2021 METŲ BIOLOGIJOS VALSTYBINIO BRANDOS EGZAMINO REZULTATŲ

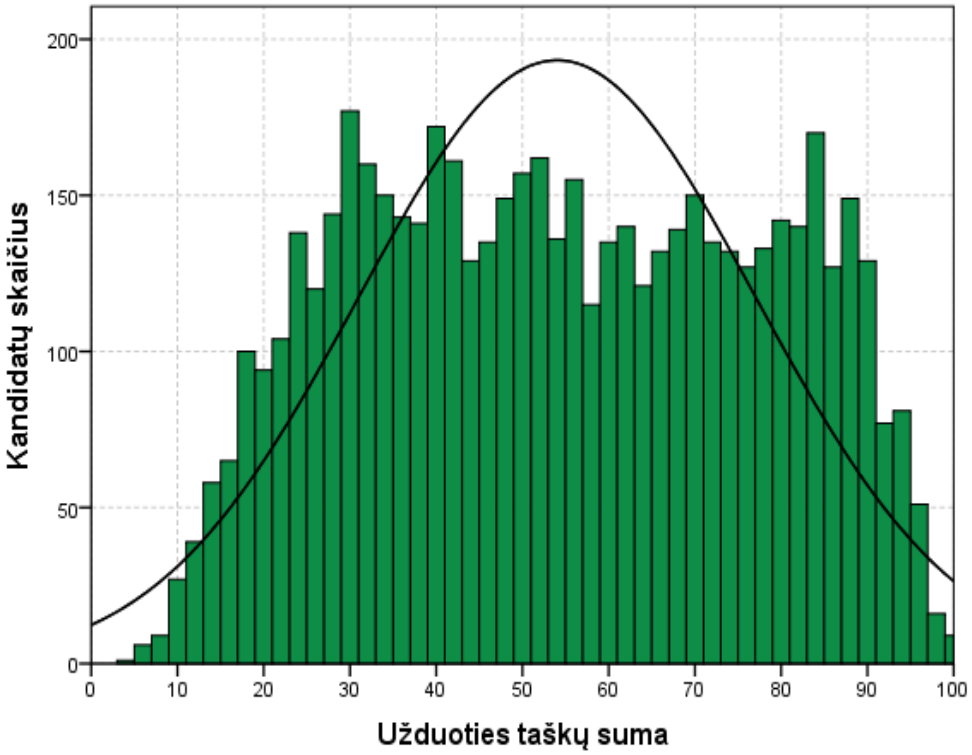
STATISTINĖ ANALIZĖ

2021 m. birželio 9 d. įvyko biologijos valstybinis brandos egzaminas. Jame dalyvavo ir įvertinimą gavo **5 582** kandidatai. 2021 m. liepos 7 d. įvyko pakartotinės sesijos biologijos valstybinis brandos egzaminas. Jame dalyvavo ir įvertinimą gavo 187 kandidatai.

Maksimali taškų suma, kurią galėjo surinkti laikantieji egzaminą, – 100 taškų. Minimali egzamino išlaikymo taškų sumos riba – 16 taškų. Tai sudarė 16 proc. visų galimų taškų. Biologijos valstybinio brandos egzamino neišlaikė 157 laikiusieji (2,8 proc.). Šie kandidatai surinko nuo 0 iki 15 užduoties taškų.

Toliau pateikiama statistinė analizė yra pagrįsta 2021 m. pagrindinės sesijos biologijos valstybinį brandos egzaminą laikiusiųjų ir gavusiųjų įvertinimą rezultatais.

Biologijos valstybinio brandos egzamino kandidatų surinktų užduoties taškų vidurkis yra 54,02 taško, taškų sumos standartinis nuokrypis yra 23,042. Šiemet daugiausia iš 100 galimų taškų buvo surinkta 100 taškų. Laikiusių biologijos valstybinį brandos egzaminą kandidatų surinktų taškų pasiskirstymas pateiktas 1 diagramoje.



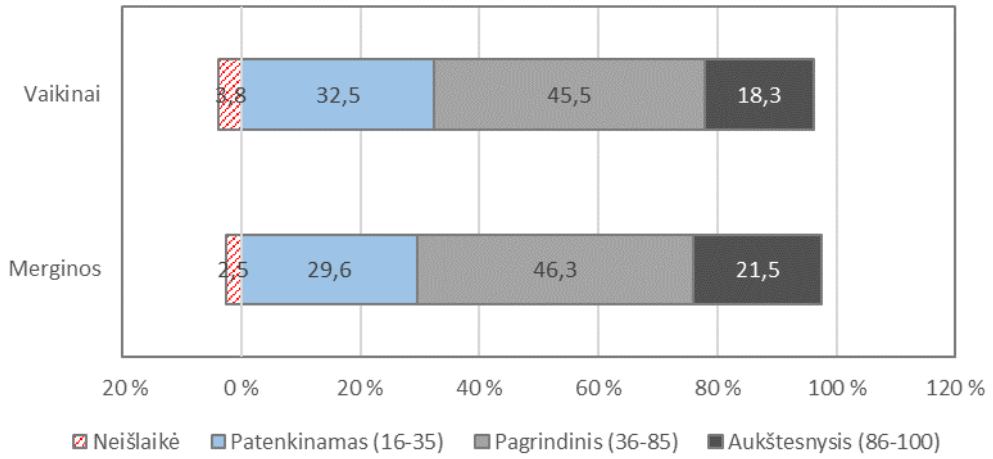
1 diagrama. Biologijos valstybinį brandos egzaminą laikiusių kandidatų surinktų taškų histograma

Merginos sudarė 76,6 proc. visų laikiusiųjų egzaminą. Jos vidutiniškai surinko 54,75 užduoties taško. Vaikinai vidutiniškai surinko 51,64 užduoties taško. Tarp neišlaikiusiųjų egzamino buvo 108 merginos ir 49 vaikinai, tai sudaro atitinkamai 2,5 ir 3,8 proc.

Valstybinio brandos egzamino vertinimas yra kriterinis. Minimalus išlaikyto valstybinio brandos egzamino įvertinimas yra 16 balų, maksimalus – 100 balų. Šie balai į dešimtbalės skalės pažymį nėra verčiami. Jie įrašomi į kandidato brandos atestato priedą kaip valstybinio brandos egzamino įvertinimas. Visi kandidatai pagal gautą įvertinimą priskiriami vienam iš trijų pasiekimų lygių – patenkinamam, pagrindiniam ar aukštesniajam. Aukštesnįjį pasiekimų lygį pasiekė 20,8 proc. kandidatų, pagrindinį pasiekimų lygį pasiekė 46,1 proc., o patenkinamąjį – 30,3 proc. visų laikiusiųjų egzaminą.

2 diagramoje pateiktas merginų ir vaikinų pasiskirstymas pagal pasiekimų lygius. Diagramoje prie pasiekimų lygio pavadinimo nurodyta, kiek valstybino brandos egzamino balų jis atitinka.

© Nacionalinė švietimo agentūra, 2021



2 diagrama. Biologijos valstybinį brandos egzaminą laikiusių merginų ir vaikinų pasiskirstymas pagal pasiekimų lygius

Apibendrinus informaciją, esančią kandidatų darbuose, kiekvienam užduoties klausimui (ar jo daliai, jeigu jis sudarytas iš struktūrinių dalių) buvo nustatyti toliau pateikiami parametrai.

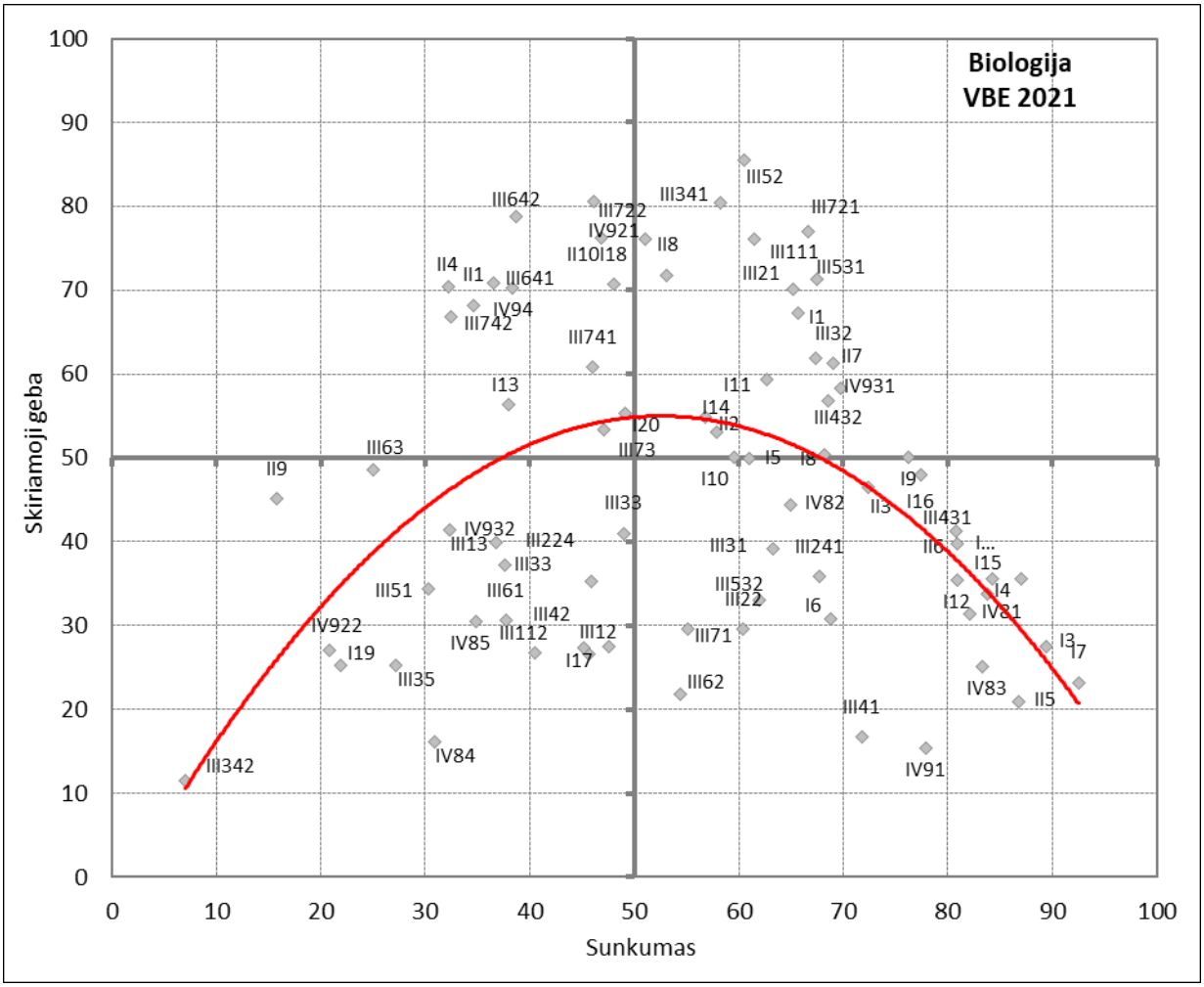
- **Kuri dalis kandidatų pasirinko atitinkamą atsakymą** (jei klausimas buvo su pasirenkamaisiais atsakymais) **ar surinko atitinkamą taškų skaičių** (0, 1, 2 ir t. t.).
- **Klausimo sunkumas.** Šį parametrą išreiškia toks santykis:

$$\frac{\text{Visų kandidatų už šį klausimą surinktų taškų suma}}{\text{Visų už šį klausimą teoriškai galimų surinkti taškų suma}} \cdot 100.$$

Jeigu klausimas buvo vertinamas vienu tašku, tai jo sunkumas tiesiogiai parodo, kuri dalis kandidatų į tą klausimą atsakė teisingai.

- **Klausimo skiriamoji geba.** Šis parametras rodo, kaip atskiras egzamino klausimas išskiria stipresnius ir silpnesnius kandidatus. Jei klausimas buvo labai lengvas ir į jį beveik vienodai sėkmingai atsakė ir stipresni, ir silpnesni kandidatai, tai tokio klausimo skiriamoji geba maža. Panaši skiriamoji geba gali būti ir labai sunkaus klausimo, į kurį beveik niekas neatsakė. Neigiama skiriamosios gebos reikšmė rodo, kad silpnesnieji (sprendžiant pagal visą egzamino užduotį) už tą klausimą surinko daugiau taškų negu stipresnieji. Taigi neigiama skiriamoji geba – prasto klausimo požymis. Pagal testų teoriją vidutinio sunkumo geri klausimai būna tie, kurių skiriamoji geba yra 40–50, o labai geri – kurių skiriamoji geba yra 60 ir daugiau. Tačiau siekiant įvairių pedagoginių ir psichologinių tikslų kai kurie labai sunkūs arba labai lengvi klausimai vis tiek pateikiami teste, nors jų skiriamoji geba ir neoptimali.
- **Klausimo koreliacija su visa užduotimi.** Tai to klausimo surinktų taškų ir visų užduoties surinktų taškų koreliacijos koeficientas (apskaičiuojamas naudojant Pirsono koreliacijos koeficientą). Šis parametras rodo, kuria dalimi atskiras klausimas žinias ir gebėjimus matuoja taip, kaip ir visa užduotis. Daugiataškio klausimo koreliacija su visa užduotimi yra didesnė negu vienataškio.

Visų biologijos valstybinio brandos egzamino užduočių išsibarstymas pagal šių užduočių sunkumą ir skiriamąją gebą pavaizduotas 3 diagramoje. Joje taškeliais pavaizduotos užduotys, o raudona parabolės linija – užduotis atitinkanti regresijos kreivė.



3 diagrama. Biologijos valstybinio brandos egzamino užduočių sunkumo ir skiriamosios gebos išsibarstymo diagrama

Kiekviena užduotis ar jos dalis atspindi vieną iš šešių veiklos sričių, aprašytų biologijos brandos egzamino programoje, bei vieną iš trijų gebėjimų grupių. 1 lentelėje pateikta informacija apie atskirų užduoties gebėjimų grupių tarpusavio koreliaciją, koreliacija su bendra taškų suma ir koreliacija su taškų suma be tos gebėjimo grupės užduočių.

1 lentelė. Informacija apie atskirų užduoties gebėjimų grupių tarpusavio koreliaciją

Gebėjimų grupės	Žinios ir supratimas	Taikymas	Problemų sprendimas	Bendra taškų suma (BTS)	BTS minus tema
Žinios ir supratimas	–	0,916	0,824	0,967	0,906
Taikymas	0,916	–	0,854	0,970	0,918
Problemų sprendimas	0,824	0,854	–	0,902	0,970

2021 m. BIOLOGIJOS VALSTYBINIO BRANDOS EGZAMINO UŽDUOTIS

I dalis

Kiekvienas teisingai atsakytas I dalies klausimas vertinamas 1 tašku. Į kiekvieną klausimą yra tik po vieną teisingą atsakymą.

01. Kuris iš šių angliavandenių augalo ląstelėje yra kaupiamas kaip atsarginė medžiaga?

A Gliukozė
B Celiuliozė
C Krakmolas
D Glikogenas

Atsakymų pasirinkimas (%)					*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
A	B	C*	D	Neatsakė			
15,5	11,2	65,7	7,4	0,3	65,7	67,3	0,560

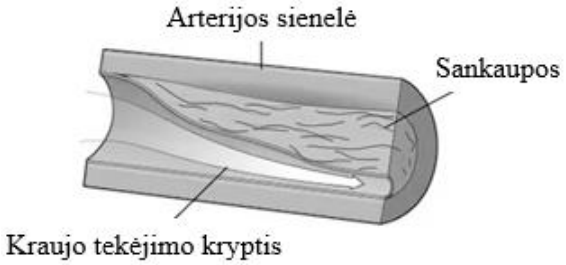
02. Baltymai sudaryti iš:

A gliukozės;
B nukleotidų;
C aminorūgščių;
D riebalų rūgščių.

Atsakymų pasirinkimas (%)					*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
A	B	C*	D	Neatsakė			
3,2	9,4	84,3	2,9	0,1	84,3	35,6	0,388

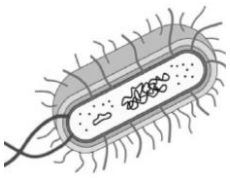
03. Paveiksle schemiškai pavaizduota ateroskleroze sergančio žmogaus arterijos sandara. Kuri medžiaga sudaro paveiksle pavaizduotas sankaupas?

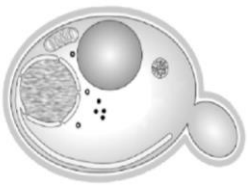
A Baltymas
B Glikogenas
C Fosfolipidas
D Cholesterolis



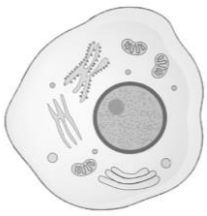
Atsakymų pasirinkimas (%)					*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
A	B	C	D*	Neatsakė			
2,7	3,4	4,3	89,4	0,1	89,4	27,5	0,359

04. Kuri ląstelė turi chloroplastų?


A


B

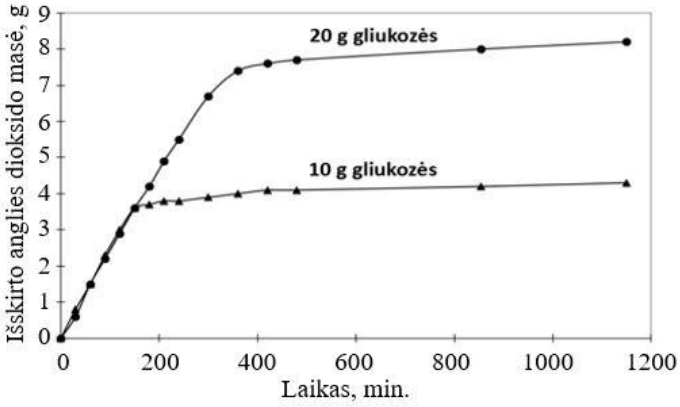
C


D

Atsakymų pasirinkimas (%)					*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
A	B	C*	D	Neatsakė			
4,7	2,2	87,0	6,0	0,1	87,0	35,6	0,421

05. Nuo ko priklauso grafike pavaizduotos mielių ląstelėse vykstančios fermentinės reakcijos greitis?

A Nuo substrato kiekio
B Nuo substrato savybių
C Nuo fermentacijos laiko
D Nuo išskirto anglies dioksido kiekio



Atsakymų pasirinkimas (%)					*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
A*	B	C	D	Neatsakė			
61,0	5,4	7,5	25,9	0,2	61,0	49,9	0,403

06. Lentelėje pateikta informacija apie kai kurių organizmų genomo dydį ir genų skaičių.

Organizmas	**Genomo dydis (milijonais bazių porų)**	**Genų skaičius**
Mielės	12	6294
Vaisinė muselė	120	13601
Uodas	278	13688
Apvalioji kirmėlė	97	19873
Pipirnė	125	25000
Pelė	2600	25307
Žmogus	3080	30000

Kuri išvada pagal šioje lentelėje pateiktus duomenis yra teisinga?

A Kuo didesnis genomas, tuo mažiau jame yra genų.
B Kuo didesnis genomas, tuo daugiau jame yra genų.
C Kuo mažesnis genomas, tuo daugiau jame yra genų.
D Nėra priklausomybės tarp genomo dydžio ir genų skaičiaus.

Atsakymų pasirinkimas (%)					*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
A	B	C	D*	Neatsakė			
1,6	25,3	4,2	68,8	0,1	68,8	30,7	0,265

07. Paveiksle pavaizduotas augalo lapų išsidėstymas erdvėje. Kodėl toks lapų išsidėstymas padidina augalo fotosintezės efektyvumą?

A Nes mažiau šviesos tenka apatiniams lapams.
B Nes lapai vieni kitiems mažiau užstoja šviesą.
C Nes lapų paviršius sudaro mažesnį bendrą plotą.
D Nes į lapus patenka daugiau mineralinių medžiagų.

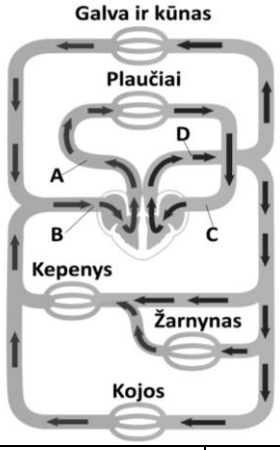
Atsakymų pasirinkimas (%)					*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
A	B*	C	D	Neatsakė			
1,5	92,5	1,6	4,3	0,0	92,5	23,2	0,367

08. Kai kurių augalų žiotelės yra išsidėsčiusios tik apatiniame lapo dengiamajame audinyje. Kuo tai naudinga augalui?

A Augalas efektyviau vykdo dujų mainus.
B Augalas greičiau išgarina vandens perteklių.
C Apsaugo augalą, kad jis neprarastų deguonies.
D Apsaugo augalą, kad jis neprarastų per daug vandens.

Atsakymų pasirinkimas (%)					*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
A	B	C	D*	Neatsakė			
18,5	7,7	5,6	68,2	0,1	68,2	50,4	0,435

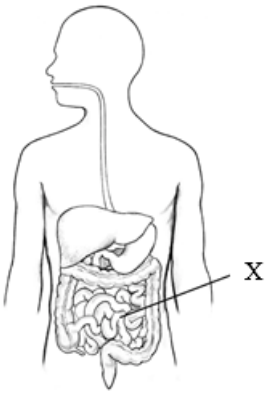
09. Kuria raide schemoje pažymėta kraujagysle kraujas iš širdies teka į mažąjį kraujotakos ratą?



Atsakymų pasirinkimas (%)					*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
A*	B	C	D	Neatsakė			
76,2	6,9	5,1	11,7	0,1	76,2	50,0	0,472

10. Kurios medžiagos skaidomos raide X pažymėtame organe?

A Tik baltymai ir riebalai
B Tik angliavandeniai ir riebalai
C Tik baltymai ir angliavandeniai
D Angliavandeniai, riebalai ir baltymai



Atsakymų pasirinkimas (%)					*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
A	B	C	D*	Neatsakė			
12,9	11,0	16,3	59,6	0,3	59,6	50,1	0,405

11. Kurioje galvos smegenų dalyje yra kūno temperatūrą reguliuojantis centras?

A Smegenėlėse
B Pagumburyje
C Pailgosiose smegenyse
D Didžiuosiuose pusrutuliuose

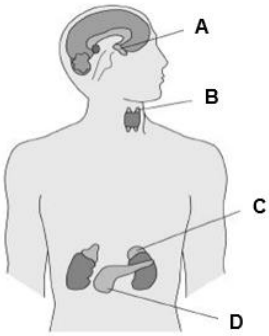
Atsakymų pasirinkimas (%)					*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
A	B*	C	D	Neatsakė			
11,9	62,7	19,7	5,6	0,1	62,7	59,4	0,493

12. Toksiška medžiaga kurarė veikia nervinio signalo perdavimą sinapsėse – jungiasi prie postsinapsinių membranų receptorių, mediatoriai tampa neveiklūs ir nerviniai impulsai neperduodami. Koks kurarės poveikis raumenims?

A Raumenys nesusitraukia.
B Raumenys stipriai susitraukia.
C Raumenų susitraukimas nesikeičia.
D Raumenų susitraukimas būna silpnas.

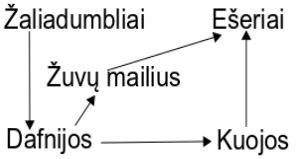
Atsakymų pasirinkimas (%)					*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
A*	B	C	D	Neatsakė			
81,0	5,8	3,1	10,1	0,1	81,0	35,4	0,363

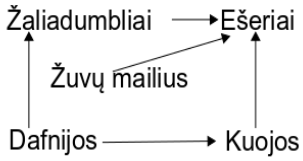
13. Kurios paveiksle pavaizduotos liaukos išskiriamų hormonų kiekis veikia žmogaus medžiagų apykaitą, psichikos raidą ir atmintį?

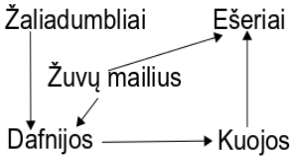


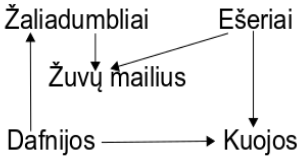
Atsakymų pasirinkimas (%)					*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
A	B*	C	D	Neatsakė			
55,7	38,0	3,9	2,2	0,1	38,0	56,4	0,458

14. Kuris ežero mitybos tinklas yra teisingas?

A


B


C


D


Atsakymų pasirinkimas (%)					*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
A*	B	C	D	Neatsakė			
57,9	8,6	22,7	10,6	0,1	57,9	53,1	0,429

15. Kuris pavyzdys **netinka** daugiametei bendrijų kaitai apibūdinti?

A Žuvinto ežero virtimas pelke.
B Kuršių nerijos kopų apaugimas pušynais.
C Smėlio salų susidarymas Nemune ir jų apaugimas.
D Šimtus metų ūkininkų ariami ir apsodinami laukai vidurio Lietuvoje.

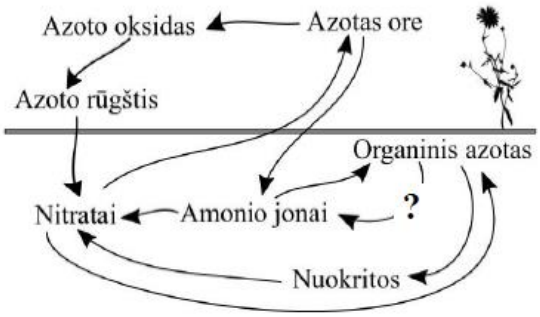
Atsakymų pasirinkimas (%)					*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
A	B	C	D*	Neatsakė			
6,5	3,3	6,3	83,9	0,1	83,9	33,8	0,375

16. Kuris teiginys apie produkcijos piramidę yra teisingas?

A Aukščiausiame produkcijos piramidės lygmenyje vaizduojami augalėdžiai.
B Žemiausiame produkcijos piramidės lygmenyje vaizduojami gyvaėdžiai.
C Aukštesniame produkcijos piramidės lygmenyje sukaupiama daugiau biomasės negu žemesniame.
D Iš žemesnio mitybos lygmens pereinant į aukštesnį, biomase virsta tik apie 10 procentų maiste sukauptos energijos.

Atsakymų pasirinkimas (%)					*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
A	B	C	D*	Neatsakė			
3,3	3,1	16,1	77,4	0,1	77,4	48,0	0,456

Remdamiesi paveikslu, kuriame schemiškai pavaizduotas azoto apytakos ciklas biosferoje, atsakykite į 17 ir 18 klausimus.



17. Klaustuku pažymėtoje vietoje vyksta procesas, kurio metu organinis azotas paverčiamas neorganiniu – amonio jonais. Kaip vadinamas šis procesas?

A Nitrifikacija
B Amonifikacija
C Denitrifikacija
D Biologinė azoto fiksacija

Atsakymų pasirinkimas (%)					*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
A	B*	C	D	Neatsakė			
19,1	47,5	21,7	11,5	0,1	47,5	27,4	0,222

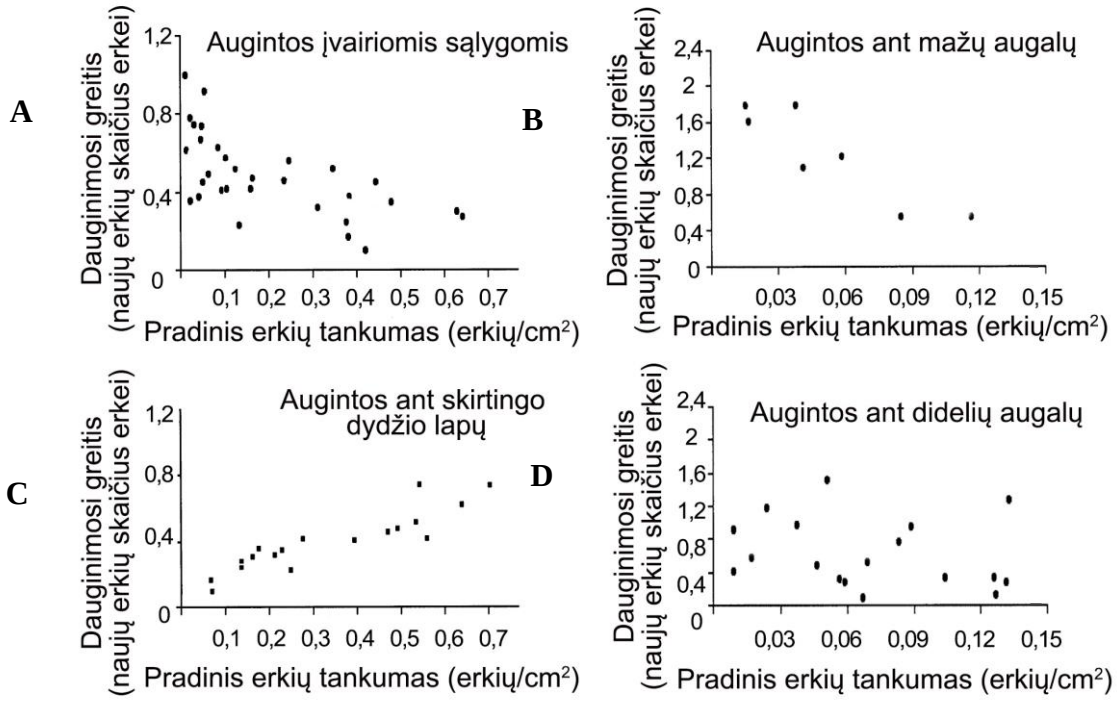
18. Mokslininkai laboratorijoje sukūrė azoto apytakos ciklą atkartojančią sistemą. Vienas iš mokslininkų netyčia į sistemą prileido per daug azoto dujų (N_2). Ką mokslininkams reikėtų daryti, norint sumažinti azoto dujų kiekį sistemoje?

A Iš sistemos išimti visus augalus.
B Į sistemą įdėti papildomai augalų.
C Į sistemą papildomai įdėti azotą fiksuojančių bakterijų.
D Į sistemą papildomai įdėti denitrifikuojančių bakterijų.

Atsakymų pasirinkimas (%)					*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
A	B	C*	D	Neatsakė			
2,3	20,2	48,1	29,1	0,3	48,1	70,7	0,559

Remdamiesi grafikais, kuriuose pavaizduotas voratinklinių erkių dauginimosi greitis skirtingomis sąlygomis, atsakykite į 19 ir 20 klausimus.

19. Kuria raide pažymėtame grafike pavaizduotas didžiausias pasiektas erkių biotinis potencialas?



Atsakymų pasirinkimas (%)					*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
A	B*	C	D	Neatsakė			
25,6	21,9	33,1	19,2	0,2	21,9	25,3	0,246

20. Kuri išvada apie erkių dauginimosi greitį yra teisinga?

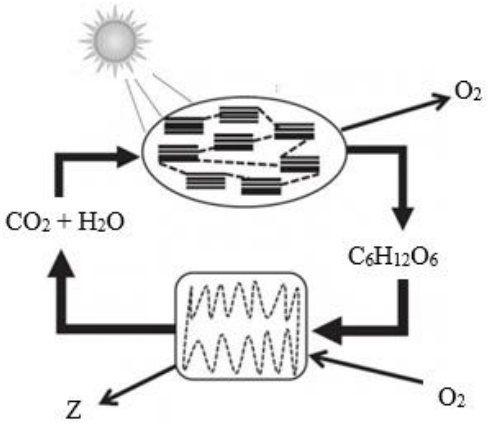
A Dauginimosi greitis, auginant ant didelių augalų, priklauso nuo pradinio erkių tankumo.
B Dauginimosi greitis, auginant ant mažų augalų, nepriklauso nuo pradinio erkių tankumo.
C Dauginimosi greitis, auginant ant skirtingo dydžio lapų, priklauso nuo pradinio erkių tankumo.
D Dauginimosi greitis, auginant įvairiomis sąlygomis, yra didesnis, esant didesniam pradiniam erkių tankumui.

Atsakymų pasirinkimas (%)					*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
A	B	C*	D	Neatsakė			
10,4	12,6	49,1	27,7	0,2	49,1	55,3	0,427

II dalis

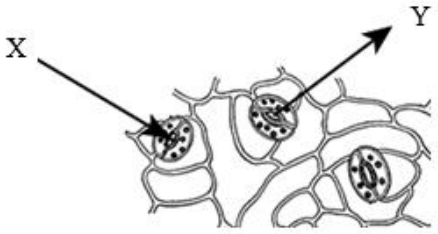
Kiekvienas teisingai atsakytas II dalies klausimas vertinamas 1 tašku.

1. Schemoje pavaizduota, kaip susiję augalo ląstelės organelėse vykstantys procesai. Kas pažymėta raide Z?



Taškų pasiskirstymas (%)		*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1			
65,4	34,6	34,6	68,2	0,566

2. Paveiksle pavaizduota pro lapo žioteles vykstanti dujų apykaita naktį. Įvardykite raidėmis X ir Y pažymėtas dujas.

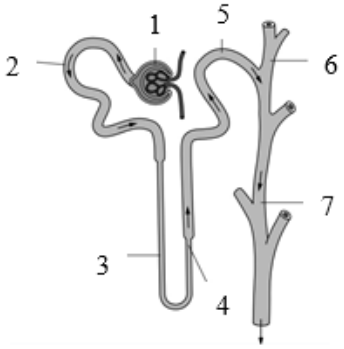


Taškų pasiskirstymas (%)		*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1			
43,2	56,8	56,8	54,8	0,452

3. Intensyviai prakaituojantis žmogus netenka daug vandens. Kaip kinta kūno temperatūra, intensyviai prakaituojant?

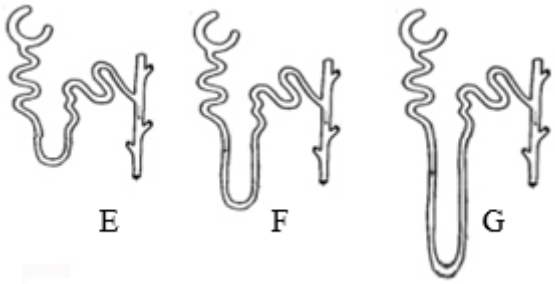
Taškų pasiskirstymas (%)		*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1			
27,6	72,4	72,4	46,4	0,418

4. Kuriuo skaičiumi paveiksle pavaizduotame inkstų nefrone pažymėta vieta, kur reabsorbuojama gliukozė?



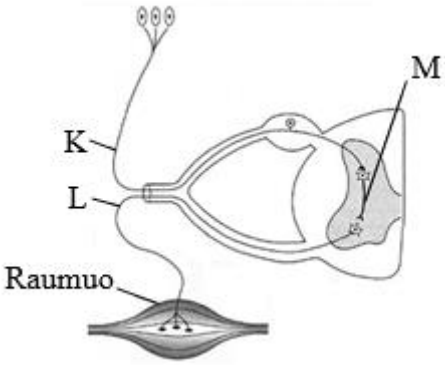
Taškų pasiskirstymas (%)		*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1			
67,8	32,2	32,2	70,4	0,588

5. Paveiksle pavaizduoti trijų skirtingų rūšių žinduolių inkstų nefronai. Kuria raide pažymėtas žinduolio, geriausiai prisitaikiusio taupyti vandenį, nefronas?



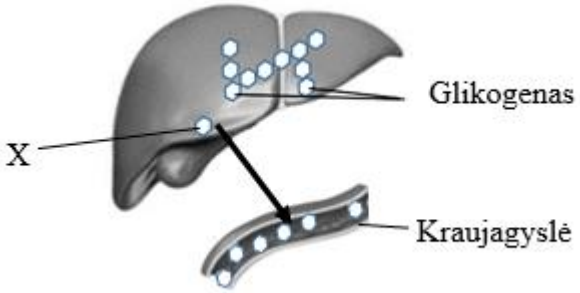
Taškų pasiskirstymas (%)		*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1			
13,2	86,8	86,8	20,9	0,251

6. Kaip sklinda nerviniai impulsai paveiksle pavaizduotu reflekso lanku? Raides K, L ir M surašykite nervinių impulsų sklidimo kryptimi.



Taškų pasiskirstymas (%)		*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1			
19,1	80,9	80,9	39,8	0,399

7. Kepenyse glikogenas suskaidomas į mažesnes angliavandenių molekules, kurios patenka į kraują. Įvardykite raide X pažymėtą molekulę.



Taškų pasiskirstymas (%)		*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1			
32,7	67,3	67,3	61,9	0,529

8. Kuriai funkcinei karalijai priskiriami organizmai minta tik negyva organine medžiaga?

Taškų pasiskirstymas (%)		*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1			
46,9	53,1	53,1	71,8	0,565

9. Tam tikri organizmai, mintantys negyvų organizmų liekanomis, pirmiausia į mitybinę terpę išskiria fermentus, o vėliau fermentų veiklos produktus susiurbia visu kūno paviršiumi. Kaip vadinami tokie organizmai?

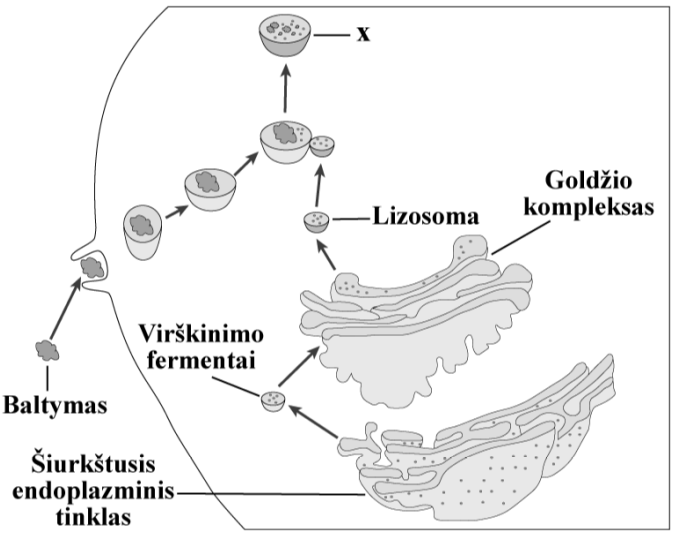
Taškų pasiskirstymas (%)		*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1			
84,2	15,8	15,8	45,1	0,494

10. Nurodykite vieną cheminį elementą, kurio per didelis kiekis gali sukelti eutrofikaciją.

Taškų pasiskirstymas (%)		*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1			
53,1	46,9	46,9	76,3	0,606

III dalis

1 klausimas. Paveiksle schemiškai pavaizduoti ląstelėje vykstantys procesai.



1. Baltymas į paveiksle pavaizduotą ląstelę patenka tam tikru pernašos būdu.

1.1. Įvardykite šį pernašos būdą.

Taškų pasiskirstymas (%)		*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1			
38,5	61,5	61,5	76,1	0,622

1.2. Ar pernašos būdas, kurį įvardijote, atsakydami į 1.1 klausimą, yra susijęs su energijos poreikiu? Pagrįskite savo atsakymą.

Taškų pasiskirstymas (%)			*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1	2			
34,2	50,7	15,1	40,5	26,7	0,628

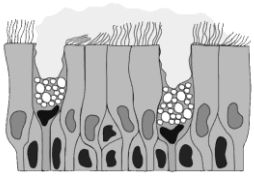
2. Link membraninės pūslelės, kurioje yra baltymas, juda lizosoma.
Paaiškinkite, kaip ląstelėje susidaro lizosomos. Paaiškinimą susiekite su šiurkščiojo endoplazminio tinklo ir Goldžio komplekso atliekamomis funkcijomis.

Taškų pasiskirstymas (%)				*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1	2	3			
40,1	12,1	18,4	29,4	45,7	26,6	0,742

3. Lizosomai susiliejus su membraninėje pūslelėje esančiu baltymu, vyksta tam tikras procesas (paveiksle pažymėta raide X). Įvardykite ir apibūdinkite šį procesą.

Taškų pasiskirstymas (%)			*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1	2			
54,5	17,4	28,1	36,8	39,9	0,722

2 klausimas. Paveiksle schemiškai pavaizduotas žmogaus kvėpavimo takų organų vidinį paviršių dengiantis audinys.



1. Įvardykite paveiksle pavaizduotą audinį.

Taškų pasiskirstymas (%)		*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1			
34,7	65,3	65,3	70,1	0,574

2. Nurodykite du kvėpavimo takų organus, kurių vidinį paviršių dengia paveiksle pavaizduotas audinys.

Taškų pasiskirstymas (%)			*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1	2			
22,2	34,6	43,2	60,5	29,6	0,597

3. Paaiškinkite, kaip paveiksle pavaizduotas audinys apsaugo kvėpavimo sistemos organus nuo patekusių virusų.

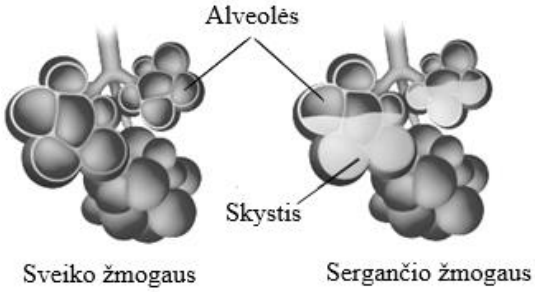
Taškų pasiskirstymas (%)			*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1	2			
49,2	26,4	24,3	37,6	37,2	0,716

4. Virusai gali pradėti daugintis kvėpavimo takų organų ląstelėse ir pasiekti plaučių alveoles.

4.1. Į alveoles patekusius virusus naikina kraujo ląstelės. Įvardykite šias kraujo ląsteles ir nurodykite, kaip jos naikina virusus.

Taškų pasiskirstymas (%)			*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1	2			
19,5	25,7	54,9	67,7	35,9	0,711

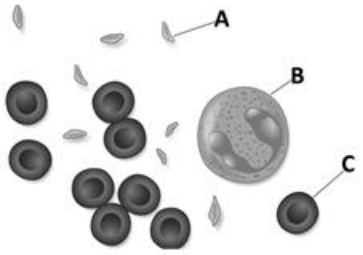
4.2. Besidauginantys virusai gali sukelti plaučių uždegimą. Sergant plaučių uždegimu, alveolėse ima kauptis skystis (žr. pav.). Remdamiesi alveolių atliekama funkcija ir paveiksle pateikta informacija, paaiškinkite, kodėl žmogus, sergantis plaučių uždegimu, gali pradėti dusti.



Taškų pasiskirstymas (%)			*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1	2			
36,3	35,6	28,1	45,9	35,2	0,706

3 klausimas. Kraujo donoras – žmogus, kuris savanoriškai duoda savo kraujo ar sudedamųjų jo dalių. Vėliau donoro kraujas perpilamas sergantiems žmonėms (recipientams). Prieš paimant donoro kraujo, atliekamas bendrasis kraujo tyrimas.

1. Bendrojo kraujo tyrimo metu nustatomas donoro kraujo ląstelių skaičius. Įvardykite paveiksle raidėmis pažymėtas kraujo ląsteles (kūnelius).



Taškų pasiskirstymas (%)			*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1	2			
33,8	5,7	60,5	63,3	39,1	0,658

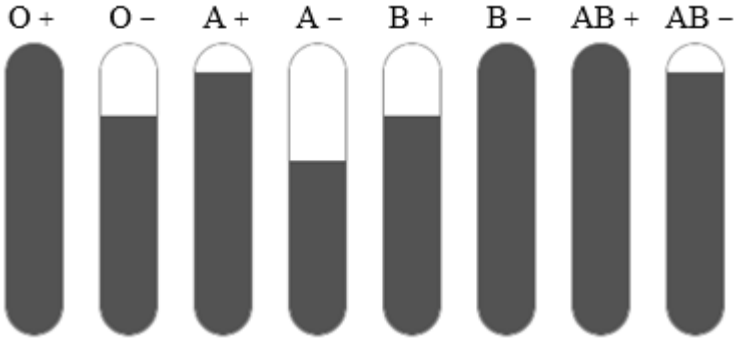
2. Kuria raide paveiksle pažymėtų ląstelių skaičiaus pokytis kraujyje parodytų, kad donoro organizme yra svetimkūnių?

Taškų pasiskirstymas (%)		*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1			
30,9	69,1	69,1	61,3	0,523

3. Viena iš donoro duodamų kraujo sudedamųjų dalių – raide C pažymėtos ląstelės. Paaiškinkite, kaip raide C pažymėtos kraujo ląstelės sandara yra susijusi su atliekama funkcija.

Taškų pasiskirstymas (%)			*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1	2			
39,0	23,9	37,0	49,0	41,0	0,750

4. Nacionalinio kraujo centro interneto svetainėje buvo pateikta paveiksle pavaizduota informacija apie turimas kraujo atsargas (2021 m. sausio 28 d. duomenimis).



4.1. Nurodykite, ką žymi O, A, B, AB ir +, − ženklai.

Taškų pasiskirstymas (%)		*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1			
41,7	58,3	58,3	80,3	0,643

4.2. Pagal kokias kraujo sandaros ypatybes kraujas žymimas šiais ženklais?

Taškų pasiskirstymas (%)			*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1	2			
88,9	8,0	3,1	7,1	11,5	0,433

5. Donorai gali aukoti ir imuninės kraujo plazmos. Imuninė plazma – nuo tam tikros ligos pasveikusio asmens kraujo plazma, kurioje yra specifinių antikūnų prieš tos ligos sukėlėją. Paaiškinkite, kaip šie antikūnai apsaugo recipiento organizmą nuo tam tikros ligos sukėlėjų.

Taškų pasiskirstymas (%)			*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1	2			
58,9	27,8	13,3	27,2	25,2	0,559

4 klausimas. Paveiksle schemiškai pavaizduoti du kompiuteriais dirbantys biuro darbuotojai.

1. Vieno iš darbuotojų kūno laikysena yra netaisyklinga, todėl jis atsistojęs, norėdamas palaikyti taisyklingą laikyseną, turi labiau įtempti raumenis. Kurias dvi kūno dalis jis ištiesina, įtempęs raumenis?

Taškų pasiskirstymas (%)		*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1			
28,2	71,8	71,8	16,7	0,145

2. Dėl ilgų sėdimo darbo valandų darbuotojas nusprendė keisti savo įpročius ir daugiau judėti. Kiekvieną dieną jis vidutiniškai nueidavo 10 000 žingsnių. Po kurio laiko pastebėjo, kad darbe jam lengviau sukaupti dėmesį, pagerėjo atmintis. Paaiškinkite, kaip aktyvus judėjimas veikia dėmesį ir atmintį.

Taškų pasiskirstymas (%)			*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1	2			
38,3	33,1	28,6	45,2	27,4	0,530

3. Žmogus, norintis, kad jo organizmo atramos ir judėjimo sistema būtų tvirta, turi ne tik aktyviai judėti, bet ir subalansuotai maitintis.

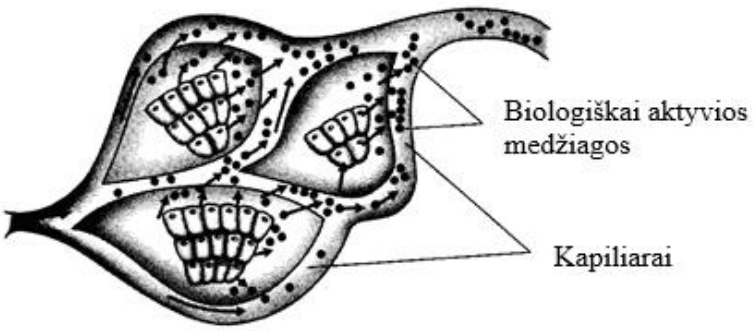
3.1. Nurodykite vieną su maistu gaunamą cheminį elementą arba vitaminą, kuris svarbus organizmo atramos ir judėjimo sistemai.

Taškų pasiskirstymas (%)		*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1			
19,2	80,8	80,8	41,2	0,413

3.2. Apibūdinkite cheminio elemento arba vitamino, kurį nurodėte, atsakydami į 3.1 klausimą, reikšmę atramos ir judėjimo sistemai.

Taškų pasiskirstymas (%)		*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1			
31,4	68,6	68,6	56,8	0,481

5 klausimas. Paveiksle schemiškai pavaizduota vidaus sekrecijos liauka.



1. Kokie du požymiai rodo, kad paveiksle pavaizduota liauka yra vidaus sekrecijos liauka?

Taškų pasiskirstymas (%)			*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1	2			
55,7	27,8	16,5	30,4	34,4	0,720

2. Kaip vadinamos biologiškai aktyvios medžiagos, kurias gamina visos vidaus sekrecijos liaukos?

Taškų pasiskirstymas (%)		*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1			
39,5	60,5	60,5	85,5	0,686

3. Viena iš žmogaus organizmo vidaus sekrecijos liaukų gamina tam tikrą biologiškai aktyvią medžiagą. Patekusi į kraują, ši medžiaga aktyvina kai kurias organizmo funkcijas ir padeda prisitaikyti prie netikėtų aplinkos sąlygų, reaguoti į stresą, sutelkti jėgas.

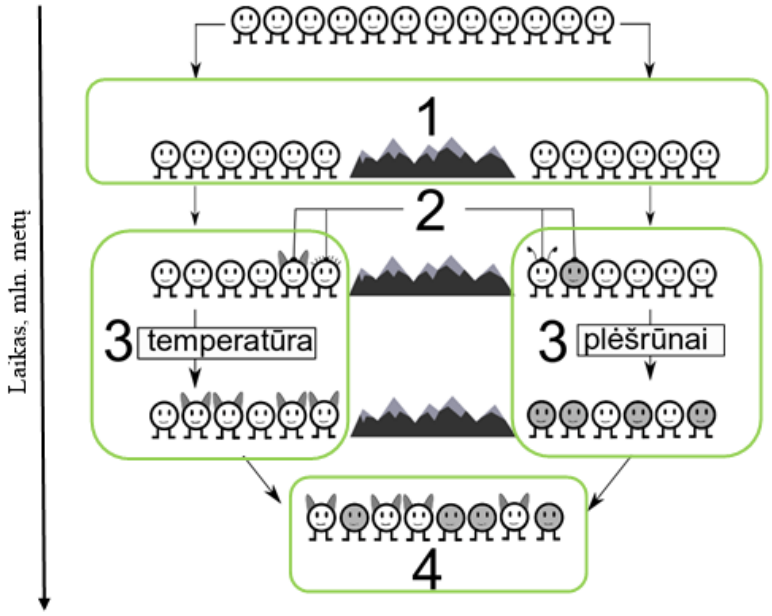
3.1. Įvardykite šią biologiškai aktyvią medžiagą.

Taškų pasiskirstymas (%)		*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1			
32,5	67,5	67,5	71,3	0,593

3.2. Kaip padidėjusi šios biologiškai aktyvios medžiagos koncentracija veikia ilguosius nuotolius bėgančio sportininko gliukozės kiekį kraujyje? Nurodykite, kokia yra gliukozės kiekio pokyčio reikšmė sportininko organizmui.

Taškų pasiskirstymas (%)			*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1	2			
25,8	24,4	49,8	62,0	33,0	0,618

6 klausimas. Paveiksle pateikta išgalvotų organizmų (pavadinkime juos rutulėliais) populiacijose per milijonus metų vykstančių evoliucinių procesų schema.



1. Remdamiesi pateiktais procesų apibūdinimais, lentelėje įvardykite paveiksle skaičiais 1 ir 3 pažymėtus procesus.

Taškų pasiskirstymas (%)			*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1	2			
44,6	35,4	20,0	37,7	30,6	0,639

2. Paaiškinkite, kodėl iš keturių skirtingus požymius turinčių rutulėlių (pažymėti skaičiumi 2), laikui bėgant, išliko tik ausytieji ir tamsieji rutulėliai (pažymėti skaičiumi 4).

Taškų pasiskirstymas (%)			*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1	2			
17,3	56,6	26,2	54,5	21,9	0,543

3. Kokios formos atranka pavaizduota paveiksle, jeigu yra žinoma, kad ilgainiui vieną vyraujantį genotipą pakeičia kiti vyraujantys genotipai?

Taškų pasiskirstymas (%)		*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1			
75,0	25,0	25,0	48,5	0,437

4.1. Tarkime, paveiksle skaičiumi 4 pažymėti ausytieji ir tamsieji rutulėliai priskiriami skirtingoms rūšims. Kokia informacija apie rutulėlius padėtų mokslininkams įsitikinti, kad tai yra dvi skirtingos rūšys?

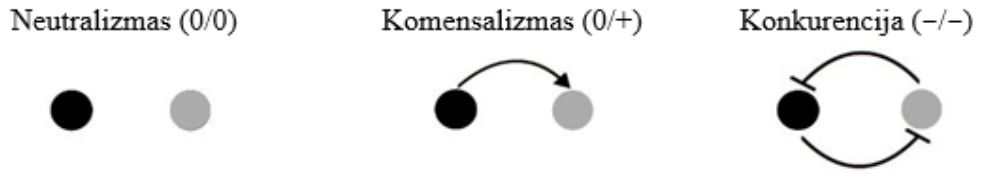
Taškų pasiskirstymas (%)		*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1			
63,5	36,5	36,5	70,9	0,583

4.2. Vietoje daugtaškio įrašykite tinkamą sistematinį rangą, kad sakinys būtų teisingas.

Artimai gimininga rutulėlių rūšis mokslininkai priskirtų kitam greta esančiam aukštesniam sistematiniam rangui – ... .

Taškų pasiskirstymas (%)		*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1			
61,3	38,7	38,7	78,8	0,632

7 klausimas. Kai kurių skirtingų rūšių individai tarpusavyje sąveikauja, o kai kurių – ne. Paveiksle (žr. 1 pav.) schemiškai pavaizduoti keli iš galimų ryšių tarp skirtingų rūšių individų. Neutralizmas – kai rūšių individai nesąveikauja (žymima 0/0). Komensalizmas – kai vienos rūšies individai gauna naudos iš kitos rūšies individų gyvenimo būdo ar sandaros ypatumų, jiems nedarydami jokio poveikio (žymima 0/+). Konkurencija – vienos rūšies individai varžosi su tos pačios ar kitos rūšies individais dėl tų pačių ribotų aplinkos išteklių (maisto, slėptuvių ir pan.), t. y. daro neigiamą poveikį vieni kitiems (žymima −/−).



1 pav.

1. Remdamiesi paveiksle (1 pav.) pateiktomis schemomis, sukurkite schemą, vaizduojančią plėšrūno ir aukos (grobio) ryšius.

Taškų pasiskirstymas (%)			*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1	2			
31,8	26,2	42,0	55,1	29,6	0,547

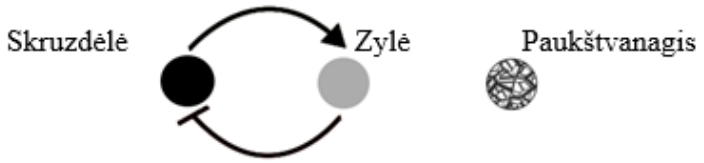
2.1. Naudodamiesi 0, + ar − ženklais, apibrėžkite mutualizmą.

Taškų pasiskirstymas (%)		*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1			
33,4	66,6	66,6	77,0	0,637

2.2. Pateikite vieną mutualistinės sąveikos pavyzdį.

Taškų pasiskirstymas (%)		*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1			
53,8	46,2	46,2	80,5	0,636

3. Yra žinoma, kad sąveikauja skruzdėlės, zylės ir paukštvanagiai (žr. 2 pav.). Remdamiesi 1 paveiksle pateiktomis schemomis, pavaizduokite tokią organizmų sąveiką, kad sumažėtų zylių daromas neigiamas poveikis skruzdėlėms.



2 pav.

Taškų pasiskirstymas (%)		*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1			
52,9	47,1	47,1	53,4	0,424

4. Parazitizmas – dar vienas iš organizmų ryšių.

4.1. Apibūdinkite parazitinį mitybos būdą.

Taškų pasiskirstymas (%)		*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1			
54,0	46,0	46,0	60,8	0,487

4.2. Pateikite vieną pavyzdį, kaip gyvūnai gali būti prisitaikę parazitiniam gyvenimo būdui.

Taškų pasiskirstymas (%)		*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1			
67,5	32,5	32,5	66,8	0,570

IV dalis

8 klausimas. Lentelėje pateikti 2015–2019 m. duomenys apie ūkio, buities ir gamybines nuotekas, išleistas į paviršinius vandenis sostinės regione, visuose kituose Lietuvos regionuose (be sostinės), o kaip kitų Lietuvos regionų pavyzdžiai dar pateikti Kauno ir Panevėžio apskričių duomenys. Remdamiesi lentele ir žiniomis, atsakykite į klausimus.

Regionai	2015 m.	2016 m.	2017 m.	2018 m.	2019 m.
Išleista išvalytų iki normos nuotekų, tūkstančiai m³					
Sostinės regionas	7372	7432	9121	6969	5707
Visi kiti Lietuvos regionai*	112672	126600	142453	121605	116894
Kauno apskritis	28822	33965	35605	32753	31671
Panevėžio apskritis	14998	16916	19086	16792	16365
Išleista nepakankamai išvalytų nuotekų, tūkstančiai m³					
Sostinės regionas	38498	39532	42825	41293	42184
Visi kiti Lietuvos regionai*	5654	5650	7546	4674	6165
Kauno apskritis	3549	3671	5934	3467	3057
Panevėžio apskritis	78	88	142	86	17
Išleista užterštų (neišvalytų) nuotekų, tūkstančiai m³					
Sostinės regionas	–	–	–	34	–
Visi kiti Lietuvos regionai*	31	180	48	2734	277
Kauno apskritis	–	139	0,6	1052	–
Panevėžio apskritis	–	–	–	–	–

Šaltinis: Oficialiosios statistikos portalas ** apima ir Kauno, ir Panevėžio apskritis*

1. Apskaičiuokite, kiek nuotekų 2017 m. buvo iš viso išleista į paviršinius vandenis Panevėžio apskrityje. Atsakymą pateikite tūkstančiais kubinių metrų (m³).

Taškų pasiskirstymas (%)		*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1			
17,9	82,1	82,1	31,4	0,338

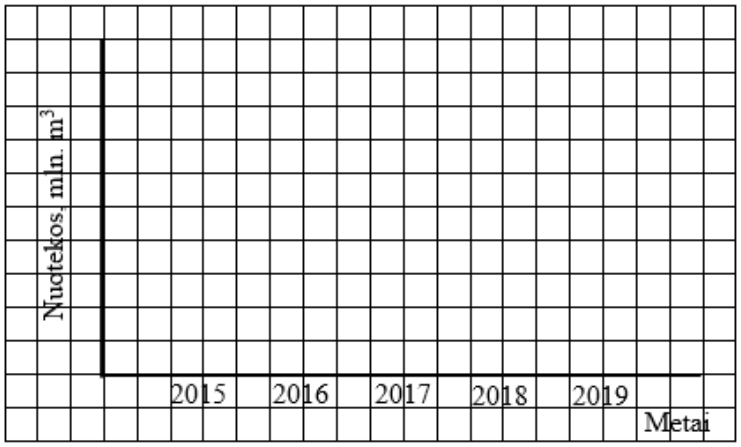
2. Pateikite apibendrintą išvadą apie tai, kaip keitėsi bendras visoje Lietuvoje išvalytų iki normos nuotekų kiekis 2015–2019 m.

Taškų pasiskirstymas (%)		*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1			
35,1	64,9	64,9	44,4	0,371

3. Jei sugenda gamybos įmonių valymo įrenginiai, į paviršinius vandenis patenka dideli kiekiai užterštų (neišvalytų) nuotekų. Remdamiesi lentelėje pateiktais duomenimis, nurodykite, kelintais metais tai galėjo įvykti.

Taškų pasiskirstymas (%)		*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1			
16,7	83,3	83,3	25,1	0,276

4. Nubraižykite grafiką, kaip keitėsi į paviršinius vandenis išleistų išvalytų iki normos ir nepakankamai išvalytų nuotekų kiekiai Kauno apskrityje 2015–2019 m. Nuotekų kiekius grafike suapvalinkite iki milijonų kubinių metrų (m³).



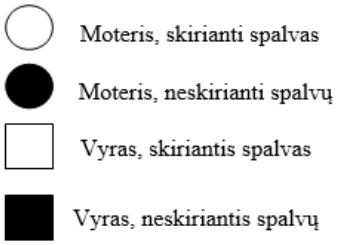
Taškų pasiskirstymas (%)				*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1	2	3			
54,1	15,4	14,2	16,3	30,9	16,1	0,515

5. Į paviršinius vandenis patekę teršalai – azotas, fosforas, sunkieji metalai – gali paveikti vandens organizmus. Pasirinkite vienus iš šių teršalų ir apibūdinkite jų poveikį vandens organizmams. Nurodykite vieną priemonę, kurios galima imtis, siekiant išvengti paviršinių vandenų taršos jūsų pasirinktais teršalais.

Taškų pasiskirstymas (%)			*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1	2			
48,5	33,3	18,2	34,9	30,5	0,636

9 klausimas. Šešerių metų Praną tėvai Valdas ir Viktorija atvedė į polikliniką patikrinti sveikatos. Per regos patikrinimą paaiškėjo, kad Pranas neskiria spalvų – jam būdingas daltonizmas. Prano tėtis Valdas nenustebo ir pasakė, kad daltonizmas paveldėtas iš jo – Valdo tėtis Algis neskiria spalvų. Tačiau Prano mama pasakė, kad galbūt Pranas daltonizmą paveldėjo iš jos šeimos, nes Viktorijos mama Roma taip pat neskiria spalvų. Gydytoja išsiaiškino, kad abu Prano tėvai Valdas ir Viktorija, taip pat Valdo mama Aldona ir Viktorijos tėtis Jonas skiria spalvas. Valdas ir Viktorija yra vieninteliai vaikai savo šeimose. Gydytoja pasakė, kad daltonizmas yra su lytimi sukibęs požymis.

1. Naudodamiesi pateikta informacija ir simboliais, nubraižykite Prano šeimos genealoginį medį. Šalia simbolių parašykite šeimos narių vardus.



Taškų pasiskirstymas (%)				*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1	2	3			
9,4	8,5	21,0	61,0	77,9	15,4	0,572

2.1. Abu Prano tėvai teigia, kad daltonizmas paveldėtas iš jų šeimų. Kuris iš Prano tėvų klysta?

Taškų pasiskirstymas (%)		*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1			
49,0	51,0	51,0	76,0	0,601

2.2. Remdamiesi nubraižytu genealoginiu medžiu, paaiškinkite, kodėl taip manote.

Taškų pasiskirstymas (%)			*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1	2			
70,8	16,7	12,5	20,9	27,0	0,617

3.1. Kuris alelis – dominuojantysis ar recesyvusis – lėmė, kad Pranas paveldėjo daltonizmą?

Taškų pasiskirstymas (%)		*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1			
30,3	69,7	69,7	58,3	0,505

3.2. Atsakymą pagrįskite, užrašydami Prano tėvų ir Prano genotipus. Alelinius genus žymėkite raidėmis D ir d.

Taškų pasiskirstymas (%)			*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1	2			
65,6	4,1	30,4	32,4	41,4	0,710

4. Susirūpinę Prano tėvai gydytojos paklausė, ar jų penkių mėnesių duktė Ada taip pat neskiria spalvų, kaip ir Pranas. Parašykite, kokį mergaitės fenotipą nurodė gydytoja.

Taškų pasiskirstymas (%)		*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1			
61,6	38,4	38,4	70,3	0,571