

45-oji Lietuvos mokinių
biologijos olimpiada
miestų-rajonų etapas
2012 m. sausio 20 d.

UŽDUOTYS
9-10 klasei

Užduotims išspręsti Jums yra skirtos **3 valandos** (180 min.). Užduotis sudaro A ir B dalys.

VISI ATSAKYMAI BUS VERTINAMI TIKTAI ATSAKYMŲ LAPUOSE! Juose atsakymus juodu arba mėlynu rašikliu rašykite aiškiai ir tik tam skirtose vietose – linija apvestuose baltuose langeliuose. Brėždami grafikus galite naudoti pieštuką.

Taip pat leidžiama naudotis skaičiuotuvais.

Atiduodami užduotis vertintojams leiskite jiems patikrinti, ar tinkamai užpildėte atsakymų lapus. Jiems turite pateikti tik atsakymų lapus, tad nepamirškite pasilikti laiko jiems užpildyti.

Užduočių atsakymus ir visą kitą informaciją, susijusią su biologijos bei kitomis olimpiadomis, rasite tinklalapiuose bio.olimpiados.lt bei www.lmitkc.lt.

Net jei užduotis pasirodys neįveikiama – nesustok! – tikrai rasi įdomių ir tavo pastangų vertų klausimų. Neskubėk pabėgti – protingiausios mintys yra kantrios.

SĖKMĖS!

Kovok dėl galimybės atstovauti Lietuvai:

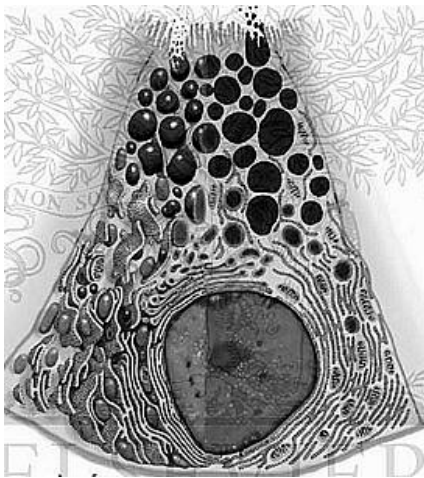


A DALIS

Šioje dalyje pateikiama 30 testinių užduočių, vertinamų 30 taškų. Kiekvienas klausimas turi tik vieną teisingą atsakymą. Kiekvieno teisingo atsakymo vertė – 1 taškas. Pasirinkto varianto raidę turite perbraukti kryželiu (X) atsakymų lapuose skirtoje vietoje. Jei norite keisti atsakymą, senąjį variantą apibraukite, o naująjį – perbraukite kryželiu. Vertinamas tik vienas paliktas kryželiu perbrauktas atsakymas. Jei klausimas neatsakytas, atsakytas neteisingai ar palikti keli pažymėti (perbraukti, bet neanuliuoti apibraukiant raidės) variantai, tokiu atveju už klausimą skiriama 0 taškų. SĖKMĖS!

- A1.** Nežinoma liga sergančio žmogaus kraujas buvo praleistas per filtrą, kad būtų atskirtos kraujo ląstelės, ir visi perfiltruotame skystyje buvę gyviai auginti laboratorijoje tirpale su maisto medžiagomis. Deja, jokių ligos sukėlėjų užauginti nepavyko. Kuri iš šių išvadų to NEGALI paaiškinti?
- Ligą sukėlė virusai;
 - Ligą sukėlė bakterijos;
 - Ligą sukėlė bakterijos, gyvenusios eritrocituose;
 - Ligą sukėlė bakterijos, stambesnės negu filtro poros;
 - Ligą sukėlė bakterijos, bet auginant laboratorijoje joms neduota tinkamų maisto medžiagų.

Virusai neužauga be gyvų ląstelių; stambios bakterijos arba eritrocitai su bakterijomis nepraeitų pro filtrą.

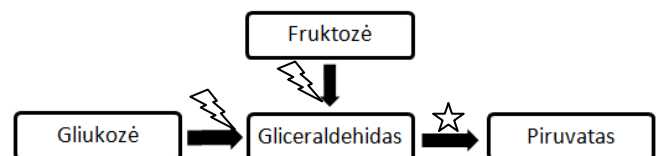


- A2.** Ląstelėms būdingas reiškinys, vadinamas specializacija – tai prisitaikymas atlikti savo funkciją. Kaip specializuota aukščiau pavaizduota ląstelė?
- Daug branduolių, nes vyksta mitozė;
 - Daug endoplazminio tinklo baltymams gaminti;
 - Daug chloroplastų fotosintezei vykdyti;
 - Tai lytinė ląstelė, vyksta mejozė;
 - Tai fagocitas, naikinantis mikrobus.
- A3.** Kartais žmogaus organizme atsiranda ir nespecializuotų ląstelių. Kas tai?
- Neuronai;
 - Eritrocitai;
 - Spermatozoidai;
 - Kepenų ląstelės;
 - Vėžinės ląstelės.

- A4.** Kokią ląstelės funkciją įprastai slopina priešvėžiniai vaistai?
- Mitozę, nes šios ląstelės daugiau dalijasi;
 - Energijos gamybą, nes augliai jos sunaudoja daugiausiai;
 - Baltymų sintezę, nes ji vyksta tik vėžio ląstelėse;
 - Žiuželio judėjimą, nes jų pagalba vėžys plinta po kūną;
 - Riebalų sintezę (gamybą), nes šios ląstelės kaupia energijos atsargas.

Vėžiui pakenktų A, B ir C variantai, bet B ir C labai kenksmingi visoms kūno ląstelėms.

- A5.** Schemoje žemiau pavaizduotas angliavandenių virškinimas ląstelėje. Energiją sunaudojantys žingsniai pažymėti žaibu ⚡, o energija išsiskiria žingsnyje su žvaigždute ☆. Koki(-iais) junginiu(-iais) geriausia maitintis, kad gautume kuo daugiau energijos?
- Vien gliukoze;
 - Vien fruktoze;
 - Gliukoze arba fruktoze;
 - Vien gliceraldehidu;
 - Gliceraldehidu, gliukoze arba fruktoze.



D atveju nereikalingas nei vienas energiją naudojantis žingsnis, bet energija išsiskiria verčiant gliceraldehidą piruvatu.

- A6.** Viena iš karjeros sričių, atsiveriančių su biologiniu išsilavinimu – genų inžinerija. Pasiekimai šioje srityje pritaikomi įvairiai, ir kuo toliau, tuo sunkiau rasti jos nepalietusių objektų. Kurioje srityje genų inžinerija NĖRA naudojama?
- Gyvūnų klonavimo bandymai;
 - Bandymai pakeisti žmogaus genus, sukeliančius ligas;
 - Naujų augalų savybių kūrimas;
 - Vaistų ir skiepių kūrimas;
 - Naftos gavyba.
- A7.** Kurio iš šių junginių kviečio grūde rastume mažiausiai?

- A. Krakmolo; D. DNR;
 B. Celiuliozės; E. ATP.
 C. Chlorofilo;

Augančiai žemėje sėklai chlorofilo nereikia.

A8. Nors dauguma grybų dauginasi įvairiais būdais, tam tikri, vadinami grybšiais, gali daugintis tik nelytiškai. Tai reiškia, kad...

- A. Visi grybšio palikuonys turėtų vienodus genus;
 B. Tokie grybai dauginasi lėčiau nei kiti;
 C. Dauginimuisi reikia nemažiau dviejų grybšių;
 D. Turint tik vieną grybšį galima užsiauginti labai skirtingų organizmų;
 E. Tokie grybai lengvai prisitaiko prie naujų sąlygų.

A9. Tiek malkos židiniui, tiek lentos baldams sudarytos iš to paties augalų audinio. Kokio?

- A. Dengiamojo;
 B. Ramstinio;
 C. Vandens apytakos;
 D. Cukraus apytakos;
 E. Gaminamojo.

A10. Žiedų tikslas – privilioti augalui apdulkintojus. Tam padeda visos šios gudrybės, išskyrus vieną. Kuris teiginys NETEISINGAS?

- A. Ryškios spalvos padeda gyvūnams juos matyti iš toli;
 B. Kai kurie augalai žydi naktį ir prisivilioja apdulkintojus kvapais;
 C. Kai kuriuos žiedus vabzdžių patinėliai painioja su patele ir bando daugintis;
 D. Saulašarė gali užverti žiedus ir netinkamus apdulkinimui vabzdžius suvirškinti;
 E. Mainais už apdulkinimą vabzdžiai iš augalų gauna maistingo nektaro.

A11. Yra labai nedaug genetinių ligų, kurias sukelia Y chromosomos mutacijos. Geriausiai pažįstama – SRY mutacija, sukianti nevaisingumą ir sėklidžių neišsivystymą. Kuris teiginys apie tokią ligą teisingas?

- A. Sergančių vyrų motinos buvo ligos nešiotojos;
 B. Līga prašoka kartas, t.y. sveiki tėvai susilaukia sergančių vaikų;
 C. Visi šeimos sūnūs paveldės ligą;
 D. Ligai pasireikšti reikalingos dvi pažeisto geno kopijos;
 E. Tokios ligos tėvai vaikams niekada neperduotų.

Līga, sukianti nevaisingumą, vaikams neperduodama. ☺

A12. Alelis A chrizantemų žieduose koduoja geltoną pigmentą, o a – raudoną. Aa genotipo gėlės būna oranžinės. Jūsų pusseserės gimtadieniui reikia užauginti kuo daugiau oranžinių chrizantemų. Kurias gėles geriausia sukryžminti?

- A. Geltonas tarpusavyje;
 B. Oranžines tarpusavyje;
 C. Raudonas tarpusavyje;

- D. Oranžines su geltonomis;
 E. Raudonas su geltonomis.

A13. Kokie organizmai turi mažiausiai genetinės medžiagos (DNR)?

- A. Grybai;
 B. Augalai;
 C. Dumbliai;
 D. Virusai;
 E. Bakterijos.

A14. Vienas Jūsų religingas giminaitis sako, kad evoliucija iš tikro nevyko, nes niekas nerado “tarpinės rūšies” tarp žmogaus ir beždžionės. Ar šis argumentas teisingas?

- A. Taip, nes tokia rūšis būtina įrodyti žmogaus evoliucijai;
 B. Ne, nes rasta tokių pusiau beždžionių, pusiau žmonių fosilijų;
 C. Taip, nes rastos fosilijos per daug nepanašios į dabartinius žmones;
 D. Ne, nes rasta bendro žmonių ir beždžionių protėvio fosilijų;
 E. Ne, nes šios rūšys bendrų protėvių neturi ir tokių fosilijų nereikia ieškoti.

A15. Kuris iš šių Jonuko giminaičių turi mažiausiai bendrų genų su Jonuku?

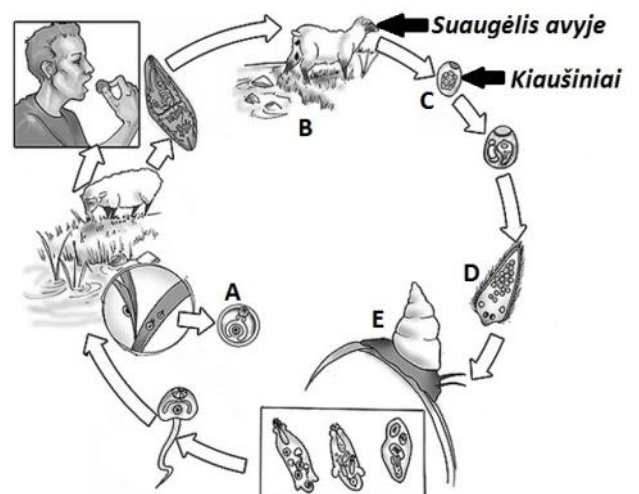
- A. Sesuo; D. Sūnėnas;
 B. Senelis; E. Pusbroliis.
 C. Teta;

Tėvai su vaikais arba broliai turi ½ bendrų genų, taigi seneliai su anūkais, tetos su sūnėnais – ¼, pusbroliai – 1/8.

A16. Kas palaiko vėžio kūno formą?

- A. Tik egzoskeletas;
 B. Tik endoskeletas;
 C. Egzoskeletas ir stuburas;
 D. Egzoskeletas ir endoskeletas;
 E. Raumenys ir hidrostatinis skeletas.

A17. Paveikslėlyje pavaizduotas žmogaus ir kitų gyvūnų kepenis parazituojančius siurbikės gyvenimo ciklas. Kuriam gyvenimo etape (nurodykite raidę A-E) parazitas dauginasi lytiškai?



Lytiškai dauginasi ta stadija, kuri padeda kiaušinius.

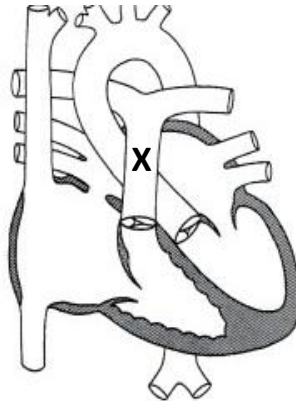
A18. Kuris teiginys NEJRODO bendros visų gyvūnų kilmės?

- A. Visų gyvūnų DNR kodai turi panašumų;
- B. Embrioninėje stadijoje visi gyvūnai vystosi panašiai;
- C. Gyvūnų ląstelės turi tuos pačius organoidus;
- D. Gyvūnai neturi chloroplastų;
- E. Skirtingi gyvūnai turi panašios kilmės organus.

Chloroplastų neturi gyvūnai, grybai, dalis pirmuonių ir bakterijų, taigi kilmės tai neįrodo.

A19. Koks kraujas ir kokia kraujagyslė širdies schemoje pažymėta X?

- A. Vena, veninis kraujas;
- B. Arterija, arterinis kraujas;
- C. Arterija, veninis kraujas;
- D. Vena, arterinis kraujas;
- E. Aorta, arterinis kraujas.



A20. Australijoje dažnas reiškinys – karštuoju metu laiku ežerai išdžiūsta. O kas atsitinka ežere buvusiems varliagyvių kiaušiniams?

- A. Žūsta, nes kiaušinių išlikimui būtinas vanduo;
- B. Žūsta, nes tampa lengvu grobiu plėšrūnams;
- C. Išgyvena iki lietaus, nes vanduo reikalingas tik buožgalvio vystymuisi;
- D. Vystosi toliau, nes vanduo reikalingas tik apvaisinimui;
- E. Vystosi toliau, nes kiaušinėlyje yra pakankamai vandens buožgalvio vystymuisi.

Varlių kiaušiniai neapsaugoti, taigi ore iškart netenka vandens ir žūsta.

A21. Kuris iš šių refleksų – sąlyginis?

- A. Virškinimo suintensyvėjimas pamačius maisto;
- B. Mirksėjimas vėjui pučiant į akis smėlį;
- C. Rankos atitraukimas nuo karščio;
- D. Seilių išsiskyrimas dėl spaudimo burnos ertmėje;
- E. Išgirdus triukšmą, veidas atsukamas į jo šaltinį.

A22. Kuriuo iš šių būdų NEJMANOMA užsikrėsti ŽIV?

- A. Perpilant kraują;
- B. Per moties pienu;
- C. Lytiniu keliu;
- D. Oro lašeliniu būdu;
- E. Persodinant organus.

A23. Kuris teiginys apie alveoles teisingas?

- A. Alveolės yra mažos blakstienotos ląstelės, išklojančios plaučių vidų;
- B. Alveolių vidinis paviršius drėgnas, nes tik ištirpęs deguonis patenka į kraują;
- C. Alveolių ertmėje yra hemoglobino, prijungiančio deguonį;

- D. Storos alveolių sienelės palaiko jų formą ir neleidžia subliūkšti;
- E. Alveolės turi sunkiųjų metalų, skirtų dujų pernašai.

A24. Kraujo banko darbuotojams labai svarbu greitai įvertinti, kuris kraujas tinka perpylimui. Jei ieškote kraujo autoavarijų aukoms, kurios dvi kraujo savybės svarbiausios?

- A. Kraujo grupė ir eritrocitų kiekis;
- B. Eritrocitų kiekis ir hemoglobino kiekis;
- C. Eritrocitų kiekis ir limfocitų kiekis;
- D. Hemoglobino kiekis ir rezus faktorius;
- E. Kraujo grupė ir rezus faktorius.

A25. Europinis ešeris – žvejų mėgstama gėlavandenė žuvis. Anksčiau jis buvo sugaunamas tik Europoje ir Azijoje, tačiau žvejai mėgėjai juos užveisė Pietų Afrikos ežeruose. Kaip tai pakeitė tų ežerų bendrijų sudėtį?

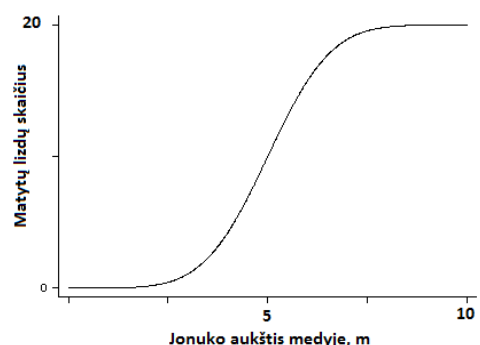
- A. Padaugėjo paprastųjų aterių – pagrindinio ešerių grobio;
- B. Padaugėjo krokodilų, kurie taip pat minta ateriomis;
- C. Padaugėjo zooplanktono, kuriuo minta ateros;
- D. Padaugėjo dumblių, kuriais minta zooplanktonas;
- E. Padaugėjo visų mitybos lygmenų atstovų.

Daugiau ešerių – reiškia mažiau aterių, vadinasi, zooplanktono plėšrūnų sumažėja ir planktono gali daugėti.

A26. Naftos išsiliejimas jūroje kelia daug pavojų, bet vienas iš variantų žemiau NETEISINGAS. Kuris?

- A. Žuvis masiškai uždūsta dėl deguonies trūkumo vandenyje;
- B. Vandenyje sulėtėja fotosintezė, nes tamsi nafta praleidžia mažiau šviesos;
- C. Paukščių plunksnos sulimpa ir šie nebegali skraidyti;
- D. Ruonių kailis sušlampa ir šie nebegali apsaugoti nuo šalčio;
- E. Plėšrūnai kartu su gaudomomis žuvimis prisiryja naftos.

A27. Ekologui Jonukui studijų metu teko atlikti praktiką – lipti į medį ir rasti 20 skirtingų paukščių lizdų. Lipdamas aukštyn medžiu, jis kas metrą užsirašydavo, kiek lizdų jau yra radęs, ir nubrėžė grafiką. Kokiame aukštyje buvo daugiausia lizdų?



Daugiausia lizdų buvo medžio viduryje, nes tuo metu matytų lizdų skaičius kilo sparčiausiai.

- A. 2,5 m; B. 5 m;
C. 7,5 m; D. 10 m;
E. Lizdai išsidėstę tolygiai visame medyje.

A28. Dauguma gamtinių ciklų sudėtingi – įvairūs procesai apjungia skirtingus organizmus, žmogaus įtaką, atmosferos reiškinius, saulės energiją... Tačiau vieną ciklą galima pavaizduoti taip:

Koks tai ciklas?

- A. Energijos;
B. Azoto;
C. Anglies;
D. Fosforo;
E. Sieros.



Anglies. Augalai gamina gliukozę, kurios reikia gyvūnams, o šie augalams teikia CO₂.

A29. Kokie tarprūšiniai santykiai yra NENAUDINGI abiemis dalyvaujančioms rūšims?

- A. Parazitizmas;
B. Konkurencija;
C. Simbiozė (mutualizmas);
D. Plėšrūno-aukos santykiai;
E. Neutralizmas.

A30. Gentis gali būti sudaryta ir iš vienos, ir iš daugelio rūšių. O kiek mažiausiai rūšių turi apimti vienas būrys?

- A. 1;
B. 10;
C. 100;
D. Rūšių skaičius nesvarbus, bet nemažiau 10 genčių;
E. Rūšių skaičius nesvarbus, bet nemažiau 10 šeimų.

Nesvarbu, bet iš 0 rūšių jokia klasifikacija nesudaroma.

– A DALIES PABAIGA –

B DALIS

Šioje dalyje pateikiamos užduotys, įvertintos 60 taškų. Kiekvieno atsakymo vertę rasite atsakymų lapuose prie atsakymui įrašyti skirto laukelio. Atsakymų lapuose pateikite atsakymą arba jį žymintį kodą (raides, nurodytas kiekvienos užduoties sąlygoje). Neteisingi ir nepateikti atsakymai vertinami 0 taškų. SĖKMĖS!

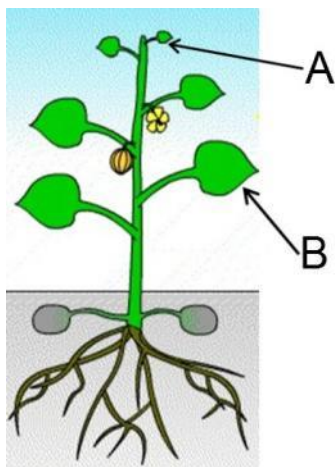
1. DARŽOVĖS

Šiomet per Naujuosius metus pasižadėjote sau išmokti biologiją, o kad būtų naudingiau, tuo pačiu nusprendėte užsiauginti daržovių. Jau ir išsirinkote tam plotą, bet nustatėte, kad pasirinktame dirvožemyje per mažai azoto ir per žemas pH.

B.1.1. (1 t.) Kuriuo trąšų ir cheminių priedų deriniu reikėtų veikti tokį dirvožemį, norint pagerinti augalų augimo sąlygas? (Ant trąšų pakuočių nurodomas trijų pagrindinių augalams reikalingų makroelementų masių santykis tokia eilės tvarka: N-P-K)

B, nes 10-5-5 trąšos turės daugiausia azoto, o kalkės (Ca(OH)₂) prisijungia H⁺ jonus ir pakels dirvos pH.

- A. 5-5-10 trąšomis ir kalkėmis
B. 10-5-5 trąšomis ir kalkėmis
C. 5-10-5 trąšomis ir kalkėmis
D. 10-5-5 trąšomis ir siera
E. 5-10-5 trąšomis ir siera



Azotas yra būtinas elementas augalams, nes, be kitko, įeina į chlorofilo sudėtį. Kai trūksta azoto, chlorofilas suyra ir nebegali būti atkurtas. Augant naujiems lapams azotas į juos gali būti transportuotas iš senesnių lapų. Į klausimus 1.2-1.4 atsakykite parinkdami tinkamiausią iš variantų a-e:

- a. Pagels raide A pažymėtas lapas
b. Ant A raide pažymėto lapo atsiras rausvos dėmės
c. Pagels raide B raide pažymėtas lapas
d. Ant B raide pažymėto lapo atsiras rausvos dėmės
e. Žiedai praras spalvą, bet lapai nepasikeis

B.1.2. (1 t.) Kas atsitiks pavaizduotam augalui trūkstant azoto? ____

Kitas elementas – geležis – taip pat yra labai svarbus fotosintezei. Jis yra būtinas,

kad vyktų chlorofilo gamyba. Geležis, priešingai nei azotas, negali būti pernešta iš senesnių lapų naujiems.

B.1.3. (1 t.) Kas nutiks aukščiau pavaizduotam augalui, kai dirvožemyje pradės trūkti geležies? ____

1.2-c, 1.3-a. Dėl chlorofilo trūkumo lapai praranda žalią spalvą, o azoto perteklius lemia, kad jo pirmiau pritruks seni lapai.

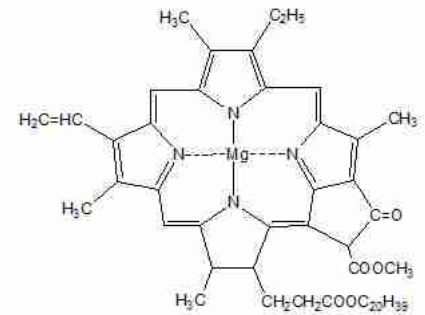
Vis dar neišaiškinta, kaip tiksliai augalams kenkia kalcio trūkumas. Aišku tiek, kad žūsta fotosintetinančios ląstelės, o tarp lapų kalcis nepernešamas. Tikėtina, kad trūkstant kalcio, suyra ir žali, ir geltoni pigmentai.

B.1.4. (1 t.) Kas tokiu atveju nutiktų augalui? ____

b, nes suirus žaliems ir geltoniems pigmentams, lieka tik raudoni.

B.1.5. (0,5 t.) Kokio metalo jonai reikalingi, kad chlorofilas veiktų? ____

Magnio (jis matomas chlorofilo formulėje).



Chlorofilas a

2. EKOLOGIJA

Nors išauginti daržovėms reikalinga botanika, ūkiui prižiūrėti ne mažiau svarbu ekologija. Jos supratimas padeda ne tik įvertinti aplinkos taršą, bet ir sėkmingai kovoti su kenkėjais.



B.2.1. (2 t.) Jau kurį laiką ūkyje naudojami įvairūs pesticidai, ir kiekvienas iš jų turi savo taikinį. Priskirkite medžiagoms (1-4) jų naikinamus kenkėjus (atsakymų lape kiekvienai medžiagai priskirkite raidę A-D):

- | | |
|-----------------|--------------|
| 1. Herbicidai | A. Grybai |
| 2. Fungicidai | B. Vabzdžiai |
| 3. Insekticidai | C. Piktžolės |
| 4. Rodenticidai | D. Grauzikai |

B.2.2. (2 t.) Taikant pesticidus dideliais kiekiais, neįmanoma išvengti jų šalutinio poveikio. Deja, spaudoje apie tai pateikiama informacija ne visada teisinga. Kurie teiginiai apie ūkyje naudojamų chemikalų žalą moksliskai pagrįsti? (Atsakymų lape prie kiekvieno teiginio įrašykite T – teisingas arba N – neteisingas)

1. Daug didesnis pavojus sveikatai nei pesticidai yra genetiškai modifikuoti augalai;
2. Daugumos naujų chemikalų ilgalaikis poveikis (pvz., pavojus susirgti vėžiu) nėra gerai ištirtas;
3. Herbicidai dažnai kaupiasi žolėdžiuose gyvūnuose ir juos pražudo, todėl plėšrūnams ima trūkti maisto;
4. Chemikalai gali nutekėti į geriamojo vandens telkinius ir juos užteršti;
5. Pesticidai, stabdantys chitino susidarymą, žmogui būtų nepavojingi, bet sunaikintų piktžoles.

Neteisingi – 1 (pakeitus genus augalai netampa nesveikais), 3 (chemikalai kaupiasi paskutiniame mitybos lygmenyje), 5 (chitiną gamina grybai ir vabzdžiai, o ne piktžolės).

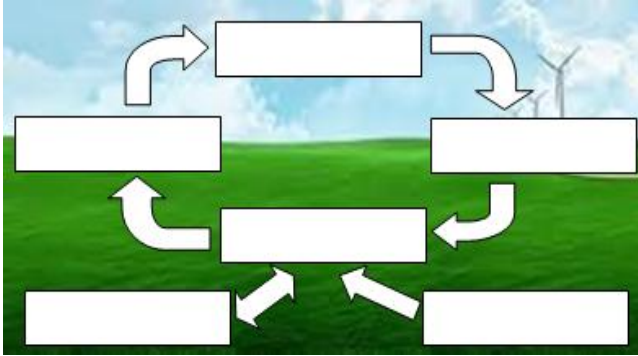
B.2.3. (1 t.) Kenkėjų atsparumas plinta dar greičiau, nei atrandami nauji juos žudantys chemikalai. Kokiu būdu tai vyksta? (Įrašykite teisingo atsakymo raidę)

- A. Pesticidų veikiami kenkėjai mutuoja ir išsiugdo atsparumą;
- B. Pesticidai gali jungtis su baltymais ir juos pakeisti neatpažįstamai;
- C. Dalis kenkėjų turėjo įgimtą atsparumą, ir konkurentų išnaikinimas padėjo jiems paplisti;
- D. Kartu su purškiamais chemikalais į pasėlius atnešama naujų kenkėjų;
- E. Chemikalai gali jungtis prie ląstelių membranos, jas užmaskuoti ir tolesnis purškimas tampa beprasmiškas.

B.2.4. (3 t.) Piktžolės ypač grėsmingos tuo, kad yra geriau prisitaikiusios išgyventi nei žmogaus išvestos daržovės ir atima iš jų reikalingus išteklius. Kurie prisitaikymai padėtų piktžolėms nustelbti bulves sausame ir karštame lauke? (Atsakymų lape prie kiekvieno teiginio įrašykite T – teisingas arba N – neteisingas)

1. Ilgos šaknys;
2. Stori lapai, kaupiantys vandenį;
3. Dideli vaisiai, priviliojantys gyvūnus;
4. Kieti, susisukę lapai;
5. Aukštas stiebas, iškeliantis žiedus;
6. Raudoni pigmentai vietoj chlorofilo.

Taigi, pasinaudojus Jūsų žiniomis apie pesticidus, bulves užpuolusios piktžolės buvo sunaikintos. Bet iš kur jos atsirado ir kaip apsisaugoti kitais metais? Matyt, jų plitimą spartina didelis azoto kiekis dirvoje, taigi reikia pasidomėti šio elemento apytaka gamtoje.



B.2.5. (1,8 t.) Atsakymų lape sudėkite šiuos azoto ciklo etapus (įrašykite raides A-E; E panaudoti dukart) į schemą:

- A. Azotas ore;
- B. Cheminės trąšos;
- C. Skaidytojai;
- D. Augalai;
- E. Dirvos bakterijos (panaudoti du kartus!)

B.2.6. (1,2 t.) Ką reikėtų daryti, siekiant sumažinti azoto kiekį augaluose? Schemoje pažymėkite, kurį VIENA procesą reikėtų stiprinti („+“ ant rodyklės) ir kuriuos DU procesus – silpninti („-“ ant rodyklių).

Azoto dirvoje mažina bakterijos, grąžinančios jį į orą (*denitrifikuojančios*), o didina – tręšimas ir bakterijos, oro azotą perduodančios augalams (*nitrifikuojančios ir azotą fiksuojančios*).

3. VIENALĄŠČIAI

Paėmus net ir mažą mėginį iš dirvos ar vandens, jame rasite gausybę įvairių padarų. Šių mikroskopinių gyvių atpažinimas bet ir su šiuolaikine technika sudėtingas – kartais net sunku pasakyti, ar aptikote vienląstį gyvūną, ar dumblių, ar gal net grybą! Jūsų, kaip laboratorijos vadovo, darbas bus sukurti tokius eksperimentus, kad galėtumėte atpažinti ir suskirstyti visus vandens mėginio organizmus į grupes.

Pirmiausia naudosimės specialiais dažais. Pavyzdžiui, rudos spalvos jodo tirpalas (liugolis), sumaišytas su krakmolu arba glikogenu, nusidažo mėlynai.

Vandens mėginys Nr. 1 su įvairiomis ląstelėmis buvo ilgam paliktas šviesoje ir gliukozės tirpale. Kitas toks pat mėginys (Nr. 2) buvo laikomas šviesoje, bet be gliukozės ar kitų maisto šaltinių (tarkime, kad mėginyje buvę organizmai vieni kitų nevalgė). Mėginys Nr. 3 buvo laikomas ir tamsoje, ir be maisto šaltinių. Galiausiai visi mėginiai dažyti jodu.

B.3.1. (3,6 t.) Atsakymų lape pažymėkite, kokia spalva (M – mėlyna, R – ruda) nusidažys kuriame mėginyje buvę augalai, gyvūnai ir grybai.

Mėlynai nusidažys organizmai, turintys sukaupto krakmolo ar glikogeno, t.y. atsarginių maisto medžiagų. Pirmame mėginyje tai visi organizmai; be maisto laikomi gyvūnai ar grybai juos sunaudoja, todėl šie dažysis rudai, bet augalai šviesoje vykdo fotosintezę ir liks mėlyni; be maisto ir šviesos visi organizmai sunaudos maisto atsargas ir dažysis rudai.



B.3.2. (2,1 t.) Likusius gyvūnus nuo grybų galima atskirti pagal ląstelių struktūrą. Pažymėkite, kurie iš šių bruožų būdingi grybams (atsakymų lape prie kiekvieno bruožo įrašykite T – būdingas arba N – nebūdingas):

1. yra centrinė vakuolė;
2. turi daug branduolių;

3. neturi sienelės;
4. formuoja sporas;
5. sienelėje yra chitino;
6. gali turėti chlorofilo;
7. prokariotinė.

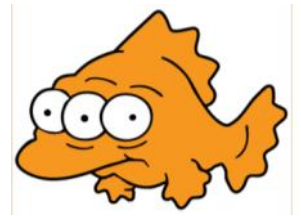
Tas pats dažas istoriškai turėjo ir kitą panaudojimą. Netrukus po Černobylio katastrofos į aplinką pasklido daug radioaktyvaus jodo, o šis žmogaus organizme įjungiamas į hormonus ir ilgai užsilaiko kūne. Kadangi specialus kalio jodido tirpalas, skirtas apsaugoti nuo radioaktyvaus jodo, greit baigėsi, gyventojai pradėjo gerti liugolį, kuriame jodido yra tik 0,08 g/mL. Siekiant apsaugoti, rekomenduojama gauti 100 miligramų neradioaktyvaus jodido per dieną. Katastrofos metu prie Černobylio gyveno 50 000 žmonių.

B.3.3. (1 t.) Kiek litrų liugolio reikės per dieną, norint apsaugoti visus Černobylio apylinkių gyventojus? ____
 50 000 žmonių * 100 mg/žmogui = 5000 g; 5000 g / 0,08g/mL = 62 500 mL = 62,5 L.

B.3.4. (1 t.) Kuri liauka gamina hormonus, naudodama jodą? _____

B.3.5. (3,5 t.) Kuo žmogaus ląstelėms pavojinga radiacija? (Atsakymų lape prie kiekvieno teiginio įrašykite T – teisingas arba N – neteisingas)

1. Aukštos energijos spinduliai pažeidžia DNR;
2. Fermentai prisijungia radioaktyvius elementus ir nebegali veikti;
3. Sunaikinamos atsarginės maisto medžiagos ir ląstelės miršta badu;
4. Dėl pažeidimų branduolyje padidėja vėžio tikimybė;
5. Spinduliai suteikia papildomos energijos infekcijų sukėlėjams;
6. Radiacija verčia vandenį peroksidu, kuris yra stiprus oksidatorius;
7. Spinduliai gali pažeisti lytines ląsteles, ir mutacijos bus perduotos vaikams.



B.3.6. (1 t.) Panašiai organizmui galėtų pakenkti ir saulės spinduliai, jei Žemės nesaugotų ozono sluoksnis. Grėsmę kelia tai, kad šis ozono sluoksnis XX amžiuje smarkiai suplonėjo. Virš kokio žemyno atsirado „ozono skylė“? _____

Grįžkime prie mūsų vienaląsčių padarėlių. Išoriškai juos jau apibūdinome, bet daug žinių atskleidžia ląstelių DNR. Padėkite Jūsų darbuotojams ją išskirti. (Į klausimus 3.7-3.8 atsakykite raide P – poliniame arba N – nepoliniame. Baltymai užduoties sąlygomis tirps nepoliniame tirpiklyje).

B.3.7. (0,5 t.) Kokiame tirpiklyje tirpsta riebalai? ____ **B.3.8.** (0,5 t.) Kokiame tirpiklyje tirpsta DNR? ____
 Panašus tirpsta panašiam – riebalai nepoliniai, o DNR (nukleorūgštis), turinti angliavandenių ir fosforo rūgšties, polinė.

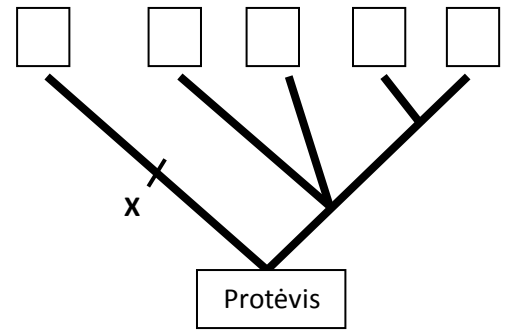
- B.3.9.** (3,5 t.) Sudėkite šiuos DNR išskyrimo žingsnius eiliškumo tvarka:
- A. Pridėti chloroformo (nepolinis tirpiklis). (Šio proceso vieta eksperimente jau įrašyta)
 - B. Įpilti reagentų, suskaidančių ląstelės membranas.
 - C. Įpilti fenolio (pažeidžia baltymus).
 - D. Kai tirpiklyje liko tik DNR, atskirti ją nuo tirpiklio.
 - E. Paimti 0,5 ml vandens su nežinomais organizmais.
 - F. Sunaikinti RNR specialiais fermentais.

Bet kokiam darbui pirmiausia reikia paimti organizmus (E). Nepralaužus membranos, neįmanoma dirbti su ląstelės viduje esančiomis medžiagomis, todėl antras žingsnis B. Toliau eina F ir C žingsniai – F pirmiau, nes fenolis pažeistų ir RNR skaidančius fermentus (juk tai baltymai). Tada įpilama chloroformo: nepolinės medžiagos ištirpsta jame, o DNR lieka vandenyje ir gali būti surinkta (D).

Išskyrus DNR, kompiuteris palygino skirtingus organizmus ir sudarė evoliuciniams ryšiams pavaizduoti: artimi organizmai dedami ant gretimų šakų, tolimesni – ant ankstesnių atsišakojimų.

B.3.10. (2,5 t.) Ant kurios šakos bus kiekviena iš šių organizmų grupių? (*Langeliuose virš šakų įrašykite grupės raidę.*)

- A. Žmogus; D. bakterijos;
B. kiti gyvūnai; E. grybai.
C. augalai;



Ant gretimų šakelių dešinėje dedami panašiausi organizmai (žmogus ir gyvūnai; nesvarbu, kurie kairiau, o kurie dešiniau), jiems artimesni augalai ir grybai – dvi vidurinės šakos (nesvarbu, kurie kairiau, o kurie dešiniau), o toli krašte lieka bakterijos.

B.3.11. (1 t.) Schemoje jau atidėtas požymis X, būdingas tik vienai grupei („medžio šakai“). Koks tai galėtų būti požymis?

Tinka bet koks prokariotų skiriamasis bruožas – turi nukleoidą, neturi branduolio, neturi organoidų...

B.3.12. (1 t.) Panašiai kaip jau pažymėtas požymis X, raide M pažymėkite tą vietą medyje, kur turėtų būti požymis „turi mitochondrijas“.

Turi visi eukariotai, taigi požymis atsiranda pačioje eukariotų šakos apačioje, tarp „protėvio“ ir pirmųjų šakų.

4. JŪRŲ ARKLIUKAI

Be vienlaščių padarėlių, vandenyje gyvena ir daug kitų keistų gyvūnų. Vienas keistesnių – jūrų arkliukas. Jie išskirtiniai ne tik savo išvaizda ir plaukimo būdu, bet ir savo dauginimusi, mat augančius arkliukus savo pilve išnešioja ne mama, o tėtis!

B.4.1. (1 t.) Kokiai klasei priklauso šie gyvūnai? _____

Mokykliniai ir mokslininkų naudojami klasių vardai skiriasi: paprasčiausias - „žuvys“, bet jei žinote pavadinimus „kaulinės žuvys“, „stipinpelekės žuvys“ arba jų lotyniškus atitikmenis, bus užskaitytas bet kuris variantas.

1948 m. britų genetikas Angus Bateman atliko paprastą eksperimentą dauginimuisi ištirti: kelios vaisinės muselės buvo kryžmintos su skirtingu skaičiumi partnerių, suskaičiuoti palikuonys ir duomenys pavaizduoti grafike. Išaiškėjo, kad patinėliams evoliuciškai naudinga kryžmintis kuo daugiau kartų – tada jie turi daugiau palikuonių.

B.4.2. (4 t.) Remdamiesi lentelės duomenimis, atsakymų lape nubrėžkite panašų grafiką jūrų arkliukams – tiesę, vaizduojančią palikuonių kiekio priklausomybę nuo poravimūsi skaičiaus. Tame pačiame plote pavaizduokite vieną tiesę patinams ir vieną tiesę patelėms.

Poravimūsi skaičius (<i>vienas patinas kryžminamas su tiek patelių:</i>)	Palikuonių skaičius	Poravimūsi skaičius (<i>viena patelė kryžminama su tiek patinų:</i>)	Palikuonių skaičius
1	52	1	24
2	45	2	53
3	55	3	67
4	50	4	82

B.4.3. (1 t.) Kuri išvada atitinka grafiko duomenis?

- A. Ir patinams, ir patelėms evoliuciškai naudinga poruotis kuo daugiau kartų. (*evoliucinė nauda=palikuonių skaičius*)
B. Patinams naudinga poruotis kuo daugiau, patelėms nėra skirtumo.
C. Patelėms naudinga poruotis kuo daugiau, patinams nėra skirtumo.
D. Patinams ir patelėms evoliuciškai nesvarbu, kiek kartų poruotis.



B.4.4. (2,5 t.) Kurių rūšių atstovai gyvena monogamiškai (*atsakymų lape toms rūšims priskirkite kodą M*), poliginiškai (*t.y., patinui tenka daug patelių, G*) ir poliandriškai (*t.y., patelei tenka daug patinų, A*)?

- | | | |
|-----------|--------------|---|
| 1. Bitės | 3. Pingvinai | 5. Jūrų arkliukai (<i>remiantis tik grafiko duomenimis</i>) |
| 2. Liūtai | 4. Gandrai | |

Daug gyvūnų vengia nėštumo dėl didelės energijos kainos (EK). Paskaičiuokime: įprastą dieną jūros arkliukas sunaudoja 6700 džaulių energijos. 3 dienas prieš poravimąsi patelės brandina kiaušinius (vadoje jų būna 200). Tam reikia papildomos energijos, taigi tomis dienomis bendras patelės energijos sunaudojimas yra 1,33 karto didesnis.

B.4.5. (1 t.) Kiek energijos džauliais reikia VIENO kiaušinio subrendimui? EK kiaušiniui = _____

Energijos sunaudojimas padidėja iki $6700 \cdot 1,33 = 8911$ J, taigi kiaušinių brendimui reikia $8911 - 6700 = 2211$ J energijos per dieną. Padauginame iš 3 dienų ir padaliname iš 200 kiaušinių vadoje, kad gautume 33,165 J energijos kainą kiaušiniui.

Apvaisintų kiaušinių saugojimas iš patinėlių irgi atima energijos – bendras sunaudojimas padidėja 1,67 karto. Nėštumas trunka 12 dienų.

B.4.6. (0,8 t.) Kiek energijos džauliais patinėliams „kainuoja“ nėštumas? EK vadai išnešioti = _____

Sprendimas panašus, tik klausama ne vieno kiaušinio, o visos vados kainos, taigi nereikia dalinti iš 200.

B.4.7. (1 t.) Naudodamiesi pateikta formule, raskite energijos kainą vadai: EK vadai = _____

$$EK \text{ vadai} = \text{vados dydis} \times EK \text{ kiaušiniui} + EK \text{ vadai išnešioti}$$

Net ir taip prižiūrint, išgyvena tik 0,5% kiaušinių. Jei išgyventų dar mažiau, rūšis išnyktų, taigi

$$\text{minimalus palikuonių skaičius} = \text{vados dydis} \times \text{išgyvenamumas} = 200 \times \frac{0,5\%}{100\%} = 1$$

B.4.8. (1 t.) Kas būtų, jei arkliukai sutaupyti nėštumui skiriamą energiją ir apvaisintų kiaušinėlių nenešiotų išvis? Raskite vados dydį, jei EK vadai lieka tokia pati. Vados dydis = _____

Skaičiuoti galima keliais būdais: 1) kai nėra nėštumo, EK vadai išnešioti = 0, taigi EK vadai = vados dydis \times EK kiaušiniui; iš čia vados dydis = EK vadai / EK kiaušiniui.

2) galima mąstyti, kad energija, buvusi skirta nėštumui, bus tolygiai išdalina kiaušinių priežiūrai, taigi EK vadai išnešioti padaliname iš EK kiaušiniui ir gauname, kiek papildomų kiaušinių bus galima užauginti ta pačia kaina. Pridedame ankstenį vados dydį (200) ir gauname naująjį, didesnį vados dydį.

B.4.9. (1 t.) Koks turi būti išgyvenamumas procentais, kad minimalus palikuonių skaičius liktų 1? (Naudokitės vados dydžiu, kurį apskaičiavote B.4.8) Išgyvenamumas = _____ %

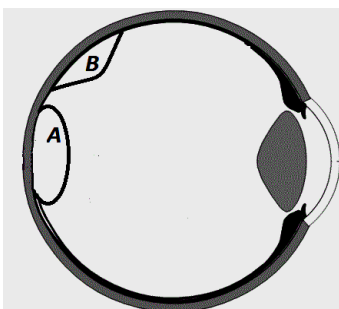
Išgyvenamumas = minimalus palikuonių skaičius / vados dydis. Paversti procentais.

B.4.10. (0,5 t.) Taigi, jei neišnešiotų kiaušinių išgyvenamumas mažesnis už šį skaičių, arkliukams naudingiau:

- A. Jauniklių nenešioti; B. Jauniklius nešioti; C. Nėra skirtumo.

Išgyvenamumas rodo, kiek procentų jauniklių turi išlikti, kad užaugtų 1 suaugęs arkliukas. Nenešiojant jauniklių, vada gali būti didesnė, taigi užteks mažesnio išlikimo procento. Bet, jei jauniklių išlieka dar mažiau nei šis procentas, iš vados užaugs mažiau nei vienas suaugėlis ir nėštumo atsisakymas bus kenksmingas, taigi atsakymas – B.

5. AKYS



Grįžkime prie geriausiai Jums pažįstamo gyvūno – žmogaus.

Paveikslėlis kairėje vaizduoja žmogaus akies skerspjūvį. Žinoma, kad jos tinklainėje yra išsidėstę dviejų rūšių receptoriai (lazdelės ir kolbelės), tačiau norint nustatyti tikslų jų išsidėstymą, mokslininkams teko atlikti eilę eksperimentų.

Pirmiausia buvo reguliuojamas tam tikrų tinklainės dalių apšvietimas. Eksperimento metu uždengus sritį A, regėjimas prietemoje nepakito, o šviesoje susilpnėjo, tačiau visiškai neišnyko.

B.5.1. (1 t.) Kaip vadinama sritis A? _____

Sritis A turi daug kolbelių, atsakingų už matymą šviesoje, todėl ją uždengus, rega susilpnėjo – tai geltonoji dėmė.

Uždengus visą tinklainę, išskyrus sritį A, regėjimas prietemoje išnyko, o šviesoje beveik nepakito.

Uždengus sritį B, regėjimas visiškai nepakito.

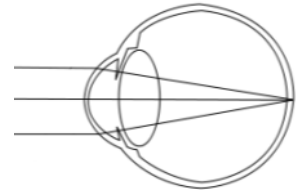
B.5.2. (1 t.) Kaip vadinama sritis B? _____

Sritis B receptorių neturi – tai akloji dėmė. Likusioje tinklainėje daug lazdelių, atsakingų už matymą tamsoje.

B.5.3. (3 t.) Atsakymų lape duotas toks pat akies skerspjūvis. Padėkite mokslininkams sufomuluoti šio bandymo išvadas – sužymėkite, kur tinklainėje išsidėstę receptoriai lazdelės (žymėkite brūkšneliu |) ir kolbelės (žymėkite trikampiū Δ). Rodykle (→) pažymėkite, kurioje vietoje prie akies jungiasi optinis nervas.

B.5.4. (1 t.) Kokiai nervų sistemai priklauso optinis nervas? _____

B.5.5. (1,5 t.) Trumparegystei gydyti skiriami įgautbi lęšiai. Nors mūsų eksperimento dalyvis šio sutrikimo neturi (diagramoje pavaizduota, kaip šviesos spinduliai keliauja sveikoje akyje be korekcijos), jis nusprendė pajuokauti ir atimti mokslininko akinius. Atsakymų lape pavaizduokite, kaip jie keliaus sveikam pacientui užsidėjus trumparegio akinius.

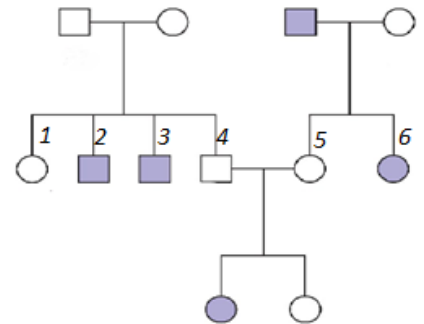


Trumparegių akyje spinduliai susikerta per arti, taigi akiniai nutolina susikirtimo tašką. Sveikoje akyje su trumparegio akiniais lęšiai susikirs už tinklainės.

2011 m. ištyrus vienos klajoklių genties DNR nustatyta, kad trumparegystę dažnai sukelia geno *LEPREL* mutacija. Genealoginis medis vaizduoja šio geno paveldėjimą (trumparegiai pažymėti tamsiai).

B.5.6. (1 t.) Kokiu būdu paveldimas šis alelis? (Irašykite teisingo atsakymo raidę)

- A. Autosominiu dominantiniu
- B. Autosominiu recesyviniu
- C. Alelis recesyvinis, sukibęs su X chromosoma
- D. Alelis dominantinis, sukibęs su X chromosoma



B.5.7. (1 t.) Nedidelėse bendruomenėse dažniau vyksta santuokos tarp giminių. Tokiomis sąlygomis greičiau plinta kai kurios genetinės ligos. Iš gyventojų, sunumeruotų 1-6, sudarykite tokią porą, kurios tikimybė turėti trumparegį vaiką būtų kuo mažesnė.

Tinka bet kokia neserganti pora (1-4, 1-5, 4-5). 4 ir 5 tikrai heterozigotai, o 1 gali būti ir heterozigotinis, ir dominantinis homozigotinis, taigi užskaitomi visi jų deriniai.

- B DALIES PABAIGA -

Nepamirškite, jog vertintojams atiduoti reikia tik atsakymų lapus, tad tik juose pateikti atsakymai bus vertinami!