

49-oji Lietuvos mokinių  
biologijos olimpiada  
**miestų-rajonų etapas**  
2016 m. sausio 15 d.

**UŽDUOTYS**  
11-12 klasei

Užduotims išspręsti Jums yra skirtos **3 valandos** (180 min.). Užduotis sudaro A, B ir C 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 [www.olimpiados.lt](http://www.olimpiados.lt) bei [www.lmnsc.lt](http://www.lmnsc.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 40 testinių užduočių, įvertintų 40 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.** Vinblastinas yra molekulė, kuri susijungia su tubulinu ir slopina mikrovamzdelių polimerizaciją. Kokią ląstelės funkciją sutrikdo vinblastinas?
- Ląstelės mitozę;
  - Ląstelės judėjimą pseudopodijomis;
  - Ląstelės susitraukimą;
  - Organelių įsitvirtinimą citoplazmoje;
  - Tarpląstelinę sąveiką dezmosomomis.
- A2.** Kuris iš šių eukariotinėje ląstelėje vykstančių procesų būtų tiesiogiai paveiktas, jei joje staiga pasibaigtų uracilo ištekčiai?
- Medžiagų pernaša pro plazminę membraną;
  - DNR replikacija;
  - ATP gamyba;
  - rRNR sintezė;
  - Aminorūgščių apykaita.
- A3.** Išsiveržus ugnikalniams, vandenyuose gali susiformuoti naujos salos. Kokios rūšys tokioje saloje apsigyvens pirmiausiai, o kokios – vėliau?
- Pirma – kerpės, paskui samanės, paparčiai, galiausiai žydintieji augalai;
  - Pirma – samanės, paskui kerpės, grybai, galiausiai augalai induočiai;
  - Pirma – grybai, paskui bakterijos, pirmuonys, galiausiai daugialąsčiai augalai;
  - Pirma – gėlavandeniai dumbliai, paskui samanės, kerpės, galiausiai žydintieji augalai;
  - Pirma – paparčiai, vėliau plikasėkliai augalai, galiausiai samanės ir kerpės.
- A4.** Kuris iš šių reiškinų NEPADEDA vandeniui kilti medžio stiebui?
- Transpiracija;
  - Adhezija;
  - Kohezija;
  - Ląstelių elongacija;
  - Mikorizė.
- A5.** Kuris teiginys apie beržo dauginimąsi teisingas?
- Beržo žiedai apdulkinami anemofilijos būdu;
  - Beržo vyriški ir moteriški žiedai susitelkę viename žirginyje;
  - Beržo sėklos platinamos ornitochorijos būdu;
  - Beržo sėklos turi tik vieną sėklaskiltę;
  - Beržo žiedų apdulkinimui svarbu spalva ir kvapas.
- A6.** Kai kurios rūšys, kaip antai Sosnovskio barštis, sparčiai plinta už savo natūralaus arealo ribų ir daro neigiamą įtaką vietinėms ekosistemoms. Kaip jos vadinamos?
- Pionierinės;
  - Invazinės;
  - Parazitinės;
  - Kosmopolitinės;
  - Endeminės.
- A7.** Kuris iš šių požymių būdingas žmogui, kuriam yra padidėjusi tiroksino sintezė?
- Sumažėjusi skydliaukė;
  - Lėtas širdies ritmas;
  - Sausa oda;
  - Padidėjęs svoris;
  - Nemiga.
- A8.** Kaip augalai apsigina nuo parazitų ir infekcijų?
- Augalai gamina antikūnus, kurie cirkuliuoja vandens apytakos indais;
  - Augalų vidinė mikrobiota nukonkuruoja bet kokius svetimus mikrobus;
  - Augalo ląstelės geba gaminti fermentus ir kitas medžiagas, turinčias antimikrobinį poveikį;
  - Augalų ląstelės sienelė fiziškai apsaugo nuo beveik visų parazitų;
  - Augalams gynybos sistemos nereikia, nes juos puola vos kelios parazitinės rūšys.

**A9.** Kaip vienu žodžiu apibūdinti visų grybų mitybą?

- A. Patogenai; D. Autotrofai;  
B. Parazitai; E. Saprotrofai.  
C. Heterotrofai;

**A10.** Kokiam gyvūnų tipui priklauso kaspinočiai, aptinkami gyvulių žarnynuose?

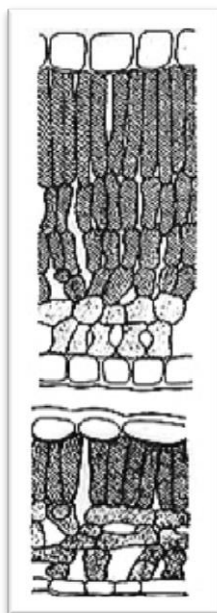
- A. Apvaliosioms kirmėlėms;  
B. Plokščiosioms kirmėlėms;  
C. Žieduotosioms kirmėlėms;  
D. Duobagyviams;  
E. Dygiaodžiams.

**A11.** Paveikslėlyje matomas normalaus (viršuje) ir pakitusio (apačioje) lapų skerspjūviai. Koks aplinkos veiksnys lėmė tokį lapo pakitimą?

- A. Šviesos trūkumas;  
B. Sausra;  
C. Azoto trūkumas;  
D. Netinkamas dirvos pH;  
E. Ankstyva šalna.

**A12.** Kuris iš šių požymių gyvūnų evoliucijos eigoje išsivystė vėliausiai?

- A. Kailis;  
B. Keturios kojos;  
C. Sausas kūno paviršius;  
D. Šaltakraujystė;  
E. Kvėpavimas plaučiais.



**A13.** Kuris iš žemiau pateiktų teiginių apie vandenį teisingas?

- A. Abu ryšiai  $H_2O$  molekulėje yra kovalentiniai nepoliniai;  
B. Kaitinant vandenį susidaro vis daugiau vandenilinių ryšių;  
C. Vandens molekulės prie pat hidrofobinio baltymo paviršiaus yra išsidėsčiusios taip pat padrikai, kaip ir esančios toliau nuo baltymų;  
D. Jei ląstelės angliavandenius kauptų ne glikogeno ar krakmolo, o gliukozės pavidalu, tinkamai funkcionuoti ląstelėms reikėtų daugiau vandens;  
E. Vanduo yra labai tinkamas termoreguliacijai, nes įšyla ir atvėsta greičiau nei kiti skysčiai.

**A14.** Kai paparčių sporos nukrenta į drėgną dirvožemį, esant tinkamoms sąlygoms iš jų išsivysto nedidelė, širdelės formos struktūra. Ši struktūra:

- A. Turi tik anteridžius;  
B. Turi tik archegones;  
C. Neturi dauginimosi organų, tai nelytinė stadija;  
D. Turi ir vyriškus, ir moteriškus dauginimosi organus;  
E. Yra jaunas sporofitas.

**A15.** Atliekant žvaginių (*Capsella*) dihibridinį kryžminimą, pirmoje kartoje 94 % augalų turėjo trikampio formos sėklų dėžutes, o 6 % – kiaušinio formos dėžutes. Koks yra kiaušinio formos dėžutes turinčio augalo genotipas?

- A. AaBb  
B. AaBB  
C. Aabb  
D. aabb  
E. aaBB

**A16.** Kurie pigmentai padeda gaubtasėkliams augalams nustatyti dienos ilgį?

- A. Karotenai;  
B. Chlorofilai;  
C. Citochromai;  
D. Fitochromai;  
E. Auksinai.

**A17.** Genetikos uždaviniuose neretai matome teiginį, kad vienas kokio nors geno alelis būdingas sveikiems žmonėms, o kitas – sukelia ligą. Jeigu palygintume tų alelių DNR, kiek skirtumų rastume?

- A. Alelių DNR visiškai vienoda, skiriasi tik nuo jų nurašoma RNR;  
B. Gali būti, kad aleliai skiriasi tik vienu ar keliais nukleotidais;  
C. Recesyvinis alelis turi būti bent vienu kodonu trumpesnis, nei dominantinis;  
D. Sekos turi skirtis bent 50 % bazių, kad būtų vadinamos skirtingais aleliais;  
E. Ligą sukeliančiame alelyje išvis nėra geno, tik nekoduojanti DNR.

**A18.** Siekiant ištirti tam tikro sunkiojo metalo poveikį pakrantės ekosistemai, buvo paimti mėginiai iš pakrantėje randamų dumblių, planktono, žuvų ir net vietinio krokodilo. Mėginiuose nustatytos metalo koncentracijos pateiktos lentelėje dešinėje. Kuris iš mėginių tikriausiai paimtas iš krokodilo?

Mėginys	Koncentracija, ppm
A.	8,05
B.	24,9
C.	2,43
D.	0,082
E.	0,009

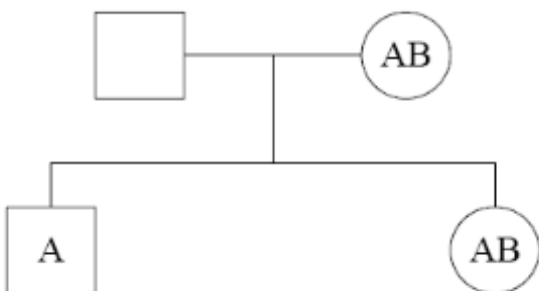
**A19.** Kuris iš šių gyvūnų ramybės būsenoje sunaudoja daugiausiai energijos vienam kūno svorio gramui?

- A. Dramblys;
- B. Triušis;
- C. Arklys;
- D. Žiurkė;
- E. Žmogus.

**A20.** Kuri iš žemiau išvardintų sąlygų yra būtina naujai rūšiai išsivystyti?

- A. Didelis susikaupusių mutacijų skaičius populiacijoje;
- B. Dviejų populiacijų reprodukcinė izoliacija;
- C. Staigus populiacijos sumažėjimas;
- D. Žemas palikuonių išgyvenamumas;
- E. Geografiškai atskirtos populiacijos.

**A21.** Pavaizduotas genealoginis medis parodo motinos ir dviejų atžalų kraujo grupes. Kokia gali būti tėvo kraujo grupė?



- A. Tik A
- B. A arba B
- C. A arba AB
- D. A, B arba AB
- E. A, B, AB arba O

**A22.** Kuriame variante geriausiai įvardijamas ruonių, ryklių ir pingvinų „plaukmenų“ panašumo principas?

- A. Homologinės struktūros, atsiradusios dėl divergentinės evoliucijos;
- B. Analoginės struktūros, atsiradusios dėl divergentinės evoliucijos;
- C. Homologinės struktūros, atsiradusios dėl konvergentinės evoliucijos;
- D. Analoginės struktūros, atsiradusios dėl konvergentinės evoliucijos;
- E. Homologinės struktūros, evoliucijos eigoje atsiradusios tuo pačiu metu.

**A23.** Išorinis sluoksnis, dengiantis epidermį ir sumažinantis vandens garavimą iš augalo, vadinamas:

- A. Kolenchima;
- B. Lenticelė;
- C. Periderma;
- D. Kutikulė;
- E. Lapalakštis.

**A24.** Žiogų lytis nulemiama panašiai, kaip žmonių, tik žiogai neturi Y chromosomų: XX genotipas lemia, kad išsivystys patelė, o patinėliai turi tik vieną X chromosomą. X chromosomoje taip pat randamas kūno spalvą lemiantis genas. Recessyvinis šio geno alelis lemia rausvą spalvą. Kokie bus palikuoniai sukryžminus rausvą patelę ir laukinio tipo patiną?

- A. Visos patelės bus žalios, o patinai rožiniai;
- B. Pusė patelių bus žalios, pusė patinų žali;
- C. Visi palikuonys bus žali nepriklausomai nuo lyties;
- D. Visi palikuonys bus rausvi nepriklausomai nuo lyties;
- E. Visos patelės bus žalios, o patinai rožiniai.

**A25.** Kurio audinio kasmetinis augimas yra matomas medžių metinėse rievėse?

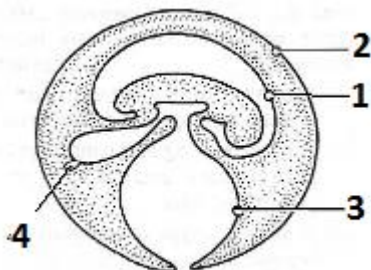
- A. Pirminės floemos (karnienos) ir ksilemos (medienos);
- B. Antrinės floemos ir ksilemos;
- C. Tik antrinės floemos;
- D. Tik antrinės ksilemos;
- E. Kamštinio audinio.

**A26.** Tarkime, kosminė misija Marse aptiko nežinomą bakteriją, tačiau jūs norite įrodyti, kad tai tik iš Žemės atneštas užkratas. Kuris iš šių įrodymų būtų svariausias?

- Aptikta bakterija tokios pat formos, kaip žemiškos *E. coli*;
- Aptikta bakterija geba išgauti energiją iš įprastų angliavandenių;
- Aptikta bakterija naudoja Žemės bakterijoms būdingą genetinį kodą;
- Aptikta bakterija geba išgyventi deguonies turinčioje atmosferoje;
- Aptikta bakterija geba prisitaikyti prie naujos aplinkos ir evoliucionuoti.

**A27.** Piešinyje pavaizduotos viščiuko embriono membranos. Amnionas, alantojis, chorionas ir trynio maišelis paveikslėlyje atitinkamai pažymėti kaip:

- 4, 1, 2 ir 3
- 4, 1, 3 ir 2
- 1, 4, 3 ir 2
- 1, 4, 2 ir 3
- 1, 2, 4 ir 3



**A28.** 1973 m. etologas Karl Ritter von Frisch buvo apdovanotas Nobelio premija už gyvūnų elgsenos tyrimus, įskaitant ir bičių „koordinacinių sistemų“ iššifravimą. Radusios maisto ir grįžusios į avilį bitės atlieka šokį, pagal kurį galima tiksliai nustatyti kuria kryptimi, koku atstumu ir kiek maisto rasta. Kuris teiginys apie bitės šokio judesius ir jų reikšmę yra NETEISINGAS?

- Bitė bėga krutindama pilvelį zigzagu aplink ašį, nurodančia kokia kryptimi nuo avilio saulės atžvilgiu yra maisto;
- Bitė bėgdama mojuoja sparneliais, mojavimo dažnis priklauso nuo atstumo iki maisto;
- Jeigu maistas netoliese, bitė šoka ratais nenurodydama krypties;
- Atsižvelgiant į kelio sunkumą gali būti nurodomas ilgesnis atstumas, negu tikrasis;
- Šokančios bitės konkuruoja tarpusavyje, kurios maršrutu keliaujant galima rasti daugiau maisto.

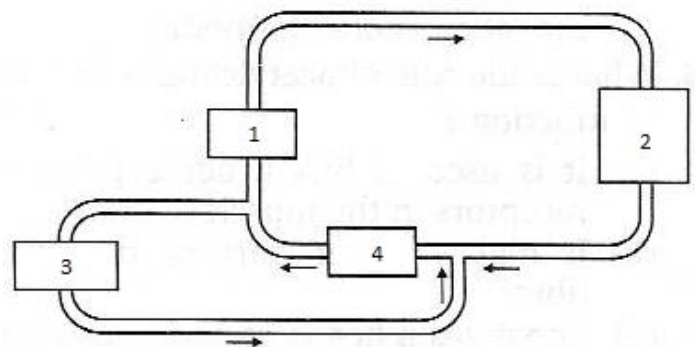
**A29.** Daugeliui mūsų klimato augalų būdinga gutacija, pasireiškianti drėgnomis, lietingomis naktimis. Kas vyksta gutacijos metu?

- Vandens pagalba platinamos sėklos;
- Iš aplinkos siurbiamas vanduo ir mineralinės medžiagos;
- Pašalinamas vandens ir druskų perteklius;
- Šaknys auga vandens šaltinio link;
- Intensyviai gaminamas  $O_2$  fotosintezės reakcijų dėka.

**A30.** Kai kuriems augalams būdinga savidulka – apdulkinimas žiedadulkėmis nuo to paties augalo ar net to paties žiedo. Sakykime, augalas su genotipu Aa dauginasi būtent taip. Kokie gali būti tokio augalo palikuonių genotipai?

- Tik Aa;
- AA ir aa;
- Aa ir aa;
- AA ir Aa;
- AA, Aa ir aa.

**A31.** Pateikta oru kvėpuojančios žuvies kraujo apytakos sistemos schema. Šios žuvies organizme kraujas oksigenuojamas (aprūpinamas  $O_2$ ) ne tik žiaunose, bet ir burnoje. Žiaunas pasiekia tik dalinai oksigenuotas (deguonimi aprūpintas) kraujas, o kūną – visiškai oksigenuotas. Kurioje eilutėje kraujo apytakos sistemos dalys išvardintos teisingai?



	1	2	3	4
A.	širdis	žiaunos	burna	kūnas
B.	burna	žiaunos	kūnas	širdis
C.	kūnas	žiaunos	širdis	burna
D.	žiaunos	kūnas	burna	širdis
E.	žiaunos	širdis	burna	kūnas

**A32.** Kokių tinklainės ląstelių beveik neturi naktiniai gyvūnai?

- A. Kolbelių; D. Neuronų;  
B. Lazdelių; E. Glijos.  
C. Epitelinių;

**A33.** Įvardinti vietai, kurioje randami vieni ar kiti organizmai, naudojami įvairūs terminai. Kuriam iš žemiau pateiktų variantų regionai išvardinti nuo didžiausio iki mažiausio?

- A. Teritorija – ekosistema – biosfera – arealas  
B. Biosfera – ekosistema – arealas – teritorija  
C. Teritorija – arealas – ekosistema – biosfera  
D. Arealas – teritorija – ekosistema – biosfera  
E. Biosfera – teritorija – arealas – ekosistema

**A34.** Aš neturiu kvėpavimo, šalinimo ar kraujotakos sistemų, mano lerva yra dvipusės simetrijos, vystausi kaip antriniaburnis, o judu naudodamasis hidrauline vandens indų sistema. Kas aš?

- A. Dygiaodis; D. Chordinis;  
B. Medūza; E. Moliuskas.  
C. Žieduotoji kirmėlė;

**A35.** Kuris teiginys apie sėklų dygimą yra NETEISINGAS?

- A. Gemalinis pumpurėlis išauga anksčiau už gemalinę šaknelę;  
B. Sėkloms dygti reikalingas deguonis;  
C. Sėklos dygimui įtaką daro temperatūra ir drėgmė;  
D. Dygstanti sėkla energiją pirmiausiai gauna iš fotosintezės;  
E. Sėklos dygime dalyvauja augalų hormonai.

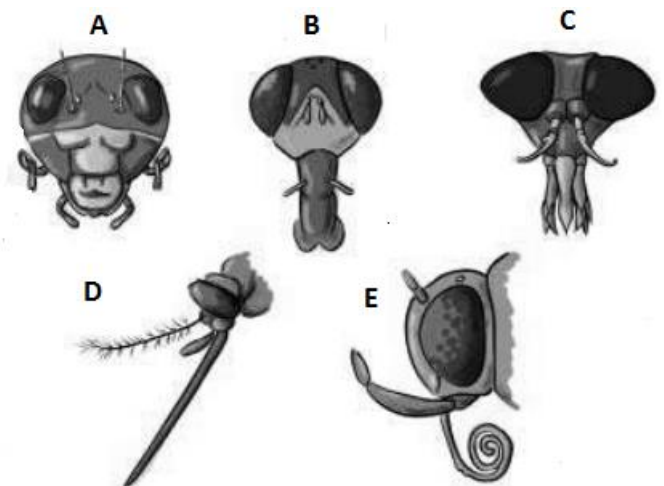
**A36.** Įgimtą elgseną lemia genetiniai veiksniai. Kuris iš pateiktų variantų NĖRA įgimos elgsenos pavyzdys?

- A. Risdami viščiukai snapu prakala kiaušinio lukštą;  
B. Pajūryje išsiritę vėžliai iškart juda link vandens;  
C. Visi vienos rūšies vorai audžia tam tikros formos tinklus;  
D. Naujagimis veršelis lenda prie motinos žįsti;  
E. Paukščių jaunikliai atskiria savo motinos giesmę nuo kitų paukščių.

**A37.** Gyvūnams miegant žiemos miegu, įvairios gyvybinės funkcijos nepaprastai sulėtėja. Mokslininkai net bando žinias apie šį fenomeną pritaikyti žmogaus audinių apsaugai po pažeidimų ar laukiant transplantacijos. Kuris iš šių požymių NEBŪDINGAS žiemos miegui?

- A. Energijai gauti iš lėto skaidomi riebalai;  
B. Šlapimo produkcija visiškai sustoja;  
C. Sumažėja kraujo apytaka į smegenis;  
D. Kvėpavimas ir širdies dažnis labai sulėtėja;  
E. Kūno temperatūra pakyla kiek virš įprastos.

**A38.** Paveiksle žemiau pavaizduoti penki skirtingi vabzdžių burnos aparatai. Kuris iš jų geriausiai pritaikytas parazitiniam gyvenimo būdui?



**A39.** Plikasėklius augalus galima lengvai atskirti nuo gaubtasėklių, nes plikasėkliai neturi...

- A. Sėklų;  
B. Žiedadulkių;  
C. Sporofitų;  
D. Sėklapradžių;  
E. Mezginų.

**A40.** Gelsvai juosva pelių kailio spalva dar vadinama „agouti“. Ją lemia alelis a. To paties geno alelis A lemia geltoną kailio spalvą, tačiau du A alelius turinčios pelės miršta anksti embriono stadijoje. Koks palikuonių santykis (juodi:geltoni) būtų gautas kryžminant Aa genotipo peles tarpusavyje?

- A. 1:3 D. 1:2  
B. 3:1 E. 2:1  
C. 1:1

- A DALIES PABAIGA -

**B DALIS**

Šioje dalyje pateikiamos užduotys, įvertintos 60 taškų. Kiekvieno atsakymo vertę rasite atsakymų lapuose prie atsakymui įrašyti skirto laukelio. Atsakymų lape įrašykite raidę, skaičių ar kitokį atsakymą, kaip nurodyta kiekvienos užduoties sąlygoje. Neteisingi ir nepateikti atsakymai vertinami 0 taškų. SĖKMĖS!

**1. POPULIARIAUSIAS TIRPIKLIS PASAULYJE**

Vanduo yra vienas būtinausių žemiškosios gyvybės komponentų dėl tam tikrų fizikinių bei cheminių savybių, kurių priežastys slepiasi vandens molekulės struktūroje. Pavyzdžiui, vandens molekulės geba jonizuotis – virsti jonais. Nuo šio proceso priklauso terpės pH, kuris turi įtakos daugybei fiziologinių reiškinių.

**B1.1.** (2 t.) Neįtikėtina, jog žmogaus kraujas visada išlieka labai siaurame pH intervale. Kraujo pH pokyčius sušvelnina buferinės sistemos, nes jos sugeria didelę dalį perteklinių vandenilio jonų. Atsakymų lape pažymėkite, kurios iš medžiagų 1-4 kraujyje gali prisidėti prie pH homeostazės (žymėkite T), o kurios negali (N).

1.  $K^+$
2.  $C_6H_{12}O_6$
3.  $HCO_3^-$
4.  $NH_2CH_2COOH$

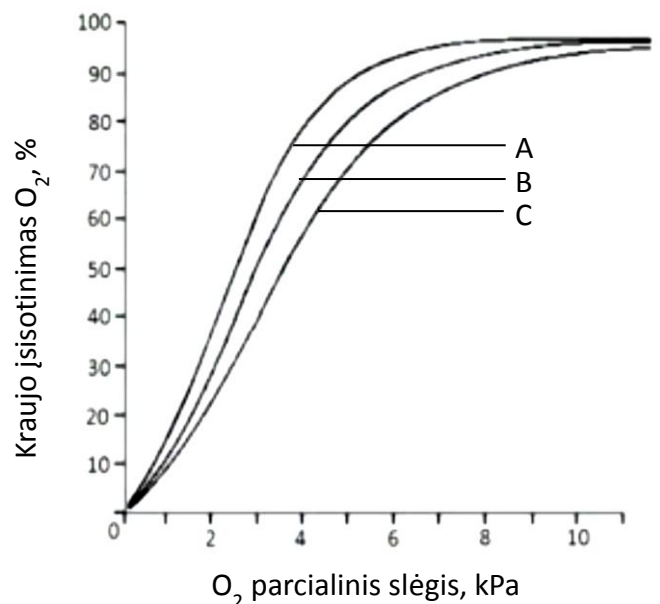
**B1.2.** (2 t.) Žuvis pH homeostazę palaiko žiaunomis. Kokias dar funkcijas atlieka šis organas gėlavandenėse žuvyse? Tinkamus variantus žymėkite T, netinkamus – N.

1. Šalina iš kraujo  $CO_2$  perteklių;
2. Šalina medžiagų apykaitos atliekas;
3. Perneša druskų jonus iš vandens į kraują;
4. Leidžia palaikyti pastovią kūno temperatūrą.

Net ir nedideli kraujo pH pokyčiai turi didelės įtakos žmogaus fiziologijai. Pavyzdžiui, skirtingoje terpėje kraujo geba pernešti deguonį skiriasi – tai vadinama Boro efektu. Žemiau pateiktame grafike vaizduojamas hemoglobino įsisotinimas deguonimi skirtingo pH terpėse.

**B1.3.** (0,5 t.) Kuri kreivė (A-C) vaizduoja kraujo įsisotinimą deguonimi rūgščiausioje terpėje?

**B1.4.** (0,5 t.) Kuri kreivė (A-C) labiau tinkama hemoglobino įsisotinimui plaučių kapiliaruose apibūdinti?

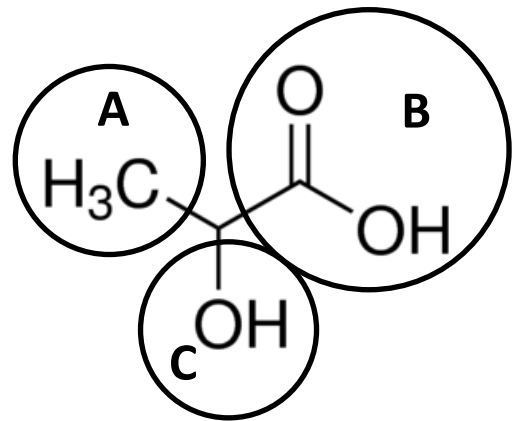


Raumenyse pH pokyčius daugiausia lemia pieno rūgštis. Šios molekulės struktūrinė formulė parodyta žemiau:

**B1.5.** (0,5 t.) Kuri molekulės dalis (A-C) tuos pokyčius sukelia?

**B1.6.** (1 t.) Iš kokio junginio tiesiogiai susidaro pieno rūgštis, kai raumenys intensyviai dirba?

**B1.7.** (1 t.) Sportininkų raumenys geba atlikti tokį pat darbą, kaip ir netreniruotų žmonių, pagamindami kur kas mažiau pieno rūgšties. Kokia sportininkų organizmo savybė tai lemia?



- Geresnis deguonies tiekimas;
- Geresnis gliukozės tiekimas;
- Mažesnė insulino koncentracija;
- Mažiau mitochondrijų raumenyse;
- Didesnės raumenų skaidulos.

## 2. SOKRATO BYLA

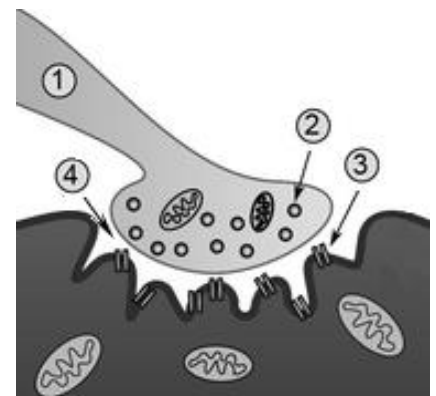
Platono dialoge *Phaedo* pasakojama, kaip 399 m. pr. Kr. Atėnų miestas nuteisė filosofą Sokratą myriop. Sokratas buvo priverstas išgerti taurę dėmėtosios maudos (*Conium maculatum*) tinktūros už bedievybę, jo idėjos pripažintos kaip žalingos jaunuomenei. Nors Sokrato draugai ir mokiniai siūlė jam paprasčiausiai pabėgti, jis to atsisakė teigdamas, kad įstatymų niekam nevalia laužyti.

**B2.1.** (2,5 t.) Augalo veiklioji medžiaga (koniinas), pasiuntusi Sokratą Anapilin, blokuoja neuromediatoriaus acetilcholino, kuris perduoda nervinį impulsą neuromauginėje sinapsėje, receptorių. Nuspręskite, kurie iš šių simptomų pasireiškė prieš Sokrato mirtį. *Teisingus atsakymus atsakymų lape pažymėkite T, neteisingus – N.*

- |                       |                      |
|-----------------------|----------------------|
| 1. Insultas           | 4. Arterijų trombozė |
| 2. Seilėtekis         | 5. Haliucinacijos    |
| 3. Galūnių paralyžius |                      |

**B2.2.** (2 t.) Paveikslėlyje pavaizduota Sokrato neuromauginė sinapsė. Pažymėkite, kurie teiginiai yra teisingi, o kurie – ne. *Teisingus teiginius atsakymų lape pažymėkite T, neteisingus – N.*

- Struktūra 1 yra judinamojo neurono dendritas.
- Struktūroje 2 saugomi tik vandenyje netirpūs neuromediatoriai.
- Struktūra 3 galėtų būti steroidinio hormono receptorių.
- Nr. 4 pažymėtas sinapsinis plyšys, kurį neuromediatoriai įveikia tik difuzijos dėka.



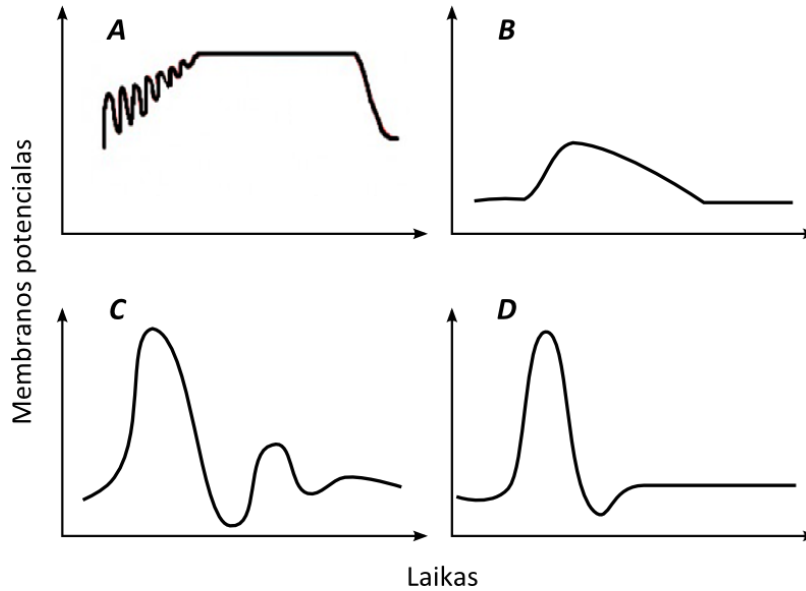
**B2.3.** (1,5 t.) Neuromediatoriams prisijungus prie receptorių, atsidaro postsinapsinės membranos jonų kanalai. Skirtingi neuromediatoriai lemia skirtingų jonų kanalų atidarymą – jiems atsidarius jonai juda pagal elektrocheminį gradientą. Tai lemia, kad naujo impulso susidarymas gali būti slopintas arba aktyvintas. Nuspręskite, kurių jonų kanalams atsidarius naujo impulso susidarymas bus slopintas (*atsakymų lape žymėkite S*), o kuriais – aktyvintas (*žymėkite A*)?

- |                    |                    |                   |
|--------------------|--------------------|-------------------|
| 1. Na <sup>+</sup> | 2. Cl <sup>-</sup> | 3. K <sup>+</sup> |
|--------------------|--------------------|-------------------|



**B2.4.** (2 t.) Priskirkite gydytojo Jonuko Smalsenio išmatuotus neuronų veikimo potencialus (A-D) tinkamiems pacientams (1-4):

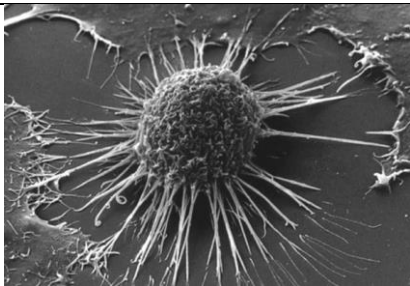
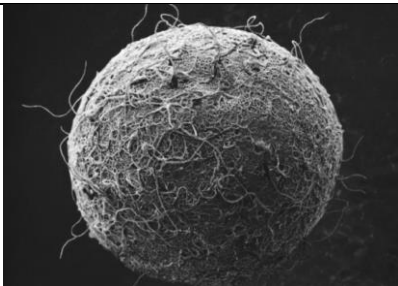
1. Sveikas žmogus;
2. Sokratas prieš mirtį;
3. Pacientas, sergantis stablige (infekcinė liga, sukianti griaučių skersaruožių raumenų spazmus);
4. Pacientas, kurio acetilcholinesterazė neuroraumeninėje sinapsėje yra nepakankamai aktyvi.



### 3. ONKO+GENETIKA

Onkogenetika – tai XX a. pabaigoje atsiradusi sparčiai besivystanti tyrimų sritis. Šis mokslas ieško sąsajų tarp piktybinių navikų ir genų mutacijų. Du mokslininkai – onkologas dr. Onkas ir genetikas dr. Genas – nusprendė susivienyti ir pradėti onkogenetikos tyrimus. Padėkite šiems mokslininkams atsakydami į pateiktus klausimus.

**B3.1.** (2,5 t.) Abu mokslininkai norėjo pristatyti onkogenetikos sritį konferencijoje ir paruošė vėžinių ir sveikų ląstelių palyginimo lentelę, tačiau atrodo, jog kai kurie langeliai apsikeitė vietomis. *Atsakymų lapuose „T“ pažymėkite eilutes, kuriose informacija ląstelėms priskirta teisingai, ir „N“, kuriose suklysta.*

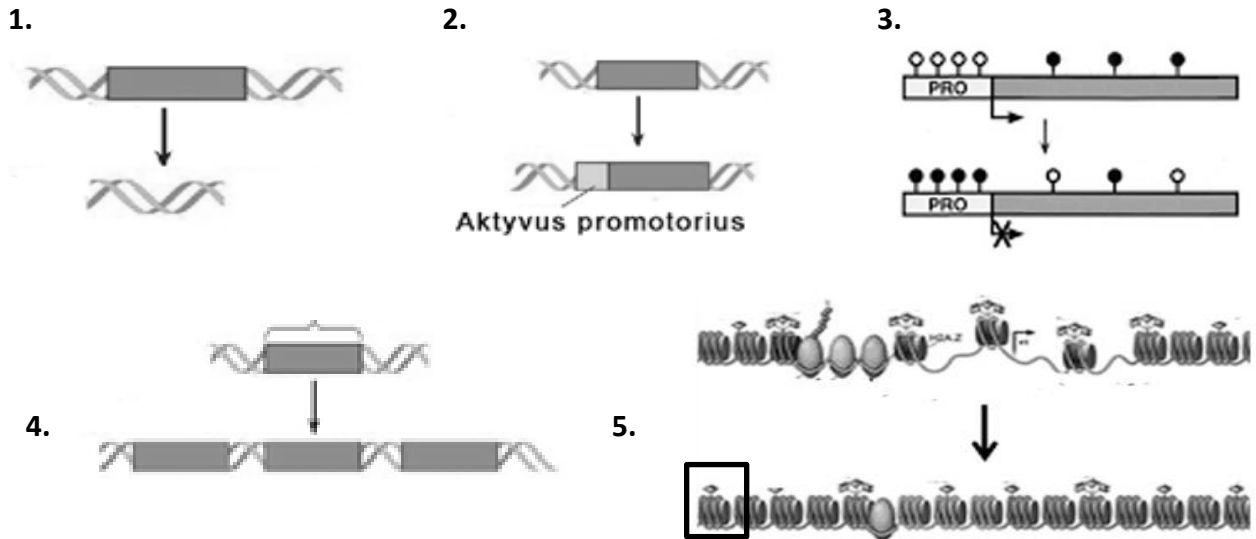
	Vėžinės ląstelės	Sveikos ląstelės
1.		
2.	Ląstelės pasižymi kontaktine inhibicija - jų dalijimasis stabdomas, kai užpildomas monosluoksnis.	Ląstelės užpildo monosluoksnį, tačiau dalytis nenustoja.
3.	Nevyksta apoptozė.	Esant nepalankioms sąlygoms gali apoptuoti.
4.	Energija apsirūpina aerobinio kvėpavimo metu.	Energija apsirūpina glikolizės reakcijų metu.
5.	Chromosomų galai (telomeros) yra stabilizuoti, ląstelėse yra aktyvi telomerazė.	Ląstelės neturi aktyvios telomerazės, jų telomeros po dalijimusi trumpėja.

Dr. Genas nutarė tirti dvi genų šeimas, svarbias piktybinių navikų atsiradimui:

**Genų šeima X.** Kai kurie šių genų produktų dalyvauja ląstelės cikle kaip „patikros punktų“ signalizatoriai, kiti reguliuoja apoptozę. Po mutacijų sukelia nereguliuojamą ląstelių dalijimąsi. Žinomas pavyzdys – Src.

**Genų šeima Y.** Apsaugo ląstelę nuo nereguliuojamo ląstelės dalijimosi. Kai kurie šių genų sveikoje ląstelėje slopina dalijimąsi skatinančius genus, stabdo metastazių atsiradimą. Žinomi pavyzdžiai – BRCA, p53 genai.

Genai X ir Y, kaip ir bet kurie kiti genai, gali patirti įvairių mutacijų ir modifikacijų, tačiau ne visos jos sukelia vėžį. Žemiau pavaizduoti tipiški genuose vykstantys pakitimai. Pilki stačiakampiai žymi genus.



**B3.2.** (2 t.) Remdamiesi šiomis schemomis, atsakykite į klausimus:

1. Kai kurios mutacijos sukelia vėžį tik tada, kai žmogus paveldi abu mutavusius geno alelius. Kaip vadinamas toks paveldėjimo būdas?
2. Kaip vadinama 1 schemoje matoma mutacija?
3. 3 schemoje modifikacija reiškia DNR grandinės metilinimą. Kuri azotinė bazė dažniausiai taip modifikuojama?
4. Kaip vadinama 5 schemoje apibraukta struktūra?

**B3.3.** (2,5 t.) Kiekvienam atvejui (1-5) jums reikia įvertinti, kokios šeimos gene (X ar Y) turi įvykti pavaizduotas pakitimas, kad ląstelė pradėtų nevaldomai dalytis. *Atsakymų lape pažymėkite „X“, jeigu ląstelė taps vėžinė pavaizduotai mutacijai įvykus X šeimos gene, arba „Y“, jeigu vėžį sukeltų atitinkamas pakitimas Y gene.*

#### 4. PAINIEJI PUVINIAI

Grybų sukeliama medienos pažeidimai domina ne tik ūkininkus, bet ir grybų tyrinėtojus bei genetikus. Kai kurie grybai geba suvirškinti kone visas medieną sudarančias medžiagas – toks pažeidimas vadinamas baltuoju puviniumi. Miškuose matomi rudi sutrūniję rąstai yra rudojo puvinio pavyzdys – jį sukiantys grybai negali suskaidyti lignino, ir šis palaiko puvesio formą.

**B4.1.** (0,5 t.) Ir baltuoju, ir rudojo puvinio grybai gamina tam tikrą fermentą, kuris leidžia suskaidyti didžiąją dalį medienos. Koks tai fermentas?

Tik visai neseniai – 2014 m. – buvo nustatyta, kaip šie du puvinio tipai išsivystė. Mokslininkai nuskaitė įvairių grybų rūšių genomus ir pabandė surasti visus genus, susijusius su angliavandenių skaidymu.

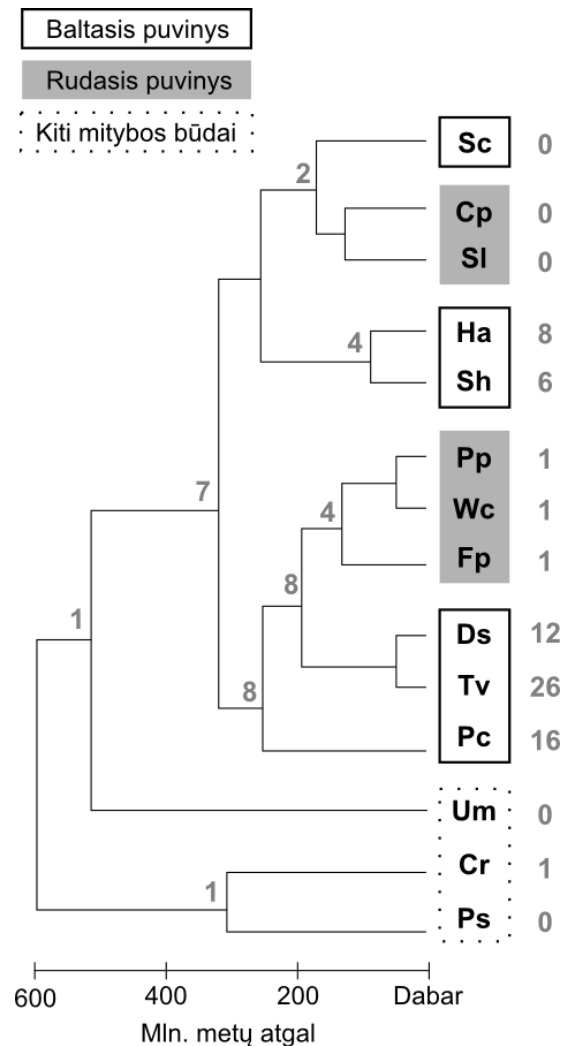
**B4.2.** (2,5 t.) Kokiais būdais mokslininkai gali nustatyti aptikto geno funkciją? *Tinkamus variantus žymėkite T, netinkamus – N.*

1. Ieškoti jau žinomų genų su panašia DNR seka;
2. Pažiūrėti, kokie genai išsidėstę toje pačioje chromosomoje;
3. Geno seką paversti aminorūgščių seka ir ieškoti panašių baltymų;
4. Įterpti tokį geną į kitą organizmą ir stebėti, kaip pasikeis fenotipas;
5. Sukelti gene mutaciją ir stebėti, kokių savybių organizmas neteko.

Labiausiai tyrėjus sudomino genai, koduojantys grybų peroksidazes, mat šie fermentai padeda skaidyti ligniną. Dešinėje pateiktas 14 grybų rūšių filogenetinis medis, vaizduojantis šių grybų evoliucinius ryšius. Raidėmis pažymėtos dabar gyvenančios rūšys, o skaičiai šalia jų – kiek peroksidazes koduojančių genų toje rūšyje aptikta. Sekdami medžio „šakomis“ kairėn, priename vis senesnius protėvius. Skaičiai virš sankirtų rodo, kiek peroksidazes koduojančių genų tikriausiai turėjo tą sankirtą atitinkantys protėviai.

**B4.3.** (2 t.) Kuo grybui naudinga turėti daugiau nei vieną tos pačios paskirties geną? *Tinkamus variantus žymėkite T, netinkamus – N.*

1. Evoliucijos eigoje skirtingos geno kopijos gali prisitaikyti skirtingoms funkcijoms;
2. Vienai kopijai mutavus, kitų kopijų gali užtekti palaikyti normaliai ląstelės veiklai;
3. Taip grybas gali lengvai gaminti didelius kiekius to paties fermento;
4. Didesnė fermentų įvairovė leidžia išgauti didesnę energijos kiekį iš tų pačių reakcijų.



**B4.4.** (1 t.) Kiek peroksidazes koduojančių genų tikriausiai turėjo paskutinis visų pateiktų rūšių protėvis?

**B4.5.** (0,5 t.) Kuri rūšis (įrašykite dvi rūšį žyminčias raides) yra evoliuciškai artimiausia rūšiai Ds?

**B4.6.** (1 t.) Manoma, kad vienas iš čia pateiktų grybų yra neteisingai klasifikuojamas, ir iš tikro sukelia rudąjį, o ne baltąjį puvinį. Remdamiesi filogenetiniu medžiu, nustatykite, kuris (įrašykite dvi rūšį žyminčias raides).

**B4.7.** (1 t.) Medžio anglis vis dar plačiai naudojama ir pramonėje, ir namams kurenti. Tačiau šis išteklius neatsinaujina – baltasis puvinys suardo medžius taip, kad anglis nesusidaro. Remiantis medžiu, nustatykite, prieš kiek milijonų metų vėliausiai galėjo susidaryti mūsų iškasama medžio anglis.

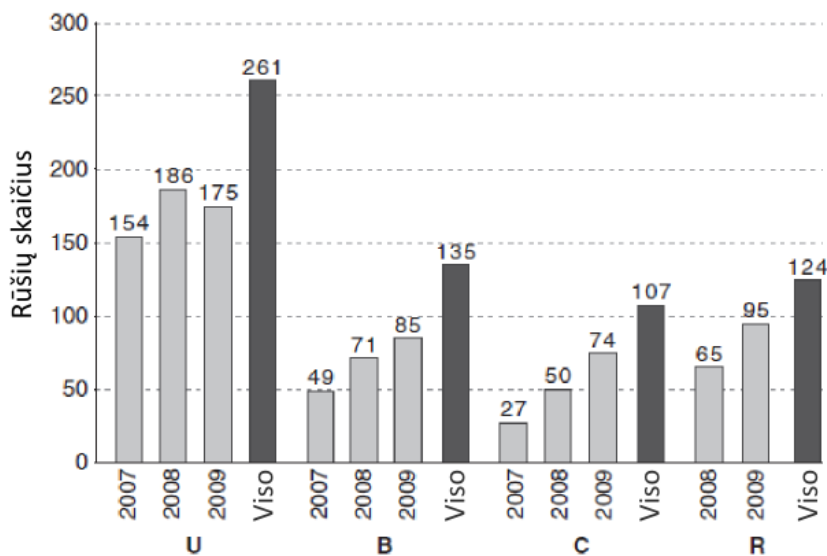
**B4.8.** (1 t.) Kurią išvadą galima padaryti remiantis šiuo filogenetiniu medžiu?

- A. Pirmiausia visos rūšys sukeldavo rudąjį puvinį, vėliau išsivystė ir kitokių mitybos būdų;
- B. Rudąjį puvinį sukeliančios rūšys išsivystė iš baltąjį puvinį sukeliančių rūšių, kurios prarado peroksidazės genus;
- C. Grybas, kuris neturi nei vieno peroksidazės geno, negalės sukelti nei rudojo, nei baltojo puvinio;
- D. Rudasis puvinys – senovinis mitybos būdas, o neseniai atsiradusios rūšys dažniau sukelia baltąjį puvinį.

**B4.9.** (1 t.) Alaus mielėse (*Saccharomyces cerevisiae*) taip pat stebimas tam tikrų genų pagausėjimas. Remdamiesi natūralia šių grybų niša, pabandykite nuspėti, ką koduoja tie genai. *Vienas teisingas variantas.*

- A. Gliukozės ir fruktozės pernašos baltymus;
- B. Kanalus natrio jonams išleisti iš ląstelės;
- C. Celiuliozę skaidančius fermentus;
- D. Specializuotus fermentus azoto fiksavimui;
- E. Baltymus šaperonus apsaugai nuo denatūracijos.

Kaip jau supratote, grybų rūšių įvairovė glaudžiai susijusi su miško likimu. Grafike žemiau pavaizduota, kaip grybų kito grybų rūšių skaičius Kuršių Nerijoje po gaisro 2006 m. Raidės rodo skirtingai tvarkytus miško plotelius: U – gaisro nepaveikta; B – sudegę, netvarkyta; C – sudegę, po to plynai iškirsta; R – sudegę, plynai iškirsta, po to atsodinta.



**B4.10.** (2 t.) Kokias išvadas galima padaryti iš šių duomenų? *Tinkamus variantus žymėkite T, netinkamus – N.*

1. Kai kurioms grybų rūšims nudegę medžiai naudingi kaip buveinė arba maisto šaltinis;
2. Miško atsodinimas padeda greičiau atkurti natūralią rūšių įvairovę;
3. Kai kurios rūšys aptinkamos tik pirmais ar antrais metais po gaisro, o vėliau išstumiamos;
4. Jeigu 2010-2012 m. daugiau gaisrų nebuvo, plotelyje U rūšių įvairovė tikriausiai kilo, kaip pavaizduota grafike B plotelyje.

**B4.11.** (1 t.) Kuriame iš plotelių (U, B, C ar R) rūšių bendriją būtų galima pavadinti klimaksine?

**B4.12.** (1 t.) Kaip vadinamas rūšių atsinaujinimo procesas, sukėlęs grafike matomus pokyčius (nepamirškite, kad šis procesas gali būti pirminis arba antrinis)?

## 5. MONSTRAI MUMYSE

Jonuko Smalsenio seneliai šiais metais Kalėdoms iš gydytojo anūko dovanų gavo slapto kraujavimo nustatymo išmatose testą. Pasirodo, testas leidžia anksti nustatyti gaubtinės žarnos vėžį. Pasidomėjęs daugiau, Jonukas sužinojo, jog Lietuvoje taip pat atliekamos ir gimdos kaklelio, krūties bei prostatos patikros.

Prostatos vėžys yra dažniausia vyrų onkologinė liga. Įprastai atliekamas prostatos apčiuopos tyrimas ir prostatos specifinio antigeno (PSA) tyrimas vyrams nuo 50 m.

**B5.1.** (0,5 t.) Vien PSA neužtenka patvirtinti prostatos vėžį, nes jo koncentracija kraujyje priklauso nuo išorinių (lytinio aktyvumo, traumų) ir vidinių sąlygų. Su koku hormonu labiausiai koreliuoja PSA koncentracija?

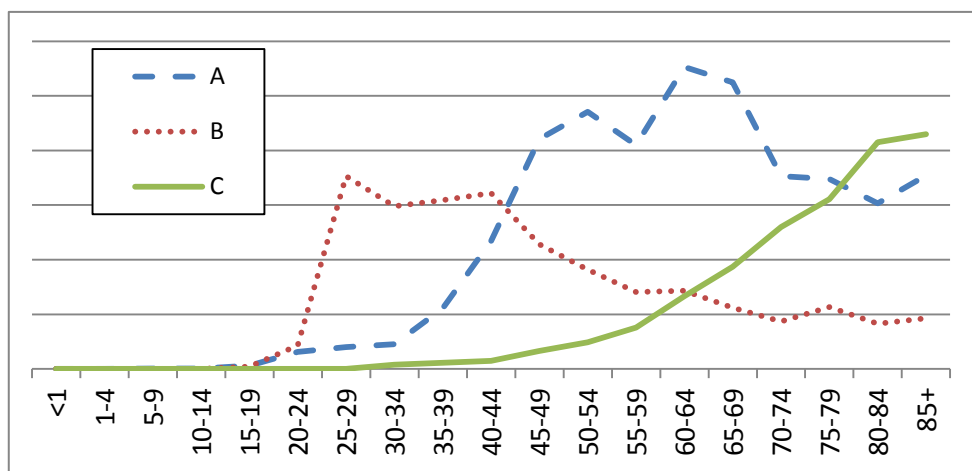
**B5.2.** (2,5 t.) Jonukas jau žinojo, jog aplinkos veiksniai gali paskatinti vėžio atsiradimą. Kurie iš išvardintų veiksnių padidina vėžio riziką? *Teisingus variantus pažymėkite raide T, neteisingus – N.*

- |                              |                                  |
|------------------------------|----------------------------------|
| 1. Žmogaus papilomos virusas | 4. Etanolis                      |
| 2. Gripo virusas             | 5. Gyvenimas po asbestiniu stogu |
| 3. Penicilinas               |                                  |

**B5.3.** (2,5 t.) Prostatos vėžys augdamas pažeidžia aplinkinius organus. Pasiūlykite galimiems simptomams kūno dalis, kurias vėžys perauga. *Atsakymų lape simptomams 1-5 priskirkite atitinkamas kūno dalis A-C. Vienos kūno dalies pažeidimas gali sukelti skirtingus simptomus.*

- |                                 |                             |
|---------------------------------|-----------------------------|
| 1. Ejakuliato tūrio sumažėjimas |                             |
| 2. Erekcijos sutrikimas         | A. Sėklatakis               |
| 3. Susilpnėjusi srovė           | B. Šlapimtakis              |
| 4. Šlapimo nelaikymas           | C. Dubens nervinis rezginys |
| 5. Kraujingas ejakuliatas       |                             |

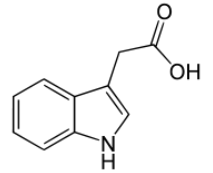
**B5.4.** (1,5 t.) Įprastai, jeigu organo ląstelės nėra paveikiamos išorės faktorių, vėžio dažnis yra glaudžiai susijęs su ląstelių gyvenimo ciklu – ku ilgiau ląstelės dalijasi, tuo labiau didėja to audinio vėžio dažnis. Grafike pavaizduoti gimdos kaklelio, krūties ir gaubtinės žarnos vėžio dažnių pasiskirstymai pagal amžių. Nustatykite kurio vėžinio susirgimo dažnio grafikai pavaizduoti. *Atsakymų lapuose susiekite pateiktus grafikus (A-C) su atitinkama onkologine liga (1-3).*



1. Gimdos kaklelio vėžys
2. Krūties vėžys
3. Gaubtinės žarnos vėžys

## 6. AUKSINO KELIONĖS

Auksinai – augalų hormonų, koordinuojančių augalų augimo procesą ir vystymąsi, klasė. Vienas iš svarbiausių šios klasės fitohormonų yra indolo-3-acto rūgštis (IAA), kuri sukelia didžiąją daugumą auksino efektų augaluose ir yra efektyviausias natūralus auksinas. Šio junginio struktūrinė formulė pateikta dešinėje.



**B6.1.** (1 t.) Hendersono-Haselbacho lygtis leidžia apskaičiuoti disocijavusios (dIAA) ir nedisocijavusios (IAA) auksino formų santykį. Naudodamiesi ja, apskaičiuokite, kokia dalis visų IAA molekulių yra nedisocijavusios citozolyje (čia  $H^+$  koncentracija  $4,0 \cdot 10^{-8}$  M). IAA  $pK_a$  yra lygi 4,7. *Atsakymą pateikite procentais suapvalinę iki sveiko skaičiaus.*

$$pH = pK_a + \lg \frac{[\text{disocijavusi forma}]}{[\text{nedisocijavusi forma}]}$$

**B6.2.** (0,5 t.) Laikydami, kad bendra IAA ir dIAA koncentracija abipus membranos reikšmingai nesiskiria, pažymėkite, kokia kryptimi vyks IAA difuzija (*pridėkite rodyklę paveiksle atsakymų lape*), tariant, kad apoplastinis pH yra už žemesnis citozolinį.

**B6.3.** (3 t.) IAA sintetiniai analogai dažnai naudojami kaip herbicidai kovai su piktžolėmis. Žinoma, kad šie analogai yra labiau nuodingi dviskilčiams, nei vienskilčiams. Pažymėkite, kurių kultūrų laukus būtų galima saugiai purkšti tokiais herbicidais (*atsakymų lape pažymėkite T*), o kurių – ne (*žymėkite N*).

- |                        |                       |
|------------------------|-----------------------|
| 1. Bulvės              | 4. Kukurūzai          |
| 2. Cukriniai runkeliai | 5. Ryžiai             |
| 3. Kviečiai            | 6. Šparaginės pupelės |

Yra žinoma, kad už auksino transportą per membraną yra atsakingi mažiausiai trys baltymai: 1) P tipo  $H^+$ -ATPazė, 2) AUX1 (baltymas, atsakingas už dIAA ir  $H^+$  simportą į ląstelę), 3) PIN1 (baltymas, atsakingas už pasyvią dIAA pernašą iš ląstelės). Tam, kad ląstelės membrana vykdytų svarbų daugeliui augalo fiziologinių procesų polinį auksino transportą (pavyzdžiui, iš viršūninės meristemos žemyn stiebu), šie baltymai turi būti teisingai išdėstyti ląstelės membranoje.

**B6.4.** (1,5 t.) Pažymėkite, kurie teiginiai teisingi (*atsakymų lape įrašykite raidę T*), o kurie – ne (*įrašykite raidę N*).

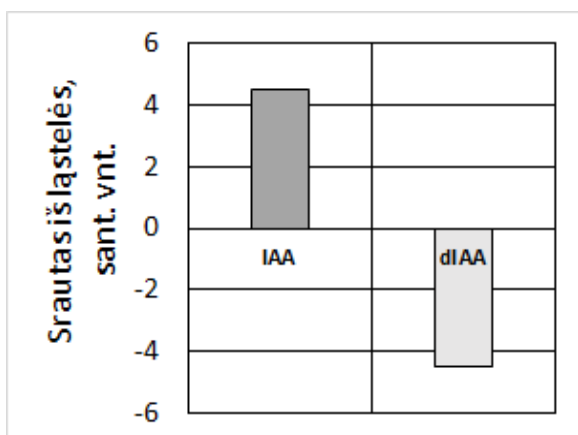
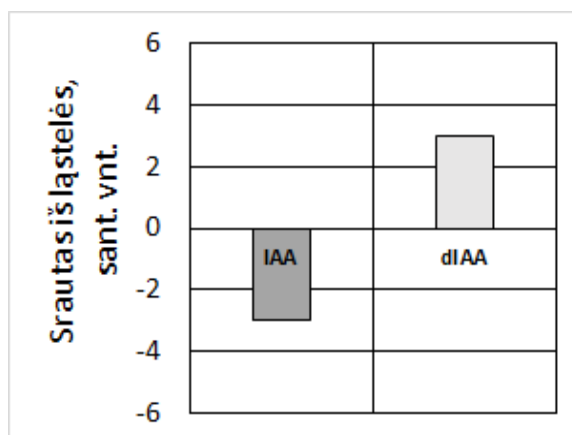
- PIN1 atliekamas dIAA transportas – tipiškas palengvintosios difuzijos atvejis;
- Ląstelės plazminė membrana yra pralaidesnė dIAA, nes dIAA yra hidrofobiškesnė negu IAA;
- P tipo  $H^+$ -ATPazė sukuria  $H^+$  koncentracijos gradientą abipus plazminės membranos ir taip padeda ATP sintezei.

Buvo sukonstruoti šeši mutantiniai augalai – *aux1*, *pin1*, *hatp*, *aux1pin1*, *aux1hatp* ir *pin1hatp* (mutanto pavadinimas nurodo, kurį baltymą koduojančio geno funkcija buvo visiškai sutrikdyta). Nustatyta, kad kai kurie mutantai yra negyvybingi, šių mutantų analogus galima sukurti pridėdant vanadato,  $VO_4^{3-}$ .

**B6.5.** (1 t.) Kurie **trys** mutantai tikriausiai buvo negyvybingi?

Remiantis turimais duomenimis, buvo sumodeliuoti normalaus augalo ir *pin1* mutanto IAA ir dIAA srautai per ląstelės membraną esant pusiausvyros būsenai (tuomet bendra auktino pernaša iš ląstelės lygi auktino pernašai į ląstelę).

Laukinio tipo augalas

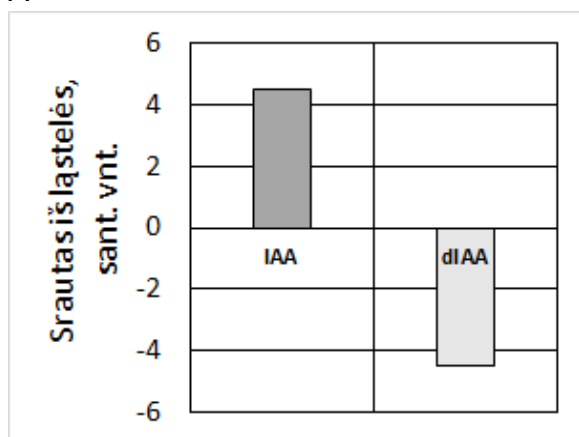
*pin1* mutantas

(neigiamos srauto vertės žymi medžiagos srautą į ląstelę)

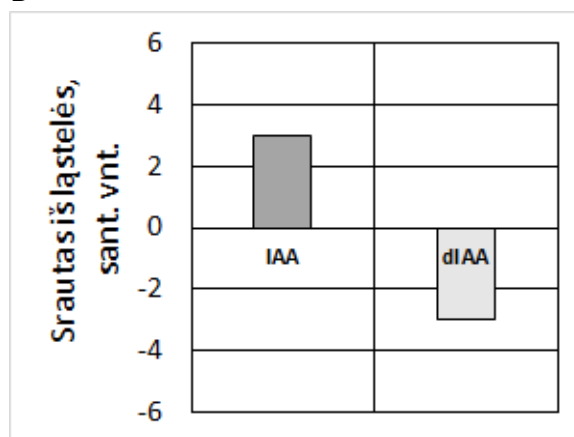
**B6.6.** (3 t.) Kurios trys iš keturių žemiau pateiktų diagramų atitinka IAA ir dIAA srautus mutantinėse ląstelėse? Atsakymų lapuose priskirkite atitinkamas diagramas (A- D) mutantams (1-3).

1. *aux1*2. *aux1pin1*3. *aux1hatp*

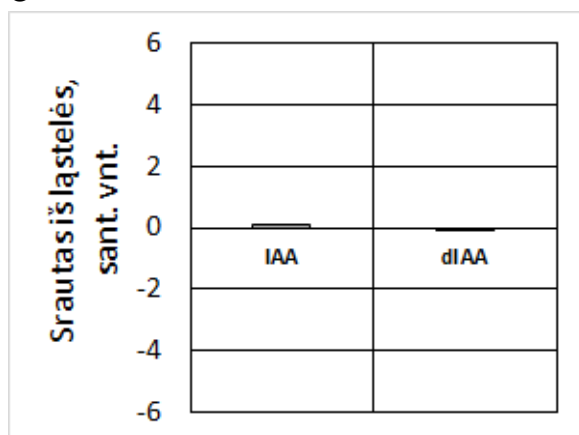
A



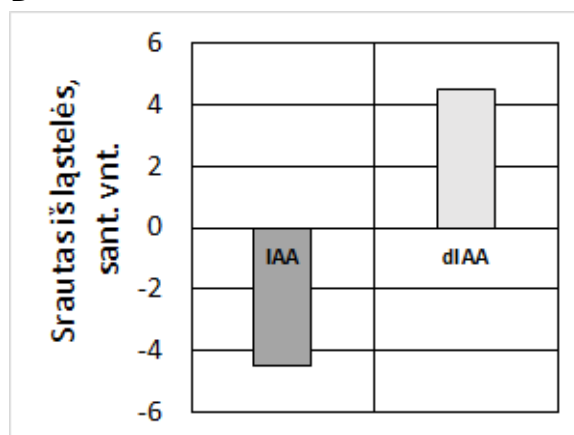
B



C

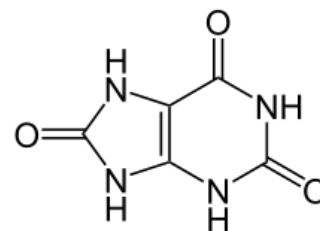


D



## 7. PODAGRA

Podagra — lėtinė medžiagų apykaitos sutrikimo liga, kai kraujyje ir kituose organizmo skysčiuose labai padidėja šlapimo rūgšties (struktūra dešinėje) ar jos druskų (uratų) koncentracija. Sergant podagra, šlapimo rūgštis kristalizuojasi sąnariuose, sausgyslėse bei sukelia pasikartojančius uždegimus.



**B7.1.** (1,5 t.) Uratai gali kristalizuotis ir kitose kūno vietose, sukeldami komplikacijas, pvz.: uratų nefropatiją.

1. Kokiame organe kristalizuojasi uratai tokios komplikacijos atveju?
2. Kaip vadinami susidarę makrokristalai?
3. Kokių kraujo forminių elementų koncentracijos nustatymas gali padėti nustatyti podagrą?

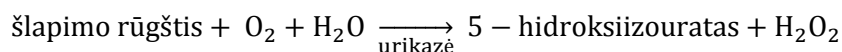
**B7.2.** (1 t.) Kai kurie gyvūnai daugumą azotinių atliekų šalina būtent šios rūgšties pavidalu, o kiti – amoniako arba šlapalo. Kas lemia šį skirtumą?

- A. Skirtingas medžiagų apykaitos greitis;
- B. Azoto kiekis gyvūno maiste;
- C. Inkstų filtracijos efektyvumas;
- D. Poreikis tausoti vandenį sausame klimate;
- E. Gebėjimas palaikyti pastovią kūno temperatūrą.

**B7.3.** (0,5 t.) Šlapimo rūgštis ląstelėse susidaro metabolizuojant tam tikras biomolekules – kokias?

- A. Azotines bazines;
- B. Baltymus;
- C. Disacharidus;
- D. Lipidus.

Daugelyje organizmų (tiesa, išskyrus žmones ir kitus aukštesnius primatus) aptinkamas fermentas urikazė atlieką šią reakciją:



**B7.4.** (1 t.) Urikazės aktyvumas ląstelės citozolyje būtų pražūtingas pačiai ląstelei. Nurodykite, kioje ląstelės organelėje urikazės aktyvumas būtų saugiausias.

**B7.5.** (2 t.) Nepaisant pavadinimo, šlapimo rūgštis nėra pagrindinis žmogaus šlapimo komponentas. Išdėliokite žemiau išvardintus komponentus (A-E) eilės tvarka pagal tai, kokią sveiko žmogaus šlapimo dalį jie sudaro:

- A. Baltymai;
- B. Kraujo kūneliai;
- C. Šlapalas;
- D. Vanduo;
- E. Druskų jonai ( $\text{Na}^+$ ,  $\text{Cl}^-$ ).

Sudaro didžiąją dalį šlapimo:	Visai nerandama (du komponentai):
_____ > _____ > _____ > _____	_____, _____

- B DALIES PABAIGA -

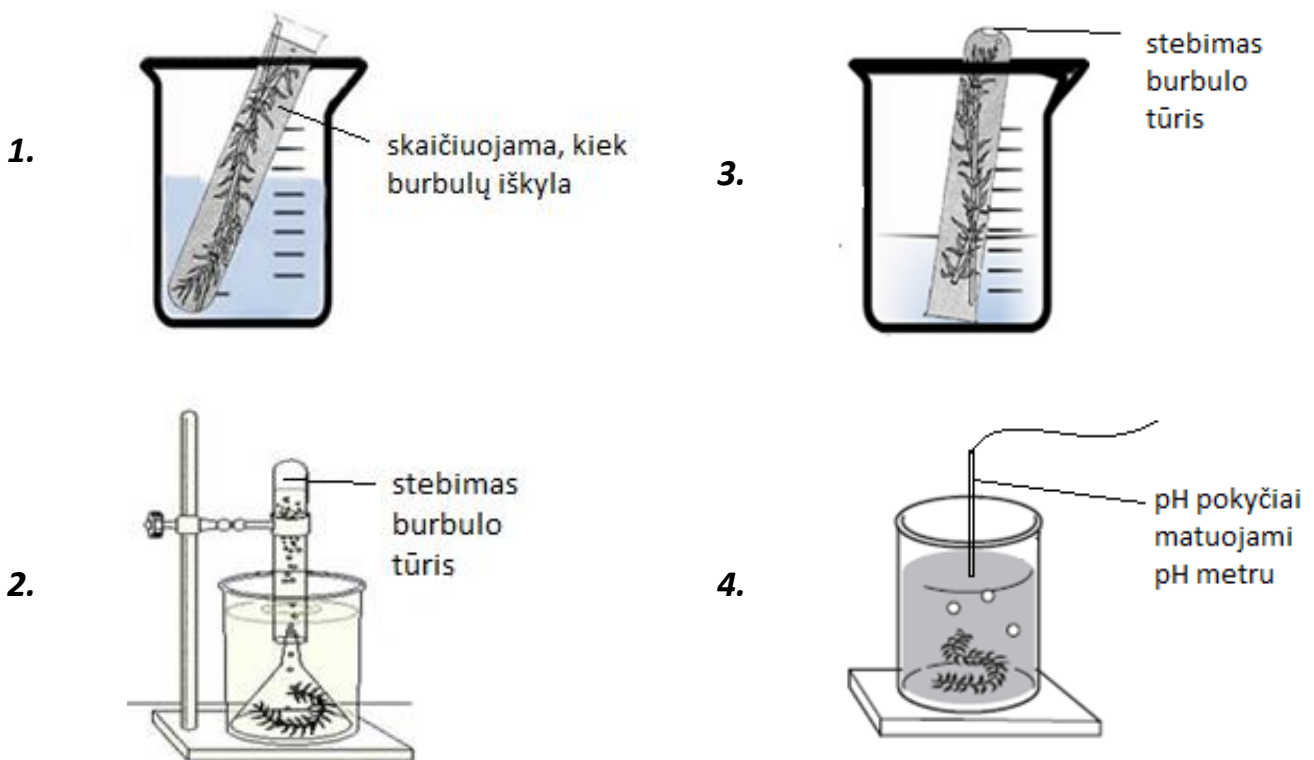


**C DALIS**

Šioje dalyje pateikiamos užduotys, įvertintos 20 taškų. Klausimams atsakyti pravers ne tik teorinės žinios, bet ir patirtis iš praktinių darbų. Vertinimas toks pat, kaip ir B dalyje. **SĖKMĖS!**

Šįkart jūsų pagalbos reikia ne mokslininkams, bet klasės draugams. Biologijos pamokoje jie gavo užduotį – sukurti aparatą fotosintezės greičiui išmatuoti. Tačiau visi jų „kūriniai“ rodo skirtingus rezultatus, o kai kurie išvis neveikia... Šioje užduotyje turėsite apžiūrėti įvairius draugų sukurtus aparatus ir nustatyti jų pranašumus bei trūkumus. Visuose aparatuose fotosintezėi naudojamas vandens augalas *Elodea*, o kaip šviesos šaltinis – paprasta kaitrinė lemputė, pastatyta 30 cm atstumu. Matavimas trunka 20 minučių.

Toliau pateiktos keturių aparatų, kuriuos siūlo naudoti jūsų draugai, schemas:



Dar penkių aparatų aprašymai pateikti žemiau:

5. Toks pat, kaip schemoje 2, tik augalas neuždengtas piltuvu.
6. Toks pat, kaip schemoje 4, tik stiklinė sandariai užsukta nepaliekant viduje oro.
7. Toks pat, kaip schemoje 4, tik stiklinė sandariai užsukta, o pH matuojamas indikatoriumi, kurio spalva kinta ties pH 10.
8. Eksperimento pradžioje iš lapo išpjunami  $1\text{ cm}^2$  gabalėliai, išdžiovinami ir pasveriami. Tokie pat gabalėliai išpjunami, išdžiovinami ir pasveriami eksperimento pabaigoje. Matuojamas jų svorio skirtumas.
9. Iš lapo išpjunami  $1\text{ cm}^2$  gabalėliai ir tamsoje prisotinami  $\text{NaHCO}_3$  tirpalu. Gabalėliai įmetami į apšviestą mėgintuvėlį su vandeniu ir matuojama, po kiek laiko ims kilti nuo dugno.

Nepamirškite, kad augalai ir kvėpuoja – o kvėpavimas sunaudoja dalį fotosintezės produktų. Dėl to mokslininkai išskiria fotosintezės neto ir bruto greičius, kurie susiję tokia formule:

$$\text{neto greitis} = \text{bruto greitis} - \text{kvėpavimo greitis}$$

**C1.** (1 t.) Visi čia pateikti aparatai matuoja neto greitį, ir šis dažniausiai domina tyrėjus. O kaip lengviausia išmatuoti fotosintezės bruto greitį?

- Prieš eksperimentą augalą palaikyti tamsoje;
- Eksperimento pradžioje pašalinti iš vandens deguonį;
- Matavimui naudoti tik išgrynintus chloroplastus;
- Iš augalo ląstelių pašalinti mitochondrijas.

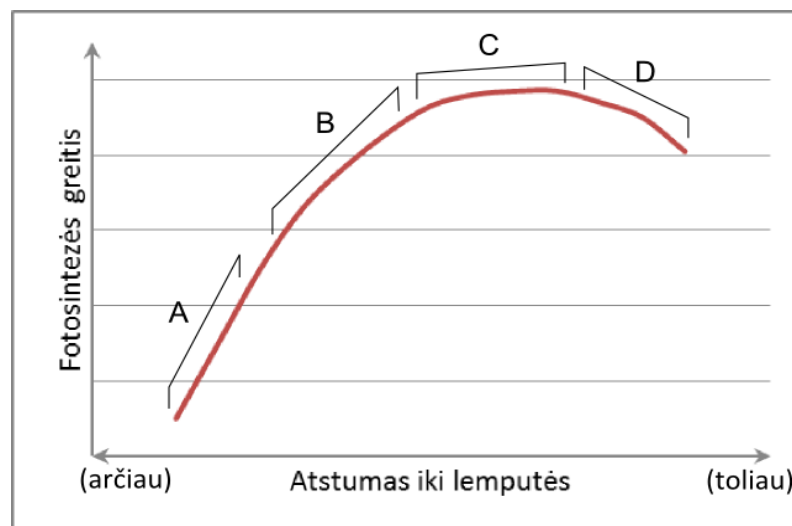
**C2.** (9 t.) Ar tokiais aparatais išmatuotas fotosintezės greitis atitiks tikrąjį (neto) greitį? Kiekvienam aparatui parinkite išvadą A-D. Juodraščiui galite naudotis lentelę dešinėje.

- Išmatuotas greitis bus apytiksliai lygus tikrajam;
- Išmatuotas greitis bus mažesnis, nei tikrasis;
- Išmatuotas greitis bus didesnis, nei tikrasis;
- Stebimas pokytis bus per mažas, kad būtų galima išmatuoti fotosintezės greitį.

**C3.** (4,5 t.) Iš tiesų ne visi šie aparatai matuoja ne tą patį. Kurie iš šių aparatų parodys šviesos fazės reakcijų greitį (žymėkite Š), o kurie – tamsos fazės reakcijų greitį (žymėkite T)? Juodraščiui galite naudotis lentelę dešinėje.

Galiausiai, išrinkus patį tiksliausią aparatą, išmatuota, kaip fotosintezės greitis priklauso nuo atstumo iki šviesos šaltinio. Gauti rezultatai pavaizduoti grafike žemiau:

Aparatas	C2	C3
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		
9.		



**C4.** (1 t.) Kurioje grafiko dalyje (A-D) fotosintezės greitį tikriausiai riboja CO<sub>2</sub> koncentracija?

**C5.** (1 t.) Kaip pasikeistų rezultatai, jei būtų naudojama didesnio galingumo kaitrinė lempuotė? Pripieškite atitinkamą kreivę atsakymų lape pateiktame grafike.

- C6.** (1 t.) Kaip pasikeistų rezultatai, jei vietoj kaitrinės lemputės būtų naudojama tokio pat šviesos stiprio fluorescencinė („taupioji“) lemputė? **Punktyrine linija ( — — — )** *pripieškite atitinkamą kreivę atsakymų lape pateiktame grafike.*
- C7.** (1 t.) Nei vienas iš pateiktų aparatų nematuoja, kiek augalas įsiurbia  $H_2O$ . Pasirodo, net ir tiksliai išmatavus, šis skaičius neparodytų fotosintezės greičio. Kodėl? *Išrinkite dvi teisingas priežastis.*
- A. Nejmanoma išmatuoti, kiek vandens reikia ląsteliniam kvėpavimui;
  - B. Dėl transpiracijos dalis įsiurbto vandens nepanaudojama fotosintezei;
  - C. Fotosintezės metu vanduo savaime skyla dėl UV spindulių;
  - D. Įsiurbtas vanduo naudojamas ir kitiems ląsteliniams procesams.
- C8.** (1,5 t.) Aparatų 1, 2 ir 3 autoriai buvo palikti po pamokų ir iš nuobodulio toliau matavo fotosintezės greitį. Paaiškėjo, kad aparatai ilgainiui praranda tikslumą – iš pradžių pakito vieno iš jų rodomas greitis, o paskui ir kito. Kuris iš aparatų (1-3)...
- I. Prarado tikslumą pirmas? \_\_\_\_\_
  - II. Gali būti naudojamas ilgiau? \_\_\_\_\_
  - III. Rodys tokį pat greitį ilgiausiai? \_\_\_\_\_

- C DALIES PABAIGA -

# VERTINIMO INSTRUKCIJA | 11-12 klasei

A DALIS

KAIP ŽYMĖTI: vertinimui pateikiamas atsakymas

A	<del>X</del>	C	<del>X</del>	E
---	--------------	---	--------------	---

panaikintas atsakymas

← čia rašo vertintojai

A1.	A	B	C	D	E	
A2.	A	B	C	D	E	
A3.	A	B	C	D	E	
A4.	A	B	C	D	E	
A5.	A	B	C	D	E	
A6.	A	B	C	D	E	
A7.	A	B	C	D	E	
A8.	A	B	C	D	E	
A9.	A	B	C	D	E	
A10.	A	B	C	D	E	
A11.	A	B	C	D	E	
A12.	A	B	C	D	E	
A13.	A	B	C	D	E	
A14.	A	B	C	D	E	
A15.	A	B	C	D	E	
A16.	A	B	C	D	E	
A17.	A	B	C	D	E	
A18.	A	B	C	D	E	
A19.	A	B	C	D	E	
A20.	A	B	C	D	E	

A21.	A	B	C	D	E	
A22.	A	B	C	D	E	
A23.	A	B	C	D	E	
A24.	A	B	C	D	E	
A25.	A	B	C	D	E	
A26.	A	B	C	D	E	
A27.	A	B	C	D	E	
A28.	A	B	C	D	E	
A29.	A	B	C	D	E	
A30.	A	B	C	D	E	
A31.	A	B	C	D	E	
A32.	A	B	C	D	E	
A33.	A	B	C	D	E	
A34.	A	B	C	D	E	
A35.	A	B	C	D	E	
A36.	A	B	C	D	E	
A37.	A	B	C	D	E	
A38.	A	B	C	D	E	
A39.	A	B	C	D	E	
A40.	A	B	C	D	E	

**VERTINTOJAMS:**

A dalyje teisingų atsakymų raidės patamsintos.

B dalyje teisingi atsakymai ir jų vertės nurodytos. Keli galimi atsakymai atskirti pasviru brūkšniu "/", pvz. "magnis/Mg".

Skaičavime kai kur leidžiamos paklaidos. Pateiktos ribos, pvz., "5-6", o didesni ar mažesni atsakymai verti 0 taškų.

Jeigu nenurodyta kitaip, smulkesni taškai už dalinius atsakymus neskiriami.

B DALIS

**B1.1: Kodas**

1. N 0,5
2. N 0,5
3. T 0,5
4. T 0,5

**B1.2: Kodas**

1. T 0,5
2. T 0,5
3. T 0,5
4. N 0,5

**B2.1: Kodas**

1. N 0,5
2. T 0,5
3. T 0,5
4. N 0,5
5. N 0,5

**B2.2: Kodas**

1. N 0,5
2. N 0,5
3. N 0,5
4. T 0,5

**B2.3: Kodas**

1. A 0,5
2. S 0,5
3. S 0,5

**B2.4: Kodas**

1. D 0,5
2. B 0,5
3. A 0,5
4. C 0,5

**B3.1: Kodas**

1. T 0,5
2. N 0,5
3. T 0,5
4. N 0,5
5. T 0,5

**B3.2: Kodas**

1. Recesyviniu 0,5
2. Delecija 0,5
3. C/citozinas 0,5
4. Nukleosoma 0,5

**B3.3: Kodas**

1. Y 0,5
2. X 0,5
3. Y 0,5
4. X 0,5
5. Y 0,5

1. 7,5 t.

B1.3 C 0,5  
 B1.4 A 0,5  
 B1.5 B 0,5

B1.6 Piruvato 1

B1.7 A 1

2. 8 t.

3. 7 t.

# VERTINIMO INSTRUKCIJA | 11-12 klasei

B DALIS

**B4.1** Celiulazė 0,5

**B4.2: Kodas**

1.	<b>T</b>	0,5
2.	<b>N</b>	0,5
3.	<b>T</b>	0,5
4.	<b>T</b>	0,5
5.	<b>T</b>	0,5

**B4.3: Kodas**

1.	<b>T</b>	0,5
2.	<b>T</b>	0,5
3.	<b>T</b>	0,5
4.	<b>N</b>	0,5

**B4.4** 1 1

**B4.5** Tv 0,5

**B4.6** Sc 1

**B4.7** 300-400 1

**B4.8** B 1

**B4.9** A 1

**B4.10: Kodas**

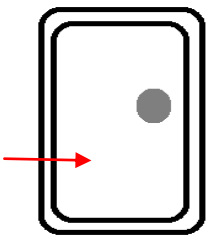
1.	<b>T</b>	0,5
2.	<b>N</b>	0,5
3.	<b>T</b>	0,5
4.	<b>N</b>	0,5

**B4.11** U 1

**B4.12** Antrinė sukcesija  
(Pirminė arba tik sukcesija = 0,5 t.) 1

**B6.1** 0,2 / 0 1

↓ **B6.2** 0,5



**B6.3: Kodas**

1.	<b>N</b>	0,5
2.	<b>N</b>	0,5
3.	<b>T</b>	0,5
4.	<b>T</b>	0,5
5.	<b>T</b>	0,5
6.	<b>N</b>	0,5

**B6.4: Kodas**

1.	<b>T</b>	0,5
2.	<b>N</b>	0,5
3.	<b>N</b>	0,5

**B6.5** hatp, aux1hatp, pin1hatp 1

**B6.6: Kodas**

1.	<b>A</b>	1
2.	<b>C</b>	1
3.	<b>B</b>	1

**B5.1** Testosteronu 0,5

**B5.2: Kodas**

1.	<b>T</b>	0,5
2.	<b>N</b>	0,5
3.	<b>N</b>	0,5
4.	<b>T</b>	0,5
5.	<b>T</b>	0,5

**B5.3: Kodas**

1.	<b>A</b>	0,5
2.	<b>C</b>	0,5
3.	<b>B</b>	0,5
4.	<b>B</b>	0,5
5.	<b>A</b>	0,5

**B5.4: Kodas**

1.	<b>B</b>	0,5
2.	<b>A</b>	0,5
3.	<b>C</b>	0,5

**B7.1.1:**

1.	<b>Inkstuose</b>	0,5
2.	<b>(Inkstų) akmenys</b>	0,5
3.	<b>Leukocitų / baltųjų kūnelių</b>	0,5

**B7.2** D 1

**B7.3** A 0,5

**B7.4** Peroksisomoje 1

**B7.5** D 0,5 > C 0,5 > E 0,5 > A, B 0,5

C DALIS

**C2: Kodas**

1.	<b>A</b>	1
2.	<b>A</b>	1
3.	<b>A</b>	1
4.	<b>B</b>	1
5.	<b>B</b>	1
6.	<b>A</b>	1
7.	<b>D</b>	1
8.	<b>D</b>	1
9.	<b>A</b>	1

**C3: Kodas**

1.	<b>Š</b>	0,5
2.	<b>Š</b>	0,5
3.	<b>Š</b>	0,5
4.	<b>T</b>	0,5
5.	<b>Š</b>	0,5
6.	<b>T</b>	0,5
7.	<b>T</b>	0,5
8.	<b>T</b>	0,5
9.	<b>Š</b>	0,5

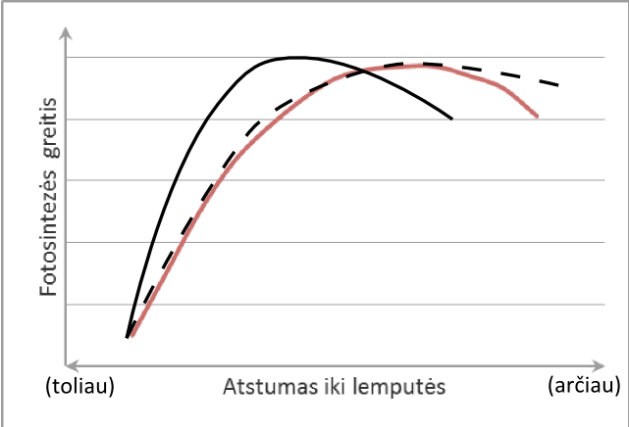
**C1** C 1

**C4** C 1

**C7** B, D 1

**C8: Kodas**

I.	<b>3</b>	0,5
II.	<b>2</b>	0,5
III.	<b>1</b>	0,5



Fotosintezės greitis

(toliau) Atstumas iki lempučių (arčiau)

**C**

20 t.

**6.**

10 t.

**4.**

14,5 t.

**7.**

6 t.