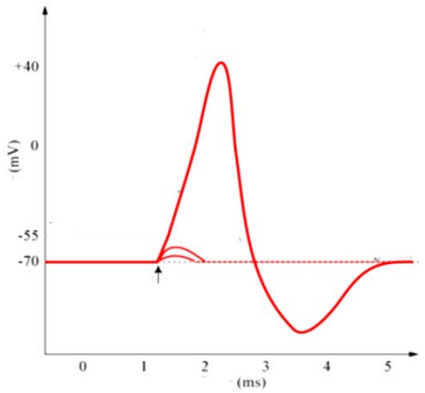
1.2.3. **[0,5 t.]** Kaip vadinamas E neurone matomas atsako pokytis į vienodą dirgiklį? (0,5 t.) _____

2. Visų rūšių gyvūnų neuronų veikimas yra pagristas krūvio skirtumo pokyčiu ląstelės viduje ir už jos ribų.

2.1. **[0,5 t.]** Kaip vadinamas šis krūvių ląstelės viduje ir išorėje skirtumas?

_____

2.2. **[1 t.]** Žemiau yra pavaizduotas neurono krūvio pokyčių grafikas vykstant jo sujaudinimui. Po tokio sujaudinimo maždaug apie 1 ms neuronas negali būti sujaudintas iš naujo.



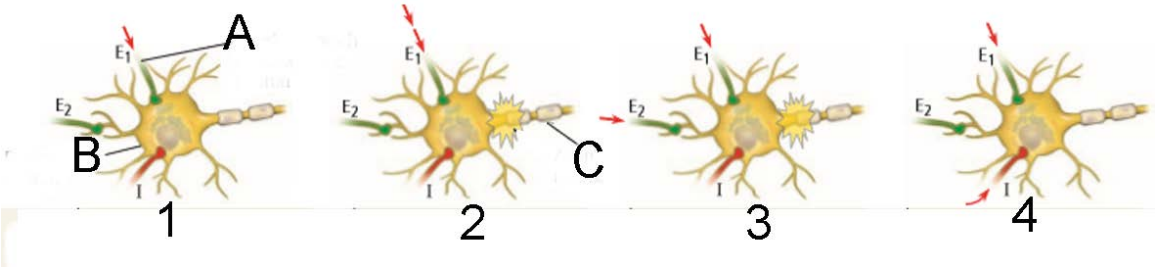
2.2.1 Paaiškinkite, kodėl: _____

_____

_____

2.2.2 Pažymėkite šį laiko tarpą paveikslėlyje.

3. Neuronai gali priimti kelis signalus vienu metu. Ne visi jie turi siųsti vienodą impulsą - kai kurie gali būti inhibuojantys, o kiti - jaudinantys. Postsinaptinis potencialas mažėja tolstant nuo sinapsės, tad kuo tolimesnis kelias susidaro nuo sinapsės iki postsinaptinio neurono aksono, tuo mažiau tikimybės, kad jo užteks sujaudinti neuroną.



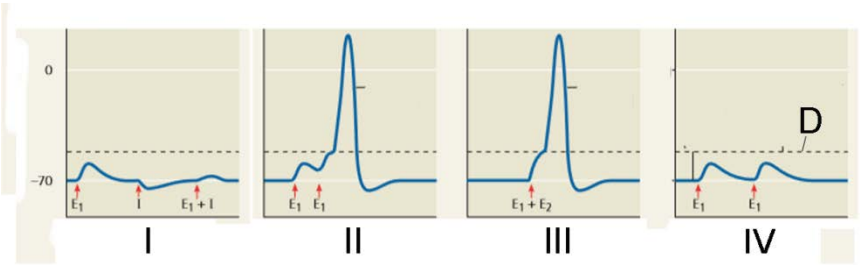
3.1. **[1 t.]** Kuriomis raidėmis pažymėtas presinaptinis neuronas, o kuriomis - postsinaptinis?

Presinaptinis – _____; Postsinaptinis _____

3.2. **[1 t.]** Kuris iš pažymėtų E1, E2, I sinapsių sklindantis impulsas turi daugiausiai tikimybės sujaudinti neuroną? Atsakymą pagrįskite. _____

_____

3.3. Aukščiau esančiame paveiksle skaičiais 1-4 pažymėtos skirtingos situacijos, o jų sukelti krūvio pokyčių grafikai (I-IV) pavaizduoti žemiau (raudona rodyklė žymi signalą iš presinaptinio neurono).



3.3.1 **[0,5 t.]** Kas yra įvardinta D raide? _____

3.3.2. **[2 t.]** Įrašykite, kurį I-IV grafiką atitinka konkreti (1-4) situacija?

1 -	2 -	3 -	4 -

Užduotis 10	**Poravimosi sistemos**	Vertė: 7 balai Įvertinimas:

Eva Elgsenytė domisi etologija, labai mėgsta fotografuoti ir turi didžiulę nuotraukų kolekciją su gyvūnų elgsenos epizodais, tačiau prieš pat LitBO sugedo jos kompiuterio, kuriame buvo saugomi gyvūnų elgsenos momentai, kietasis diskas. Atkuriant informaciją dingo kelių failų pavadinimai, kuriuose buvo nurodyta, kokios konkrečios elgsenos pavyzdžiai tai buvo. Eva žino, kad jau vien pagal gyvūnų išvaizdos bruožus galima ganėtinai tiksliai nuspėti, kuriai poravimosi sistemai priskiriama konkreti rūšis.

Toliau pateikiamos 6 nuotraukos iš Evos kompiuterio.

Žemiau pateikta lentelė, kuri taip pat buvo sugadinta atstatant failus.

1. **[2 t., 4 po 0,5 t.]** Į ją **punktyru pažymėtose vietose** įrašykite pagrindines gyvūnų poravimosi sistemas apibūdinančius terminus.

	Nuotraukos numeris	**Poravimosi sistema**			
1 užd.		**Monogamija**	.....		.....
			.....	.....	
2 užd.	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
	6				

2. **[3 t., 6 po 0,5 t.]** Anksčiau pateiktus pavyzdžius priskirkite prie atitinkamų kryžminimosi sistemų **(„+“ ženklu** tuščiame langelyje). Kiekvienai gyvūnų rūšiai pažymėkite tik vieną, geriausiai apibūdinantį atsakymą.

3. **[0,5 t.]** Anksčiau buvo aptariami daugiausia šiltakraujai gyvūnai. Pateikite šaltakraujo, poligamiška elgsena pasižyminčio gyvūno pavyzdį, nepateiktą ankstesniuose pavyzdžiuose.

.....

4. **[0,5 t.]** Kurios dvi gyvūnų išvaizdos ypatybės dažniausiai leidžia atskirti monogamus nuo poligamų?

.....

.....

5. **[1 t.]** Situacijų kai patinas/ai iššudo visus svetimos grupės jauniklius pasitaiko ne taip jau retai, o kai kurių rūšių elgsenoje tai yra neatsiejamas poravimosi elgsenos momentas. Tokie gyvūnai vadinami infanticidais (angl. *infanticides*, žudantys jauniklius). Nors jauniklių žudymas ir yra labai žiaurus, tačiau moksliškai patvirtinta, kad taip besielgiantys kai kurių rūšių (pvz. liūtų) patinai turi žymiai didesnę tikimybę susilaukti daugiau jauniklių, vėliau sugebančių sėkmingai pasiekti brandą. Liūtų grupėje alfa patinas/ai gali išbūti **tik 5-8 metus**, kol juos vėliau nukonkuruoja ir išveja jaunesni ir stipresni patinai. Jaunikliai užauga maždaug **per 3 metus**. Kol augina jauniklius, patelės nerujoja. Kaip, tikėtina, šis liūtų elgsenos modelis išsivystė evoliucijos eigoje? Aprašykite 2 sakiniais.

.....

.....

.....

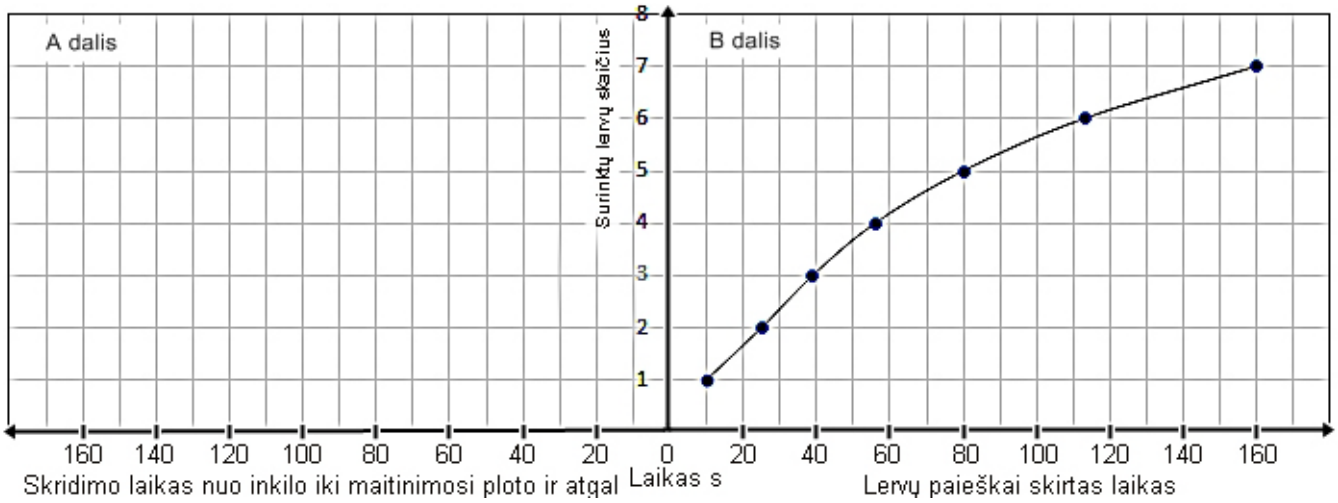
.....

Užduotis 11	**Varnėnų vidinis laikrodis**	Vertė: 6 balai Įvertinimas:

Atėjus pavasariui, Eva Elgsenytė fiksavo varnėną, renkantį ilgakojų uodų lervas savo jaunikliams. Ji pastebėjo, jog kuo daugiau lervų varnėnas paima į savo snapą – tuo ilgiau užtrunka ieškodamas kitos lervos. Savo suvidurkintus rezultatus Eva surašė į lentelę ir nubraižė grafiką.

Surinktų lervų skaičius snape (vnt.)	1	2	3	4	5	6	7
Lervų paieškai skirtas laikas (s)	10	25	39	56	80	113	160

Eva Elgsenytė susilažino su Jonuku Smalseniu, kad jei ji žino kiek laiko varnėnas skrenda nuo inkilo iki maitinimosi ploto ir atgal, ji gali pasakyti kiek lervų snape turės varnėnas ir kiek laiko užtruks lervų paieška. Savo atsakymui pagrįsti ji tokiu pat laiko intervalu kaip **B dalyje** atidėjo laiko ašį **A dalyje.** Tuomet Jonukas paklausė Evos: „štai varnėnas, kuris iki vietos ir atgal nuskrenda per 10 sekundžių – kiek lervų atskrisdamas jis turės snape?“



Užduoties sprendimui naudokite liniuotę ir tušinuką.

1. **[1 t.]** Remdamiesi ankstesniu grafiku, atsakykite, kiek lervų savo snape turės varnėnas, jei iki maitinimosi vietos ir atgal jis skrenda 10 sekundžių (sveikas skaičius)? Ats.: ..... lervas.
2. **[1 t.]** Jei iki maitinimosi vietos ir atgal varnėnas skrenda 10 sekundžių, kiek tuomet iš viso užtruks skrisdamas ir rinkdamas lervas (5 sekundžių paklaidos ribose)? Ats.: ..... sekundžių.
3. **[1 t.]** Jei skridimo laikas iki maitinimosi vietos ir atgal būtų 120 sekundžių, kiek tuomet lervų atneštų varnėnas (sveikas skaičius)? Ats.:..... lervas.
4. **[1 t.]** Kiek šiuo atveju iš viso užtruks varnėnas skrisdamas ir rinkdamas lervas (5 sekundžių paklaidos ribose)? Ats.: ..... sekundžių.
5. **[1 t.]** Paaiškinkite, kodėl per eilę generacijų išsivystė būtent tokia varnėnų „laiko skaičiavimu“ paremta maisto rinkimo elgsena? (2sakiniai). .....

.....

.....

.....

6. **[1 t.]** Kokias kitas laukinių paukščių rūšis Eva galėjo pastebėti rinkdama duomenis apie varnėnų elgseną? Pateikite du pavyzdžius, įrašydami pilnus mokslinius rūšies pavadinimus lotynų arba lietuvių kalba.

.....

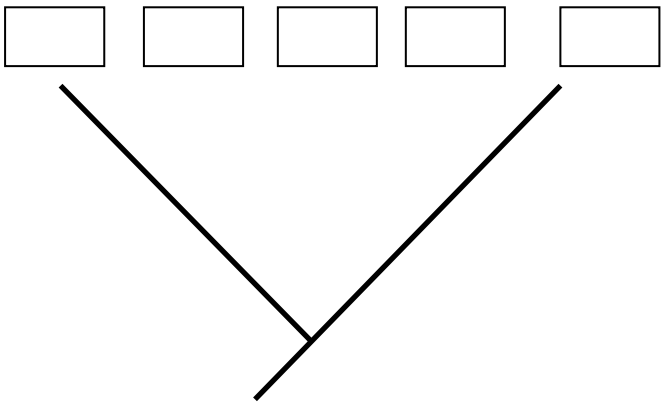
.....

Užduotis 12	**Giminingi vabzdžiai**	Vertė: 4 balai Įvertinimas:

Lentelėje pateikti devyni požymiai, būdingi atskiroms vabzdžių rūšims. Pliuso ženklas reiškia atitinkamo požymio buvimą.

Požymis	**A.** Žieminis uodas	**B.** Kambarinė musė	**C.** Ilgakojis uodas	**D.** Kraujasiurbis mašalas	**E.** Uodas trūklys
Du gerai išsivystę sparnai	+	+	+	+	+
Antenos iš keliolikos narelių	+		+	+	+
Lervos turi aiškiai išreikštą galvą	+		+	+	+
Suaugėliai nesimaitina	+		+		+
Kojų nageliai gerai išvystyti	+		+		+
Patelių kiaušdėtis didelis	+		+		
Lervos vystosi dirvožemyje	+		+		
Turi paprastas akeles	+		+		
Kojos labai lengvai lūžta			+		

1. Remdamiesi turimais duomenimis, žemiau esančioje kladogramoje nubrėžkite trūkstamas šakas **[0,6 t.]** ir langeliuose raidėmis sužymėkite visų vabzdžių (A-E) vietą **[1 t.]**.



2. **[0,5 t.]** Kokio rango taksonui priskiriami visi išvardinti vabzdžiai? Ats.: _____

3. **[0,4 t.]** Kokiam tipui priskiriami visi penki išvardinti vabzdžiai? Ats.: _____

4. **[1 t.]** Kuris iš išvardintų vabzdžių yra primityviausias? Atsakymą pagrįskite.

Primityviausias _____, nes _____

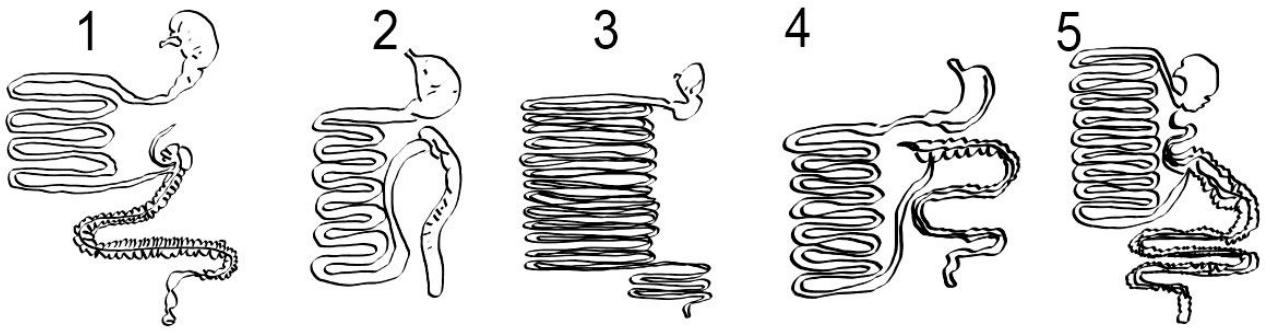
_____

4. **[0,5 t.]** Koks dar požymis yra būdingas visiems lentelėje pateiktiems vabzdžiams?

_____

Užduotis 13	**Žarnynai**	Vertė: 5 balai Įvertinimas:

Žinduolių evoliucijos metu net ir skirtingose grupėse formavosi panašus mitybos būdas. Vieni žinduoliai yra tipiški plėšrūnai, kiti – tipiški žolėdžiai, o dar kitose grupėse galima rasti įvairios mitybinės specializacijos atstovų. Paprastai gyvūnai skiriasi savo žarnyno anatomija, kuri ir atspindi jų mitybą, kaip kad parodyta paveiksle. Žarnynų schemos padarytos panašaus dydžio tam, kad jas būtų galima palyginti. Žarnynų sandara, kaip ir įvairūs kiti požymiai, gali būti naudojama sistematikoje nustatant giminystės ryšius. Paveiksle yra pavaizduoti orangutano, pandos, šimpanzės, šuns ir žmogaus žarnynai.



1. **[1,5 t.].** Kuriais skaičiais pažymėti žolėdžių, plėšrūnų ir visaėdžių žarnynai?

Žolėdžiai:	Plėšrūnai:	Visaėdžiai:

2.1. **[0,5 t.].** Trys iš minėtų gyvūnų priskiriami tam pačiam sistematiniam rangui. Kokiam?

_____

2.2. **[1 t.].** Nurodykite du paveiksle matomus požymius, kuriais remiantis šiuos tris gyvūnus galima priskirti tai pačiai sistematinei grupei.

_____

_____

3.1. **[1 t.].** Jeigu darytume prielaidą, kad visi skaičiais 1-5 pažymėtus žarnynus turintys žinduoliai yra tiesiogiai gimininingi vieni kitiems ir kilo iš to paties bendro protėvio, kokia galėtų būti jų evoliucionavimo seka? Surašykite skaičius nuo galimai primityviausio iki labiausiai specializuoto žarnyno:

	→		→		→		→	

3.2. **[1 t.].** Paaiškinkite tokį savo pasirinkimą:

_____

_____

_____