

BIOLOGIJA

Valstybinio brandos egzamino II dalies užduotis

Pagrindinė sesija

2025 m. birželio 11 d.

Trukmė – 2 val. (120 min.)

NURODYMAI

1. Gavę užduoties sąsiuvinį ir atsakymų lapą, patikrinkite, ar juose nėra tuščių lapų arba kitokio aiškiai matomo spausdinimo broko. Pastebėję praneškite egzamino vykdytojui.
2. **Atsakymų lape įrašykite savo identifikavimo kodą, grupę ir vietą (eilės numerį protokole) ir pasirašykite.**
3. Atsakymus į užduoties klausimus pirmiausia galite rašyti užduoties sąsiuvinyje, kuriame yra palikta vietos juodraščiui. Jei esate tikri dėl atsakymo, iš karto rašykite atsakymų lape. **Vertintojams bus pateikiamas tik atsakymų lapas!**
4. Per egzaminą galite rašyti juodai arba mėlynai rašančiu tušinuku, pieštuku, naudotis trintuku, liniuote ir skaičiuotuvu be tekstinės atminties.
5. **Atsakymų lape** rašykite ir braižykite **tik juodai arba mėlynai** rašančiu tušinuku tvarkingai ir įskaitomai. Atsakymų lape nesinaudokite trintuku ir koregavimo priemonėmis. Jei savo atsakymą keičiate, nubraukite jį ir aiškiai užrašykite naują.
6. Saugokite atsakymų lapą (neįplėškite ir nesulamdykite). Sugadintuose lapuose įrašyti atsakymai nebus vertinami.
7. Atsakymus įrašykite tam skirtose atsakymų lapo vietose. Už ribų parašyti atsakymai nebus vertinami.
8. Neatsakę į kurį nors klausimą, nenusiminkite ir stenkitės atsakyti į kitus.
9. Atsakymų lape neturi būti užrašų ar kitokių ženklų, kurie leistų identifikuoti darbo autorių.
10. Pasibaigus egzaminui, užduoties sąsiuvinį galite pasiimti.

Linkime sėkmės!

I dalis

Kiekvienas teisingai atsakytas I dalies klausimas vertinamas 1 tašku.

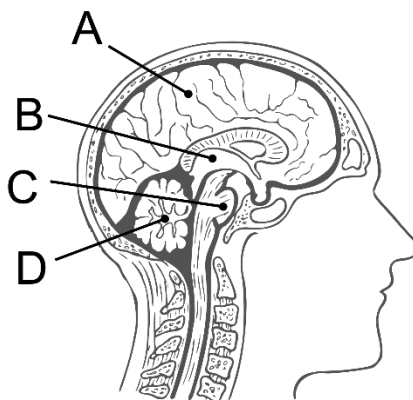
- 01.** Lentelėje pateikti keli paciento kraujo tyrimo rodikliai.

Rodiklis	Matavimo vienetai	Išmatuota vertė ¹	Sveiko žmogaus rodiklio verčių intervalas
Leukocitai	ląstelių/ μ l	6 500	4 000–11 000
Hemoglobinas	g/dl	10,9	13,2–16,6
Trombocitai	vnt./ μ l	230 000	150 000–450 000
Kalis	mmol/l	4,2	3,5–5,1
Kalcis	mg/dl	9,4	8,5–10,5

Remdamiesi lentelėje pateiktais duomenimis, įvardykite mikroelementą, kuriuo pacientas turėtų papildyti savo mitybos racioną, kad visi tirti kraujo rodikliai atitiktų sveiko žmogaus rodiklių verčių intervalą.

Juodraštis

- 02.** Kuria raide paveiksle pažymėta smegenų dalis atsakinga už pusiausvyrą ir koordinaciją?



Juodraštis

¹ vertė – wartość – значение – значення

- 03.** Žmogaus kiaušialąstė yra specifiskai prisitaikiusi, kad, vykstant apvaisinimui, su ja susiliėtų tam tikras skaičius spermatozoidų. Kiek spermatozoidų per apvaisinimą įprastai gali susiliėti su viena kiaušialąste?

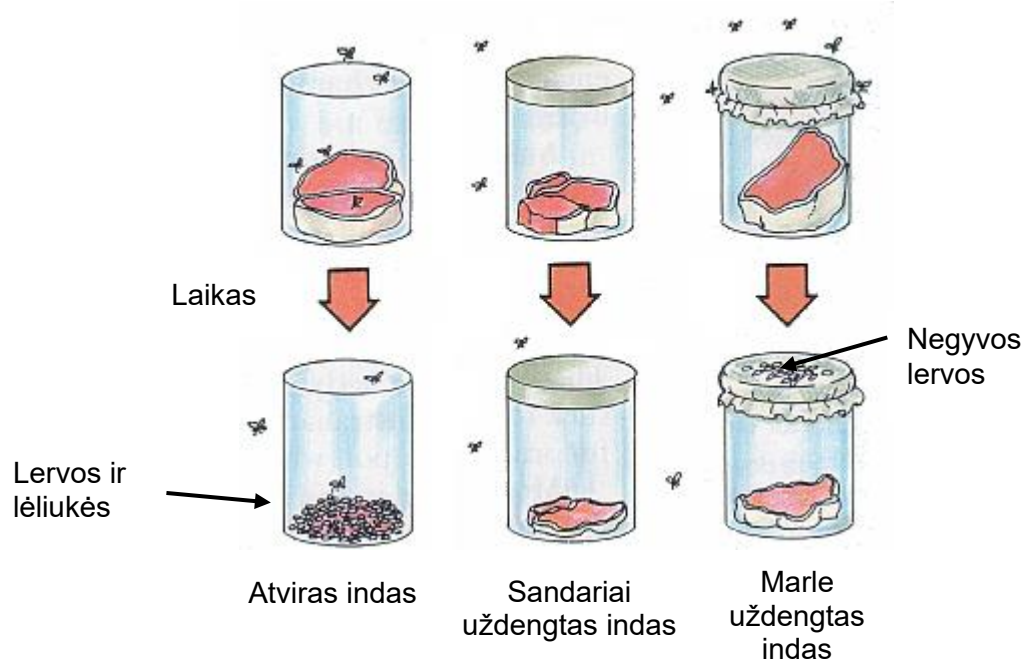
Juodraštis

- 04.** Lentelėje pateikti kai kurių nepakeičiamųjų aminorūgščių kiekiai (gramai aminorūgšties/100 gramų produkto) skirtinguose baltymų šaltiniuose. Kuriame baltymų šaltinyje yra didžiausias bendras šių aminorūgščių kiekis masės vienetui?

Aminorūgštis	Baltymų šaltinis			
	Jautiena	Karvės pienas	Sojų baltymai	Grybų baltymai
Histidinas	0,30	0,09	0,60	0,39
Izoleucinas	0,87	0,20	1,10	0,57
Fenilalaninas	0,76	0,16	1,10	0,54
Lizinas	1,60	0,26	1,40	0,91
Metioninas	0,50	0,08	0,30	0,23

Juodraštis

XVII a. kai kurie mokslininkai manė, kad paprastesnės gyvybės formos, pavyzdžiui, vabzdžiai, atsiranda savaime iš negyvosios materijos. Italų mokslininkas Frančeskas Redis nusprendė tai patikrinti ir 1665 m. atliko eksperimentą. Šiam eksperimentui kaip paprastesnę gyvybės formą jis pasirinko muses, o kaip negyvąją materiją – mėsą. Visus indus su mėsa mokslininkas išdėliojo vienu metu ir stebėjo tiek pat laiko. Remdamiesi šio eksperimento schema, atlikite 05 ir 06 užduotis.



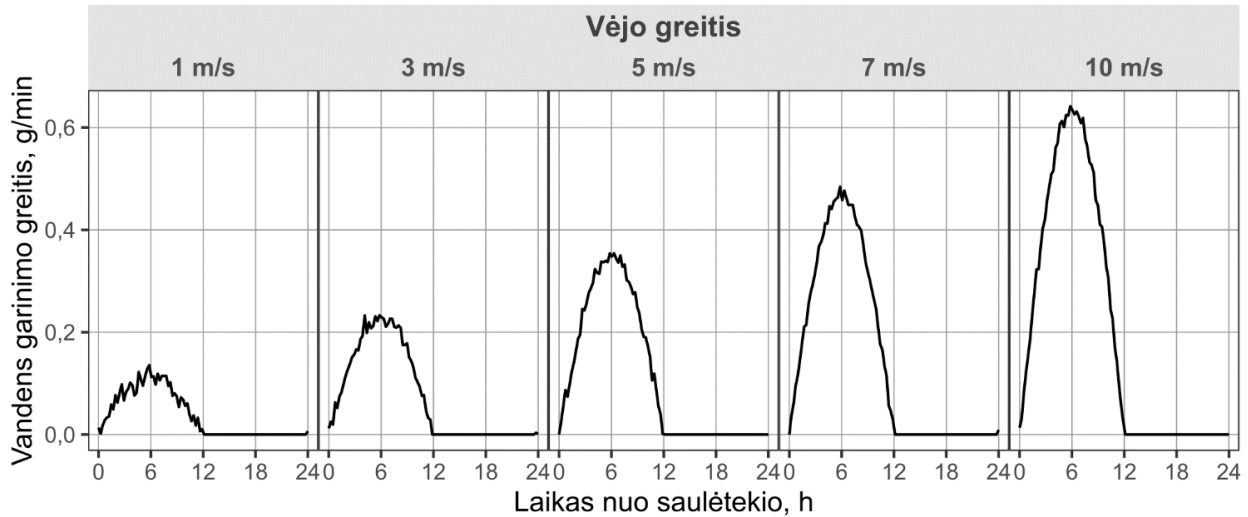
05. Suformuluokite šio tyrimo hipotezę.

Juodraštis

06. Norint tinkamai atlikti tokį eksperimentą, reikia laikytis kelių sąlygų. Nurodykite vieną iš šių sąlygų.

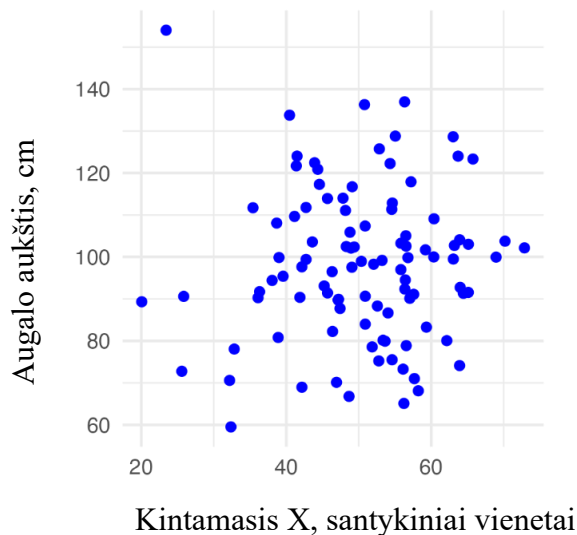
Juodraštis

- 07.** Buvo ištirta, kokių greičiu tas pats augalas garina vandenį per parą, esant skirtingam vėjo greičiui. Įvardykite dar vieną aplinkos veiksni, dėl kurio kitimo, net ir esant pastoviam vėjo greičiui, vandens garinimo greitis per parą kinta taip, kaip pavaizduota paveiksle.



Juodraštis

- 08.** Buvo atliktas tyrimas, kuriuo siekta išsiaiškinti, ar augalo aukštis priklauso nuo kintamojo X. Išmatuota 100 tos pačios rūšies augalų, o surinkti duomenys pavaizduoti diagramoje.



Kokia buvo šio tyrimo išvada, remiantis pateiktais duomenimis? Įrašykite tinkamą praleistą žodį.

Juodraštis

Augalų aukštis nuo kintamojo X

Remdamiesi lentelėje pateiktais augalų žiotelių tyrimo rezultatais, atlikite 09 ir 10 užduotis.

Šeima	Gentis	Vidutinis žiotelių angelės ilgis, μm	Vidutinis žiotelių skaičius, vnt./ mm^2
Erškėtiniai (<i>Rosaceae</i>)	Avietė (<i>Rubus</i>)	10,1	433
Erškėtiniai (<i>Rosaceae</i>)	Ieva (<i>Padus</i>)	9,1	378
Erškėtiniai (<i>Rosaceae</i>)	Obelis (<i>Malus</i>)	14,5	146
Rūtiniai (<i>Rutaceae</i>)	Uosrūtė (<i>Zanthoxylum</i>)	10,4	213

- 09.** Apskaičiuokite vidutinį visų tirtų erškėtinių augalų genčių žiotelių skaičių 1 mm^2 lapo.

Juodraštis

- 10.** Kaip būtų galima patobulinti šį tyrimą, jeigu jo tikslas būtų palyginti erškėtinių ir rūtinių šeimų augalų ypatybes?

Juodraštis

- 11.** Kuo žmogui naudingos biologijos mokslo žinios apie augalų dauginimąsi? Pateikite vieną pavyzdį.

Juodraštis

- 12.** Antibiotikus svarbu vartoti tiek dienų, kiek nurodyta gydytojo. Kaip, tikėtina, pasikeistų antibiotikams atsparių bakterijų dalis organizme, palyginti su visu bakterijų skaičiumi, jeigu antibiotikų kursą nutrauktume anksčiau?

Juodraštis

- 13.** Įvardykite mokslininką, kuris pasiūlė šiuo metu naudojamą organizmų rūšių pavadinimų sistemą.

Juodraštis

- 14.** Remiantis organizmų panašumais, buvo sudaryta hierarchinė klasifikavimo sistema, kurioje visi organizmai priskiriami tam tikriems rangams. Įvardykite vieną gyvūnų sistematikoje naudojamą rangą, kuris yra žemesnis nei karalystė, bet aukštesnis nei gentis.

Juodraštis

- 15.** Šalia slėnyje esančio ežero yra gyvenvietė². Prieš kelis dešimtmečius slėnyje imtasi aktyvios žemdirbystės³, o tada pastebėtas procesas X, kuriam vykstant ežeras tapo ne toks žuvingas ir jo vandenyje sumažėjo ištirpusio deguonies koncentracija. Proceso X poveikis sumažėjo, kai buvo pradėtos taikyti tręšimo⁴ kvotos ir atnaujinta gyvenvietės nuotekų infrastruktūra. Įvardykite procesą X.

Juodraštis

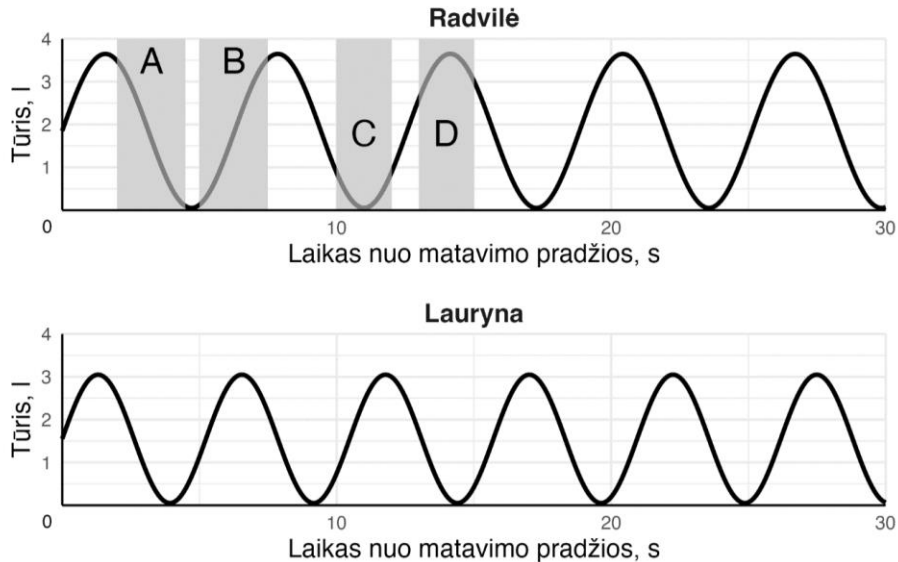
² gyvenvietė – miejscowość – селение – поселения

³ aktyvi žemdirbystė – rolnictwo czynne – активное сельское хозяйство – активне землеробство

⁴ tręšimas – nawożenie – удобрение – удобрения

II dalis

1 klausimas. Dvi merginos, Radvilė ir Lauryna, norėdamos įvertinti kvėpavimo sistemos funkciją, atliko tyrimą. Jos fizinio aktyvumo metu 30 sekundžių kvėpavo, maksimaliai įkvėpdamos ir iškvėpdamos. Išmatavusios oro tūrį plaučiuose (neskaitant liekamojo tūrio), duomenis pavaizdavo grafikuose; čia kylanti kreivės dalis vaizduoja įkvėpimą, o besileidžianti – iškvėpimą.



1.1. Kuria raide pažymėtu stačiakampiu (A, B, C ar D) vaizduojamas laikotarpis, kai Radvilės diafragma nusileidžia?

Juodraštis

(1 taškas)

1.2. Nurodykite, kokį apytiksliai oro tūrį (litrais) vieno įkvėpimo metu įkvėpia Lauryna.

Juodraštis

(1 taškas)

1.3. Ir merginų sudėjimas, ir fizinis pajėgumas yra panašūs, todėl labai panašus ir jų deguonies suvartojimas. Paaiškinkite, kaip tokiu atveju Laurynos organizmas sugeba užtikrinti pakankamą oro tiekimą, nors vieno įkvėpimo metu ji įkvėpia mažiau oro nei Radvilė.

Juodraštis

(1 taškas)

- 1.4.** Dujų apykaita plaučių ventiliacijos metu vyksta alveolėse. Lentelėje pateiktos kelių pacientų, kurie skundžiasi kvėpavimo sutrikimais, alveolių funkcijai svarbių parametrų vertės. Remdamiesi lentele, nustatykite, kurio paciento plaučiuose dujų apykaita turėtų būti mažiausiai efektyvi. Paaiškinkite, kodėl.

Pacientas	Plaučių paviršiaus plotas, m ²	Plaučių tūris, l
Saulė	54	3,6
Lukas	96	6,1
Julija	56	4,0

Juodraštis

Pacientas

Priežastis

(2 taškai)

- 1.5.** Radvilė dalyvavo tarptautiniame kvėpavimo tyrime. Jo metu tokie patys kvėpavimo matavimai buvo atliekami Vilniuje (112 m virš jūros lygio) ir Alpių aukštikalnėse (3899 m virš jūros lygio). Įvardykite kintamąjį, kurio įtaka plaučių ventiliacijos funkcijai buvo tiriama.

Juodraštis

(1 taškas)

- 1.6.** Dujų koncentracija įkvėpiamame ir iškvėpiamame ore skiriasi. Įvardykite dujas, kurių koncentracija iškvėpiant yra didesnė negu įkvėpiant.

Juodraštis

(1 taškas)

- 1.7.** Augalai irgi vykdo dujų apykaitą. Tam jie naudoja žioteles. Kodėl kartais augalams naudinga žioteles užverti? Pateikite vieną priežastį.

Juodraštis

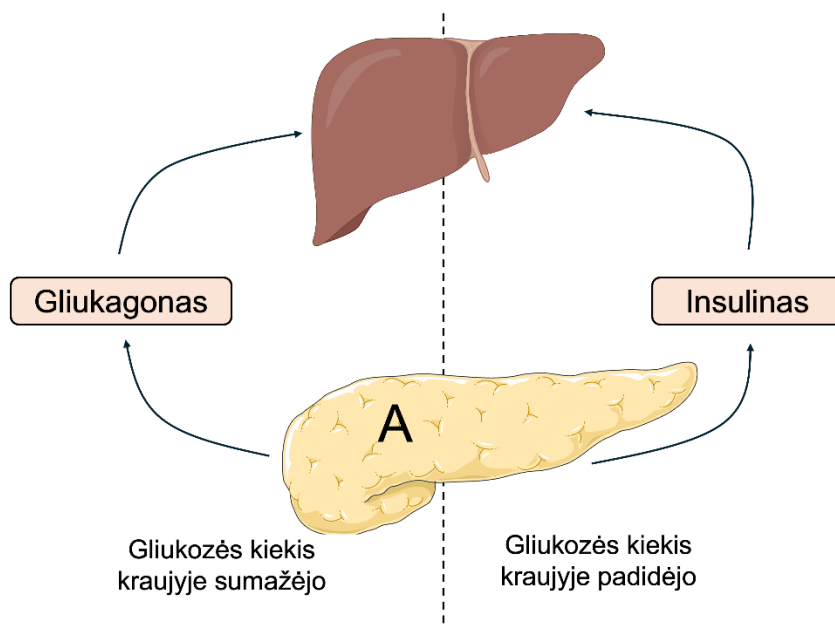
(1 taškas)

- 1.8.** Įvairiems gyvūnams būdingi skirtingi mechanizmai, užtikrinantys dujų mainus. Nurodykite stuburinių gyvūnų klasę, kuriai priskiriami organizmai suaugėlio stadijoje yra prisitaikę vykdyti dujų apykaitą ir vidiniu kvėpavimo organu, ir kūno danga.

Juodraštis

(1 taškas)

2 klausimas. Žmogaus organizmas prisitaikęs palaikyti optimalias vidinės terpės sąlygas, o jei nukrypstama nuo tinkamiausios kurio nors kintamojo vertės, imamasi veiksmų jas atkurti. Vienas iš tokių kintamųjų – gliukozės koncentracija kraujyje. Schemoje pavaizduotas pradinis gliukozės koncentracijos kraujyje reguliavimo etapas žmogaus organizme.



2.1. Įvardykite raide A pažymėtą organą.

Juodraštis

(1 taškas)

2.2. Organas A, atsižvelgiant į gliukozės koncentraciją kraujyje, išskiria hormonus – gliukagoną arba insuliną. Nurodykite, kaip šie hormonai pasiekia kepenis.

Juodraštis

(1 taškas)

2.3. Įsivaizduokite, kad pradėjote bėgti. Nurodykite, kaip tuomet pakistų gliukozės koncentracija kraujyje, ir paaiškinkite, kaip organizmas ją atkurtų.

Juodraštis

(2 taškai)

- 2.4.** Dažniausiai pasitaikantis gliukozės koncentracijos kraujyje reguliavimo sutrikimas – cukrinis diabetas, dar vadinamas cukralige. Susirgus II tipo cukriniu diabetu, organizmo ląstelės į insuliną ima reaguoti nebe taip jautriai, todėl ir gydymas insulino injekcijomis yra ne toks veiksmingas. Dėl to reikia keisti gyvenimo būdą, o pirmiausia – mitybą. Kaip reikėtų pakeisti mitybą, kad gliukozės koncentracija kraujyje, sergant II tipo cukriniu diabetu, būtų pastovesnė? Nurodykite vieną iš būdų.

Juodraštis

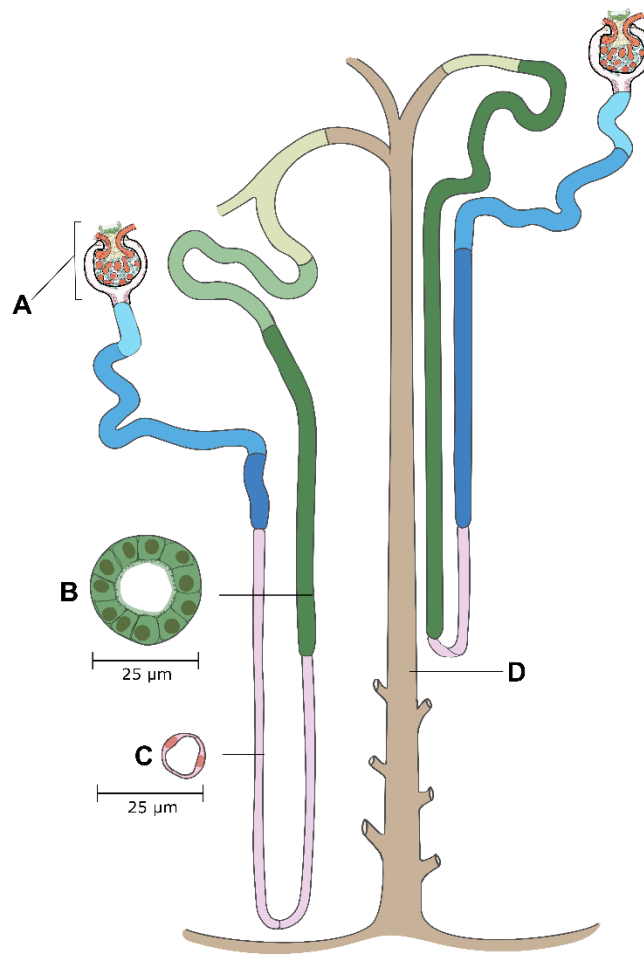
(1 taškas)

- 2.5.** Kai tam tikros medžiagos koncentracija kraujyje padidėja, iš receptoriaus perduodamas signalas valdymo centrui. Iš valdymo centro efektorius gauna signalą mažinti šios medžiagos koncentraciją. Įvardykite šį homeostazės palaikymo principą.

Juodraštis

(1 taškas)

3 klausimas. Inkstai – vienas svarbiausių žmogaus šalinimo sistemos ir skysčių pusiausvyros palaikymo organų. Paveiksle pateikta inksto nefrono schema.



3.1. Raide A paveiksle pažymėtą nefrono dalį sudaro kapiliarų kamuolėlis (glomerulė), kuriuo atiteka filtruojamas kraujas, ir dar viena struktūra, kuri surenka susidariusį filtratą. Įvardykite šią struktūrą.

Juodraštis

(1 taškas)

3.2. Kuria raide (A, B, C ar D) paveiksle pažymėtoje nefrono dalyje šlapalo koncentracija yra didžiausia?

Juodraštis

(1 taškas)

- 3.3.** Remdamiesi paveiksle pateiktomis B ir C nefrono dalių skerspjūvių schemomis, paaiškinkite, kaip šių dalių ląstelės yra prisitaikiusios atlikti savo funkcijas.

Juodraštis

B

C

(2 taškai)

- 3.4.** Įvardykite gydymo procedūrą, padedančią palaikyti organizmo funkcijas net ir tiems pacientams, kurių šalinimo sistema labai sutrikdyta.

Juodraštis

(1 taškas)

- 3.5.** Žinduoliai azotines atliekas šalina šlapalo pavidalu, o paukščiai – šlapimo rūgšties pavidalu. Yra žinoma, kad šlapimo rūgštis ne tokia tirpi vandenyje kaip šlapalas. Nurodykite du tokio paukščių prisitaikymo privalumus, palyginti su žinduoliais.

Juodraštis

1.

2.

(2 taškai)

4 klausimas. Išsiveržus ugnikalniui⁵, vandenyno saloje X žuvo visi stuburiniai gyvūnai, dauguma bestuburių gyvūnų ir augalų. Remdamiesi ankstesniais panašiose salose atliktais tyrimais, mokslininkai žino, kad augalai ir bestuburiai gyvūnai gana greitai vėl išplinta po salą, o iš gretimų salų ar žemyno atkeliauja naujų rūšių organizmų. Aiškindamiesi salos augalijos ir gyvūnijos atsikūrimo galimybes po ugnikalnio išsiveržimo, mokslininkai pirmiausia ištyrė gretimose salose gyvenančių organizmų įvairovę. Šiose salose jie aptiko kelių rūšių stuburinių gyvūnų ir taip juos sugrupavo:

A – varlės	B – driežai	C – paukščiai	D – pelės
-------------------	--------------------	----------------------	------------------

Remdamiesi šiuo grupavimu ir savo žiniomis apie gyvūnų judėjimą, dauginimąsi ir vystymąsi, atlikite užduotis.

4.1.1. Kurios grupės (A, B, C ar D) stuburinių gyvūnų, tikėtina, negali būti saloje X, jeigu žinoma, kad joje nėra gėlo vandens⁶ telkinių?

Juodraštis

(1 taškas)

4.1.2. Kurio tipo apvaisinimas bus būdingas saloje X apsigyvenantiems stuburiniams gyvūnams?

Juodraštis

(1 taškas)

4.2. Kurios grupės (A, B, C ar D) stuburiniams gyvūnams būdingas vidinis embrioninis vystymasis? Nurodykite vieną tokio vystymosi privalumą.

Juodraštis

Grupė

Privalumas

(2 taškai)

⁵ ugnikalnis – vulkan – вулкан – вулкан

⁶ gėlas vanduo – woda słodka – пресная вода – прісна вода

- 4.3.** Sala X yra už 10 km nuo žemyno. Todėl iš keturių gretimose salose aptiktų stuburinių gyvūnų grupių (A–D) į salą X pirmiausia atskristų paukščiai. Dėl kūno dangos ypatumų kitų grupių stuburiniai gyvūnai turėtų nevienodas galimybes patys atplaukti į salą X.

Užpildykite lentelę:

- įvardykite stuburinių gyvūnų grupes, kurios turi labai mažas, mažas ir didesnes galimybes patekti į salą, atsižvelgdami tik į kūno dangos savybes;
- nurodykite, kokios kūno dangos savybės lemia tikimybę, kad šie stuburiniai gyvūnai patektų į salą X.

Juodraštis

Patekimo į salą galimybės	Stuburinių gyvūnų grupė	Kūno dangos savybės
Labai mažos galimybės		
Mažos galimybės		
Didesnės galimybės		

(3 taškai)

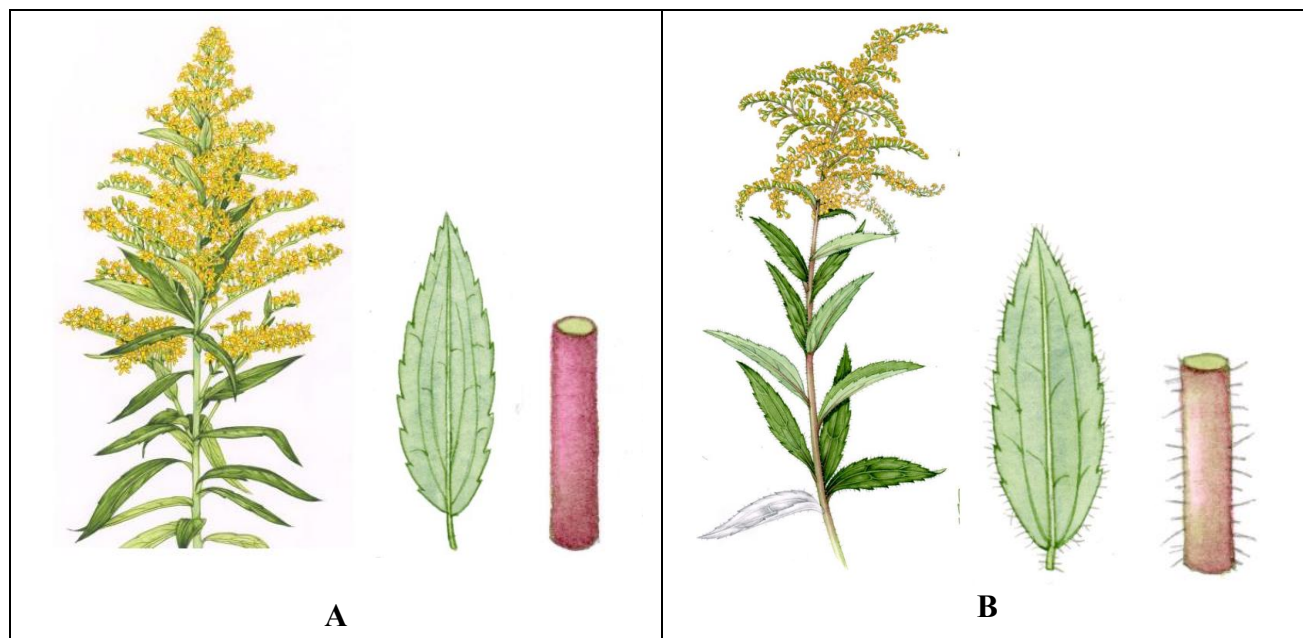
- 4.4.** Gretimose salose mokslininkai aptiko *Nactus amplius*, *Nactus modicus* ir kitoms rūšims priskiriamų driežų, *Copiula* ir kitoms gentims priskiriamų varlių. Nors iš pirmo žvilgsnio šie pavadinimai mums nieko nesako, yra svarbu vartoti mokslinius organizmų pavadinimus. Nurodykite, kodėl tai yra svarbu.

Juodraštis

(1 taškas)

5 klausimas. Lietuvoje savaime auga paprastoji rykštenė (*Solidago virgaurea* L.), o dviejų rūšių rykštenės – didžioji rykštenė (*Solidago gigantea* Aiton) ir kanadinė rykštenė (*Solidago canadensis* L.) – yra plačiai paplitę svetimžemiai invaziniai augalai.

Paveiksluose A ir B pavaizduotos dviejų minėtų svetimžemių rykštenių rūšių augalų dalys.



Toliau aprašyti visų trijų minėtų rykštenių rūšių požymiai.

Paprastoji rykštenė (*Solidago virgaurea* L.): **stiebas** – plikas arba negausiai plaukuotas; **žiedai** – labai smulkūs, susitelkę grupelėmis ir prisitvirtinę prie išsiplėtusios žiedyno ašies⁷; **lapai** – žemutiniai lapai susitelkę grupėje beveik viename aukštyje, stiebo lapai kiaušiniški, retai ir netolygiai apaugę stiebą, kraštas be dantelių⁸.

Didžioji rykštenė (*Solidago gigantea* Aiton): **stiebas** – plikas; **žiedai** – labai smulkūs, susitelkę grupelėmis ir prisitvirtinę prie išsiplėtusios žiedyno ašies; **lapai** – pailgi, į abu galus nusmailėję, dantytu kraštu, vienodai apaugę visą stiebą, be plaukelių, matomos penkios išilginės gyslos.

Kanadinė rykštenė (*Solidago canadensis* L.): **stiebas** – nuo apačios plaukuotas; **žiedai** – labai smulkūs, susitelkę grupelėmis ir prisitvirtinę prie išsiplėtusios žiedyno ašies; **lapai** – pailgi, į abu galus nusmailėję, dantytu kraštu, vienodai apaugę visą stiebą, plaukuoti, matomos trys išilginės gyslos.

⁷ žiedyno ašis – oś kwiatostanu – ось соцветия – вісь суцвіття

⁸ danteliai – ząbki – зубцы – зубчики

- 5.1.** Remdamiesi aprašytais požymiais, nustatykite, kurios rykštenių rūšys pavaizduotos paveiksluose A ir B.

Juodraštis

A –

B –

(2 taškai)

- 5.2.** Rykštenių sėklas platina vėjas, bet augalų sėklos plinta ir kitokiais būdais. Nurodykite du augalų prisitaikymus, kad jų sėklas išplatintų gyvūnai.

Juodraštis

1.

2.

(2 taškai)

- 5.3.1.** Kuriai žiedinių augalų klasei priskiriamos rykštenės? Atsakymą pagrįskite, nurodydami vieną paveiksluose matomą požymį.

Juodraštis

Klasė

Požymis

(2 taškai)

- 5.3.2.** Kokiais dar požymiais, be jūsų jau nurodyto, remiamasi žiedinius augalus skirstant į dvi klases? Pateikite du požymius.

Juodraštis

1.

2.

(2 taškai)

5.4.1. Kaip minėta, didžioji rykštenė ir kanadinė rykštenė yra Lietuvoje plačiai paplitę svetimžemiai invaziniai augalai, o jų sąžalynai neigiamai veikia vietines augalų rūšis. Su rykštenėmis ir kitais invaziniais augalais kovojama įvairiais būdais. Nurodykite du būdus, kaip galima kovoti su invaziniais augalais.

Juodraštis

1.

2.

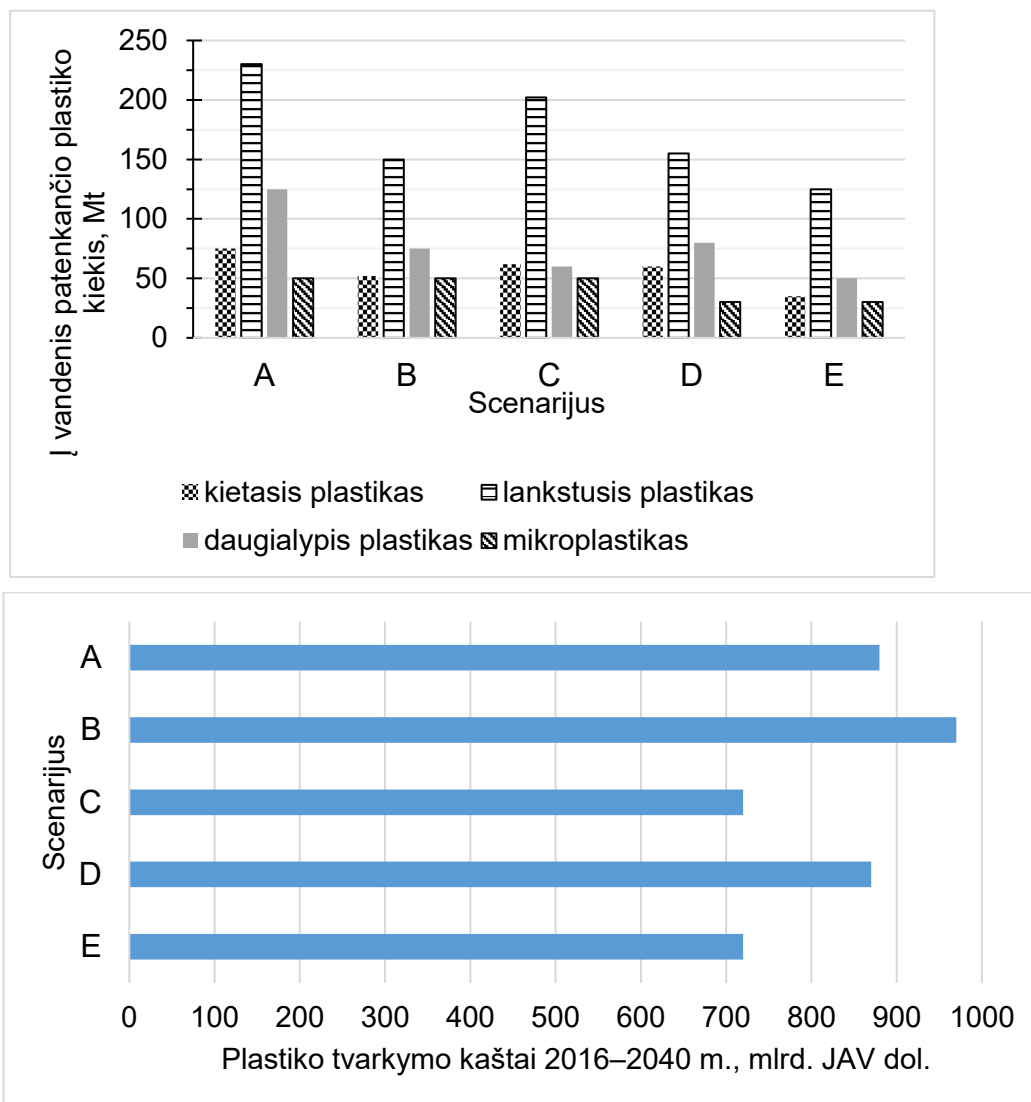
(2 taškai)

5.4.2. Įvardykite ekologinius santykius, kai invaziniai augalai išstumia vietinių augalų rūšis.

Juodraštis

(1 taškas)

6 klausimas. Mokslininkai atliko tyrimą – vertino, kaip įvairaus tipo plastikas nuo 2016 m. patenka į vandens ir sausumos ekosistemas pasaulyje. Taip pat atskirais scenarijais (A–E) buvo modeliuoti galimi plastiko kiekiai pasaulyje ateityje (2040 m.), atsižvelgiant į tai, kaip plastikas bus tvarkomas. Dalis tyrimo rezultatų pateikta diagramose.



Pagal Lau ir kt., 2020, „Evaluating scenarios toward zero plastic pollution“, *Science* 369.

6.1. Pagal kurį scenarijų turėtų būti tvarkomas plastikas, kad iki 2040 m. labiausiai sumažėtų kietojo plastiko, patenkančio į vandenį, kiekis? Užrašykite scenarijų žyminčią raidę.

Juodraštis

(1 taškas)

- 6.2.** Pagal kurį scenarijų turėtų būti tvarkomas plastikas, kad iki 2040 m. mažiausiais kaštais labiausiai sumažėtų bendras plastiko kiekis, patenkantis į vandenį? Užrašykite scenarijų žyminčią raidę.

Juodraštis

(1 taškas)

- 6.3.** Kokiais būdais mažinamas į aplinką patenkančio plastiko kiekis? Nurodykite du būdus.

Juodraštis

1.

2.

(2 taškai)

Naudoti šaltiniai

Pagal E. J. Derbyshire, „Is There Scope for a Novel Mycelium Category of Proteins alongside Animals and Plants?“, *Foods*, 2020, 9(9):1151, DOI:10.3390/foods9091151.

Pagal Liu ir kt., „Variation in leaf morphological, stomatal, and anatomical traits and their relationships in temperate and subtropical forests“, *Scientific reports*, 2019, 9(1), DOI:10.1038/s41598-019-42335-2.