

50-oji Lietuvos mokinių
biologijos olimpiada
miestų-rajonų etapas
2017 m. sausio 13 d.

UŽDUOTYS
9-10 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 lapų vertintojams grąžinti nereikia.

Užduočių atsakymus ir visą kitą informaciją, susijusią su biologijos bei kitomis olimpiadomis, rasite tinklalapiuose www.olimpiados.lt bei www.lmnc.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, įvertintų 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. Saulėtą dieną augalas pasigamina daugiau nei 20 kartų daugiau gliukozės nei jam reikia. Tuomet organinių medžiagų atsargos yra sukauptos lapuose, stiebuose, šaknyse. Kuris iš pateiktų teiginių apie maisto medžiagų sandėliavimą bei transportą yra NETEISINGAS?

- A. Dienos metu susidariusi gliukozė lapuose yra paverčiama į krakmolą ir sandėliuojama;
- B. Krakmolą vėliau paverčiamas į gliukozę, kad ji per floemą (karnieną) galėtų būti transportuojama į šaknis;
- C. Krakmolą vėliau paverčiamas į fruktozę, kad ji per ksilemą (medieną) galėtų būti transportuojama į žiedus;
- D. Augalo organuose mediena ir karniena išsidėsto viena šalia kitos, jų visuma sudaro apytakos sistemą;
- E. Kitaip nei medienoje, karnienoje medžiagų pernaša vyksta per gyvas ląsteles.

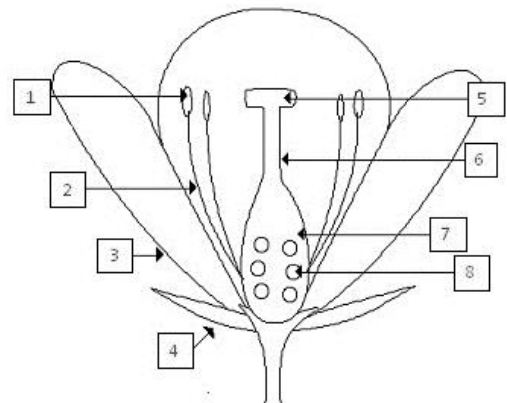
A2. Jei nupjausime gausiai palaistytą pomidoro augalą ir pridėsime stiklinį vamzdelį prie likusios stiebo dalies, vanduo pakils į metro aukštį ir daugiau. Jėga, kurios veikiamas vanduo kyla iš šaknų aukštyn, vadinama šaknų slegiamąja jėga. Kuris iš šių pavyzdžių NĖRA šaknų slėgio įrodymas?

- A. Gutacija – skysčio sunkimasis iš augalo lapų pro hidatodes, kai drėgnas oras;
- B. Apipjovus augalo stiebą ratu giliai, bet nepažeidžiant medienos, augalo lapai išlaiko turgorinį slėgį ir nenuvysta;
- C. Skysčio išsiskyrimas iš stiebo pjūvio vietoje;
- D. Pavasarinis sulos tekėjimas, kol medis dar be lapų;
- E. Augaluose dažnos pakitusios šaknys: orinės, ramstinės ar šakniastiebiai.

A3. Skirtingiems fotosintetinantiesiems organizmams būdingos skirtingos chlorofilo atmainos. Pavyzdžiui, chlorofilas *a* sugeria ypač daug raudonos spalvos šviesos. Kaip atrodys tokios chlorofilo turinčios ląstelės?

- A. Gelsvai žalios, būdingos augalams bei žaliadumbliams ir euglendumbliams;
- B. Rusvai auksinės, būdingos rudadumbliams, auksadumbliams ir titnagdumbliams;
- C. Melsvai žalios, būdingos augalams, dumbliams ir melsvabakterėms;
- D. Gelsvai raudonos, būdingos augalams, kai kuriems grybams ir bakterijoms;
- E. Raudonos, būdingos melsvadumbliams ir raudondumbliams.

A4. Paveikslėlyje matote sužymėtas žiedo dalis. Pasirinkite tą atsakymo variantą, kuriame žiedo dalys išdėstytos numeracijos tvarka (1-8).

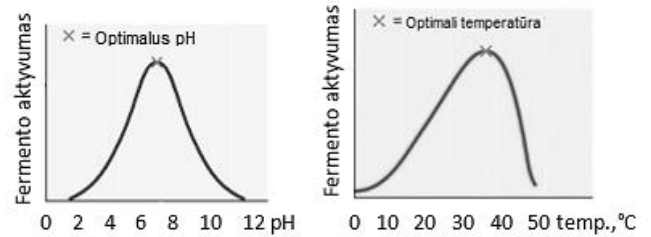


- A. Dulkinė, kotelis, vainiklapis, taurėlapis, purka, liemenėlis, mezginė, sėklapradis;
- B. Dulkinė, kotelis, taurėlapis, vainiklapis, purka, liemenėlis, mezginė, sėklapradis;
- C. Dulkinė, liemenėlis, taurėlapis, vainiklapis, purka, kotelis, mezginė, sėklapradis;
- D. Kuokelis, liemenėlis, taurėlapis, vainiklapis, purka, kotelis, mezginė, sėklapradis;
- E. Mezginė, liemenėlis, taurėlapis, vainiklapis, purka, kotelis, dulkinė, sėklapradis.

A5. Evoluicionuojant išnykę arba labai redukuoti organai gali vėl netikėtai pasireikšti pavieniams individams: vienalyčiuose žieduose kartais pasitaiko antros lyties organų. Toks reiškinys vadinamas:

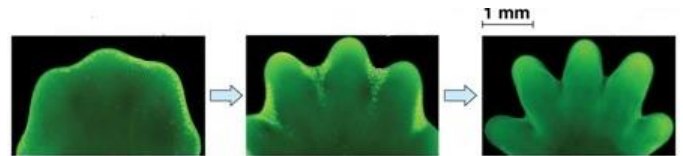
- A. Redukcija;
 B. Homologija;
 C. Metamorfoze;
 D. Atavizmu;
 E. Konvergencija.
- A6.** Natūralios mitybos grandinės būna neilgos, nes:
- A. Kiekvienoje grandinėje gamintojai sudaro tik nedidelę dalį ekosistemoje sukauptos energijos;
 B. Energijos perdavimas tarp grandžių nėra efektyvus – daug energijos virsta šiluma;
 C. Plėšrūnai minta bet kurios žemesnės grandies nariais;
 D. Ekosistemoje per mažai erdvės, kad tilptų daugiau organizmų;
 E. Dauguma gamintojų nevalgomi.
- A7.** Kokia varomoji jėga yra svarbiausia vandens apykaitos ciklui Žemėje palaikyti?
- A. Vandenyne šiltosios ir šaltosios srovės;
 B. Temperatūrų tarp ašigalių bei pusiaujo skirtumas;
 C. Saulės spinduliuotė;
 D. Organizmų išskiriama šiluma;
 E. Dirvos savybė sugerti vandenį.
- A8.** Kuris iš pateiktų neapgalvotos žmogaus veiklos padarinių sukelia padidėjusią odos vėžio bei regėjimo sutrikimų riziką?
- A. Šiltnamio reiškinys;
 B. Dirvos erozija;
 C. Geriamojo vandens užterštumas sunkiaisiais metalais;
 D. Vandens telkinių užterštumas nuotekomis;
 E. Ozono sluoksnio plonėjimas.
- A9.** Kuris iš šių veiksnių NETURI įtakos fotosintezės efektyvumui?
- A. Šviesos intensyvumas;
 B. Krakmolo koncentracija šaknyse;
 C. Aplinkos temperatūra;
 D. Vandens kiekis dirvožemyje;
 E. CO₂ koncentracija ore.
- A10.** Keičiant sąlygas pastebimas skirtingas fermentų aktyvumas. Pavyzdžiui, šalčiui nejautrių organizmų fermentai išlieka veiklūs ir žemoje temperatūroje. O

kokiose sąlygose turėtų gyventi fermento, kurio aktyvumo kreivės pateiktos žemiau, savininkė ląstelė?



- A. pH=2, T=25 °C;
 B. pH=2, T=35 °C;
 C. pH=7, T=25 °C;
 D. pH=7, T=35 °C;
 E. pH=12, T=25 °C.

A11. Paveikslėlyje pavaizduota, kaip embriogenezės metu atsiskiria rankos pirštai. Kokio proceso pagalba tai vyksta?



- A. Apoptozės;
 B. Replikacijos;
 C. Mitozės;
 D. Ląstelių migracijos;
 E. Fotosintezės.

A12. Jeigu ribosoma → baltymas, chloroplastas → gliukozė, tai lygusis endoplazminis tinklas → ... ?

- A. DNR;
 B. Insulinas;
 C. Fosfolipidas;
 D. Aminorūgštis;
 E. CO₂.

A13. Balta pelė sukryžmintą su juoda pele susilaukė tik juodų pelių. Dvi F1 kartos pelės buvo sukryžmintos tarpusavyje ir F2 kartoje buvo 9 juodos ir 4 baltos pelės. Koks pelių kailio paveldėjimo tipas?

- A. Autosominis dominantinis;
 B. Autosominis recesyvinis;
 C. Su X chromosoma susijęs;
 D. Su Y chromosoma susijęs;
 E. Tai – nepaveldimas požymis.

A14. Tam tikras žąsų genas turi du alelius: dominantinis alelis lemia baltą plunksnų spalvą, o

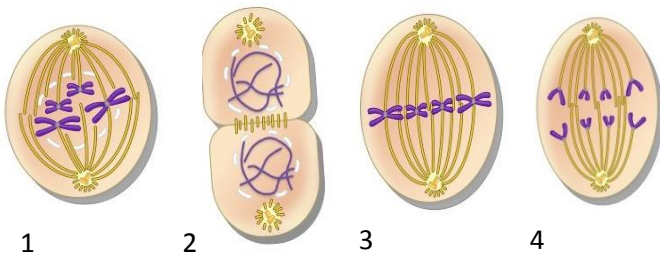
recesyviniis – tamsesnę. Kokios spalvos žąsis reikia sukryžminti, kad galėtume tiksliai prognozuoti kiekvieno gauto palikuonio spalvą?

- A. Dvi tamsias;
- B. Dvi baltas;
- C. Baltą patelę su tamsesniu patinu;
- D. Baltą patiną su tamsesne patele;
- E. Tinka visi variantai.

A15. Kuris iš šių organizmų yra daugialąstis?

- A. Ameba (*Amoeba*);
- B. Maurakulis (*Volvox*);
- C. Klumpelė (*Paramecium*);
- D. Euglena (*Euglena*);
- E. Mielės (*Saccharomyces*).

A16. Paveikslėlyje toliau pavaizduoti mitozės etapai. Kuris atsakymas žymi teisingą jos eiliškumą?



- A. 1 -> 2 -> 3 -> 4;
- B. 1 -> 3 -> 4 -> 2;
- C. 2 -> 4 -> 3 -> 1;
- D. 3 -> 4 -> 1 -> 2;
- E. 4 -> 3 -> 1 -> 2.

A17. Drugio dilgėlinuko vystymosi cikle NĖRA tokios stadijos:

- A. Kiaušinio;
- B. Lėliukės;
- C. Nimfos;
- D. Suaugėlio;
- E. Vikšro.

A18. Kuri organizmo ir jo kvėpavimo organo pora yra NETEISINGA?

- A. Iešmutis ir žiaunaryklė;
- B. Sliėkas ir oda;
- C. Aštuonkojis ir plaučiai;
- D. Nereidė ir žiaunos;
- E. Žiogas ir trachėjos.



A19. Kuriai vabzdžių grupei būdingas siurbiamojo-čiulpiamojo tipo burnos aparatas (paveikslėlis kairėje)?

- A. Drugiams;
- B. Tarakonams;
- C. Blakėms;
- D. Musėms ir uodams;
- E. Bitėms ir vapsvoms.

A20. Spalvinis aklumas, kurį koduoja su X chromosoma susijęs recesyvinis genas, dažniausiai pasireiškia tarp:

- A. Vyry;
- B. Motery;
- C. Kitų žinduolių;
- D. Vaikų;
- E. Po lygiai tarp visų paminėtų.

A21. Žmonių ABO kraujo grupės paveldėjimas yra kontroliuojamas:

- A. Vieno alelio;
- B. Dviejų alelių;
- C. Trijų alelių;
- D. Nei vieno alelio;
- E. Daugiau, nei trijų alelių.

A22. Fiziologijoje naudojamas terminas „negyvo oro tarpas“, apibūdinantis orą, kuris nedalyvauja dujų apykaitoje, tačiau čia tam yra paruošiamas. Kur šis oras aptinkamas?

- A. Viršutiniuose kvėpavimo takuose;
- B. Tai plaučiuose po iškvėpimo liekantis oras;
- C. Stemplėje;
- D. Pleuroje;
- E. Kraujyje.

A23. Dauguma žmogaus DNR:

- A. Koduoja fermentus;
 B. Koduoja rRNR;
 C. Koduoja lipidus;
 D. Koduoja transkripcijos faktorius;
 E. Nieko nekoduoja.
- A24.** Pateikta seka yra koduojančios DNR grandinės dalis: 5' - CCGATTCA - 3'. Kokia seka bus atitinkamos iRNR?
- A. 5' - GGCTAAGT - 3';
 B. 5' - CCGATTCA - 3';
 C. 3' - CCGAUUCA - 5';
 D. 5' - CCGAUUCA - 3';
 E. 5' - GGCUAAGU - 3'.
- A25.** Kuris teiginys apie DNR yra teisingas?
- A. Tai yra neorganinė molekulė;
 B. Fosfato grupė yra įsiterpusi tarp azotinės bazės ir cukraus;
 C. Įmanomos mutacijos tik tarp A ir T nukleotidų;
 D. ATP yra aptinkamas DNR sudėtyje;
 E. Ji gali būti žiedinė.
- A26.** Kuris iš šių teiginių yra teisingas?
- A. Bronchinei astmai yra būdingas pasunkintas įkvėpimas;
 B. Iškvėpimas negali būti valingas;
 C. Išvėpimo metu plaučiuose nėra oro;
 D. Iškvėpimo metu paprastai raumenys yra atpalaiduojami;
 E. Įkvėpimas paprastai trunka ilgiau, nei iškvėpimas.
- A27.** Kuris iš šių procesų NEVYKSTA įkvėpimo metu?
- A. Diafragma susitraukia;
 B. Krūtinės tūris sumažėja;
 C. Slėgis plaučiuose tampa mažesnis už aplinkos slėgį;
 D. Oras plūsta į plaučius;
 E. Šonkauliai pakyla.
- A28.** Kas būdinga mažojo kraujo apytakos rato trombembolijai (kraujagyslės užkimšimui trombu)?
- A. Padidėja kraujospūdis didžiajame kraujo apytakos rate;
 B. Sumažėja kraujospūdis mažajame kraujo apytakos rate;
 C. Įvyksta plaučių arteriolių spazmas;
 D. Pasireiškia ūmus kairio širdies skilvelio nepakankamumas;
 E. Pakyla temperatūra.
- A29.** Streso hormonai kardiovaskuliarinę sistemą veikia šitaip:
- A. Mažina širdies minutinį tūrį;
 B. Didina kraujospūdį;
 C. Plečia periferines kraujagysles;
 D. Siaurina smegenų ir vainikines kraujagysles;
 E. Sukelia deguonies transporto sulėtėjimą.
- A30.** Kokio mokslininko vardu pavadinta evoliucijos teorija, pagal kurią palikuonims yra perduodami per gyvenimą įgyti bruožai? (Pagal šią teoriją žirafos kaklas iš kartos į kartą ilgėtų dėl nuolatinio aukštų medžių lapų siekimo.)
- A. Darvino;
 B. Linėjaus;
 C. Lamarko;
 D. Morgano;
 E. Aristotelio.

B DALIS

Šioje dalyje pateikiamos užduotys, įvertintos 50 taškų. Kiekvieno atsakymo vertę rasite atsakymų lapuose prie atsakymui įrašyti skirtu laukelio. Atsakymų lape įrašykite raidę, skaičių ar kitokį atsakymą, kaip nurodyta kiekvienos užduoties sąlygoje. Neteisingi ir nepateikti atsakymai vertinami 0 taškų. **SĖKMĖS!**

1. GELBĖKITĖS – MEDŪZOS!

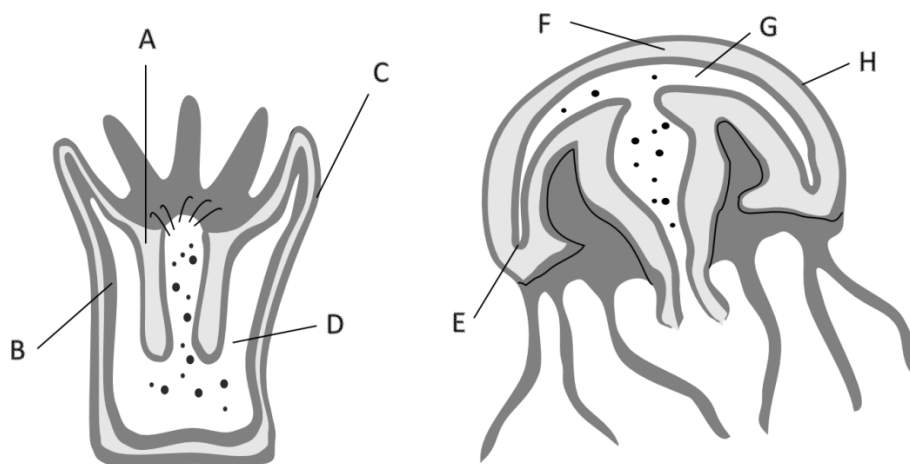
Gal medūzos ir neatrodo kaip įprasti siaubo filmų herojai, tačiau kasmet nuo jų įgėlimų žūsta apie 40 žmonių – tai 8 kartus daugiau mirčių, nei priskiriama ryklių įkandimams! Įdomu, kad skirtingų medūzų įkandimų negalima gydyti tomis pačiomis priemonėmis. Pavyzdžiui, actu galima nukenksminti jūrų širšės čiuptuvus, tačiau įgėlus portugaliskajam laiveliui actas tik dar padidina skausmą, taigi atpažinti medūzas gali būti gyvybiškai svarbu.

B1.1. (3 t.) Sukurti priešnuodžius nuo medūzos įgėlimo sudėtinga, mat jos gamina daug skirtingų toksinų medžiagų. Žemiau pateikta keletas tokių toksinų aprašymų ir galimos pasekmės. Kiekvienam toksinui (1-3) priskirkite atitinkamą vieną pasekmę (A-D), kuri ištiks įgeltą žmogų.

1. Tripsino slopikliai _____
2. Natrio ir kalio jonų pernašos slopikliai _____
3. Kolageną skaidantys fermentai _____

- A. Sutrikdoma neuronų veikla, ištinka spazmai, po to seka paralyžius
- B. Suyra kraujo ląstelės, iš jų pasipila jonai, sustoja širdis
- C. Stabdomas kitų baltyminių toksinų skaidymas, jų poveikis išlieka ilgiau
- D. Odos ir kitų audinių aplink įgėlimo vietą nekrozė

O mokslininkus jos domina ne vien dėl nuodų. Medūzos priklauso duobagyvių tipui, kuriam būdinga gana paprasta kūno sandara. Tačiau duobagyviai gali turėti dvi labai skirtingas kūno formas (skerspjūviai parodyti žemiau). Dauguma jų visą gyvenimą praleidžia jūros dugne ir vadinami polipais, kiti jums pažįstami kaip medūzos, o dar kiti gyvenimo ciklo metu pereina ir medūzos, ir polipo formas.



B1.2. (4 t.) Remdamiesi paveikslu, nurodykite, kur duobagyvio kūne reiktų ieškoti žemiau išvardintų struktūrų. Kiekvienai struktūrai priskirkite dvi raides – vieną iš polipo ir vieną iš medūzos kūno formos.

1. Ertmė, kurioje virškinamos maisto dalelės _____ ir _____
2. Sluoksnis, turintis dilginančių ląstelių _____ ir _____
3. Neląstelinis užpildas, sudarytas iš kolageno ir kitų baltymų _____ ir _____
4. Sluoksnis ląstelių, kurios išskiria virškinimo fermentus _____ ir _____

- B1.3.** (1 t.) Išorinis dangalas, polipo kūne pažymėtas raide C, būdingas ir kitiems gyvūnams, ir net žmogui. Nors jo sandara ir skiriasi, visuose gyvūnuose šis dangalas vadinamas vienodai. Kaip? _____
- B1.4.** (1 t.) Kokia kūno simetrija būdinga duobagyviams? *Vienas teisingas variantas.*
- Dvišalė;
 - Trišalė;
 - Spindulinė;
 - Jokios (kūnas asimetriškas).
- B1.5.** (1 t.) Paprasta kūno sandara būdinga ne tik medūzoms. Dažnai gyvūnai evoliucijos metu praranda daugelį organų, kurių nenaudoja. Kokiems gyvūnams labiausiai būdingas toks kūno supaprastėjimas?
- Plėšrūnams;
 - Žolėdžiams;
 - Skaidytojams;
 - Išoriniams parazitams;
 - Vidiniams parazitams.
- B1.6.** (1 t.) Koraliniai rifai – nepaprastai spalvinga vandenynų buveinė, kur prieglobstį randa tūkstančiai rūšių. Kaip su šiais rifais susiję duobagyviai? *Vienas teisingas variantas.*
- Kai kurie duobagyvių polipai išskiria mineralinį dangalą, kuris ir sudaro rifo pagrindą;
 - Polipai gali turėti vidinį kremzlišką skeletą (koralą), kuris jiems žuvus išlieka ir formuoja rifą;
 - Didelės duobagyvių kolonijos lemia padidėjusį vandens druskingumą, ir druskų perteklius kristalizuojasi;
 - Koralai – tai liekanos stuburinių jūros gyvūnų, kurie tapo grobiu nuodingoms medūzoms.

2. PALĖPĖS EKSPONATAI

Jaunasis mokslininkas Petriukas visą savaitę gaudė pokemonus. Visgi jam baigėsi pokerutuliai, tad teko ieškoti naujos veiklos. Radęs palėpėje dėžutę su tėčio kolekcionuojamais organizmais Petriukas sugalvojo juos patyrinti išsamiau. Dėžutėje jis aptiko puikiai išsilaikiusius eksponatus: skorpioną, uodą, erkę, baltuką ir vaisinę muselę.

B2.1. (0,5 t.) Kokiam gyvūnų tipui priskiriami visi šie organizmai? _____

B2.2. (2,5 t.) Pagal lentelėje pateiktus bruožus atsakymų lapuose organizmams priskirkite teisingas juos žyminčias raides (A-E). „+“ reiškia, jog požymis yra, o „-“ žymi, jog požymio nėra.

	Trys poros vaikščiojamųjų kojų	Iš kiaušinėlių išsiritusios lervos panašios į suaugėlius	Burnos aparatas pritaikytas siurbti kraują	Antroji sparnų pora redukovosi ir yra virtusi dūzgais
A	+	-	+	+
B	-	+	+	-
C	+	-	-	-
D	+	-	-	+
E	-	+	-	-

3. NENUILSTANTYS AUGALAI

Čarlzas Darvinas (1809–1882) tyrinėjo visą gyvąjį pasaulį. Jį labai žavėjo augalų karalystė. Nemažai savo darbo laiko Č. Darvinas paskyrė augalų judesių tyrimams, o eksperimentų rezultatus aprašė tuometiniuose moksliniuose leidiniuose.

B3.1. (1,5 t.) Nurodykite, kuris apibūdinimas (*priskirkite po vieną iš variantų A-D*) geriausiai aprašo augalų atliekamus judesius (1-3).

1. Fototropizmas _____
2. Gravitropizmas _____
3. Tigmotropizmas _____

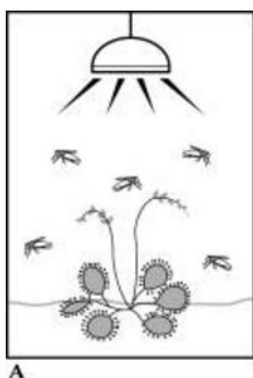
- A. Reakcija į vienašalį šviesos šaltinį
- B. Reakcija į vandens šaltinį
- C. Reakcija į prisilietimą
- D. Reakcija į žemės trauką

B3.2. (0,5 t.) Šiuos judesius galite stebėti ir patys: paimkite vazoną su tiesiai aukštyn augusiu daigu, paguldyskite ant šono, ir pasukite taip, kad šviesa kristų iš viršaus, o vazono dugnas būtų atsuktas į pietus. Kokia kryptimi dabar stiebsis augalo daigas? _____

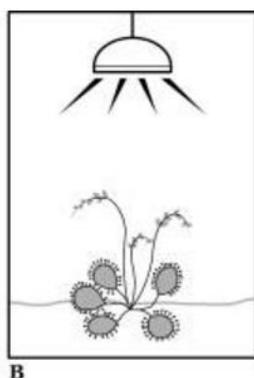
B3.3. (1 t.) Kelios augalų rūšys spendžia spąstus vabzdžiams ir kitiems bestuburiams ir taip papildo savo mitybos racioną. Dažnai šie augalai auga tokiose augimvietėse, kurių dirvožemyje labai trūksta maisto medžiagų. Tokius augalus plėšrūnus – saulašares – Anglijoje tyrinėjo ir Č. Darvinas. O kokioje buveinėje auga saulašarės Lietuvoje? _____

B3.4. (1 t.) Saulašarių lapai yra apaugę daugybe plonų plaukelių, liaukinės ląstelės išskiria lipnų skystį. Pateikite dvi priežastis, kaip šis skystis padeda saulašarių medžioklei.

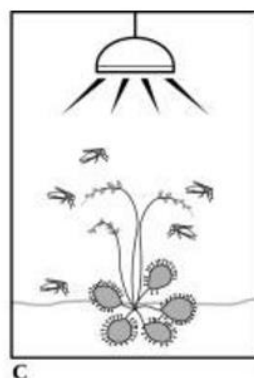
Atlikome eksperimentą siekdami išaiškinti ar saulašarėms gerai augti reikalingi vabzdžiai. Apžiūrėkite pateiktus paveikslėlius, užpildykite lentelę ir atsakykite į klausimus.



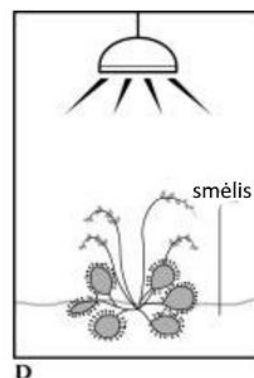
Laistoma vandeniu su maisto medžiagomis, taip pat nitratais.



Laistoma vandeniu su maisto medžiagomis, taip pat nitratais



Laistoma vandeniu su maisto medžiagomis, be nitratų.



Laistoma vandeniu su maisto medžiagomis, be nitratų.

Šaltinis: Pearson Education Limited 2002

B3.5. (0,5 t.) Kodėl eksperimento metu saulašarės buvo auginamos smėlyje?

B3.6. (2 t.) Lentelėje pateikti eksperimento rezultatai. Pažymėkite (x), kaip saulašarės gavo azoto.

Augalas	Masės prieaugis (%)	Nitratai prieinami per šaknis?	Nitratai prieinami per lapus?
A	100		
B	65		
C	145		
D	50		

B3.7. (0,5 t.) Kokių organinių medžiagų tikriausiai trūksta D saulašarei?

B3.8. (0,5 t.) Nurodykite bent vieną kitą vabzdžiaėdį augalą. _____

4. IŠLIKIMAS

Esi girdėjęs/-usi apie tundroje iglu besišildančius eskimus? Dykumoje vandenį pardavinėjančius beduinus? Manai, kad žmonės (o ypač – filmų ir TV šou herojai) sugeba nepriekaištingai prisitaikyti prie susidariusių aplinkybių? Na gerai, nebent, išskyrus, kosmose. Tačiau neskubėk taip greit sumenkinti mūsų plika akimi nematomų draugų (arba priešų) galimybių Žemėje – tuoj pamatysi, jog jie savo išmone nei kiek neatsilieka. Tau pateiktos dvi trumpos situacijos padės įsijausti.

SITUACIJA A. „Akmens valgytojai“

Apie energijai gauti arba biosintezei atlikti neorganines medžiagas naudojančius mikroorganizmus žmonija žinojo jau praėjusio amžiaus pirmojoje pusėje. Juos pavadino litotrofais. Pavyzdžiui, gelžbakterės oksiduoja Fe^{2+} jonus, tada gautus elektronus panaudoja gyvybinėms funkcijoms užtikrinti, o galiausiai elektronus „surenka“ O_2 .

B4.1. (2 t.) Žemiau pateikti 4 teiginiai apie gelžbakteres. *Teiginį pažymėk T, jei jis teisingas, N – jei neteisingas.*

1. Šios bakterijos negali išlikti bei daugintis aplinkoje be deguonies.
2. Gelžbakterės gyvena oro (atmosferos) aplinkoje.
3. Jas galima taikyti geriamojo vandens valymo procese.
4. Žinant, kad šios bakterijos geba panaudoti CO_2 savo molekulių statybai, galima teigti, jog jų išgyvenimui sąveika su kitų rūšių organizmais nereikalinga.

SITUACIJA B. Dauginimasis.

Dar vienas puikus mikroorganizmų prisitaikymas – stulbinantis dauginimosi greitis. Pavyzdžiui, optimaliomis sąlygomis *E. coli* ląstelių skaičius padvigubėja per 20 min. Tai vadinama eksponentiniu augimu. Tau pateiktas grafikas, kuris gerai apibendrina šį reiškinį.

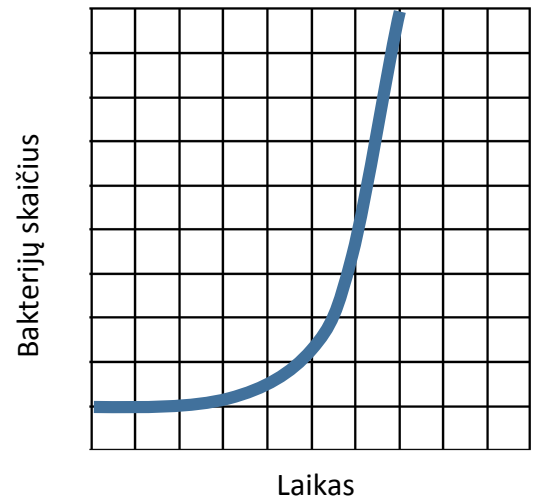
B4.2. (0,5 t.) Pagal tokį idealų modelį, iš 3 *E. coli* ląstelių per 3 val. turėtų atsirasti _____ ląstelių.

Akivaizdu, jog idealios sąlygos realiame pasaulyje neegzistuoja. Todėl bakterijų, augančių mitybinėje terpėje mėgintuvėlyje, skaičius negali pasiekti begalybės. Taigi, bakterijų populiacija turėtų pasiekti tam tikrą ribą, kurioje bakterijų skaičius yra didžiausias galimas toje aplinkoje (šiuo atveju – mėgintuvėlyje). Ekologai šią ribą vadina aplinkos talpa.

B4.3. (2 t.) Nuo kurių iš šių veiksnių aplinkos talpa priklauso (žymėk *T*), nuo kurių – nepriklauso (žymėk *N*)?

1. Kartu gyvenančių kitų bakterijų skaičius
2. Mėgintuvėlio dugno forma
3. Mitybinės terpės mėgintuvėlyje tūris
4. Bakterijų gyvybinių procesų atliekų koncentracija terpėje

B4.4. (1,5 t.) Realias sąlygas daug geriau atitinka logistinis augimo modelis, kuomet populiacija didėja tol, kol pasiekia aplinkos talpą. Į atsakymų lape skirtą plotą šalia eksponentinio augimo kreivės nupiešk, kaip turėtų atrodyti realesnė - logistinio augimo kreivė.



5. ATSPARUMAS ANTIBIOTIKAMS

Viena iš didžiausių šiuolaikinės medicinos problemų yra antibiotikams atsparios bakterijos – taip kai kurios iki šiol lengvai išgydomos infekcijos tapo mirties nuosprendžiu pacientams. Mokslininkas Jonukas Smalsenis kuria naujus antibiotikus prieš *Robococcus litbo*, iki šiol lengvai išgydomą infekciją, kuriai mutavus gydytojai nebegali jos nugalėti turimais vaistais.

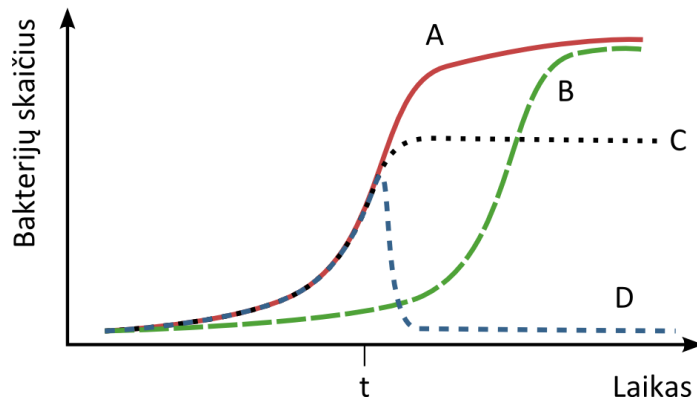
B5.1. (3 t.) Pirmas žingsnis kuriant naują vaistą yra nustatyti ląstelinį procesą, kurį vaistas turėtų stabdyti. Jonuko Smalsenio kuriamas vaistas turėtų naikinti bakterijas, o paciento ląstelėms turėtų būti nepakenkta. Pažymėkite, kurie vaistai tikėtų norint sunaikinti tik bakterijas (*raide T*), o kurie netiktų (*raide N*).

1. Vaistas, kuris stabdytų ląstelės sienelės sintezę.
2. Vaistas, kuris jungiasi prie bakterinių ribosomų.
3. Vaistas, blokuojantis kitų antibiotikų transporto į ląstelės išorę pompas.
4. Vaistas, kuris suardo plazminę membraną.
5. Vaistas, kuris suardo Goldžio aparatą.
6. Vaistas, kuris slopina kitus antibiotikus hidrolizuojantį fermentą.

B5.2. (3 t.) Apibendrintai veiksniai, sukeltantys genų pakitimus DNR molekulėje – mutacijas, vadinami mutagenais. Priskirkite, kurie iš išvardytų veiksnių yra mutagenai (žymėkite *T*), o kurie – ne (*N*).

1. Infraraudonoji spinduliuotė
2. UV spinduliuotė
3. Rentgeno spinduliuotė
4. Na^+ , K^+ jonai
5. Molekulės, panašios į DNR azotines bazines
6. Molekulės, įsiterpiančios tarp DNR vijų

B5.3. (3 t.) Jonukas Smalsenis nubrėžė *Robococcus litbo* skaičiaus priklausomybės nuo laiko grafikus esant įvairioms aplinkos sąlygoms. Parink vieną tinkamą grafiką (A-D) kiekvienai eksperimentinei grupei (1-3).



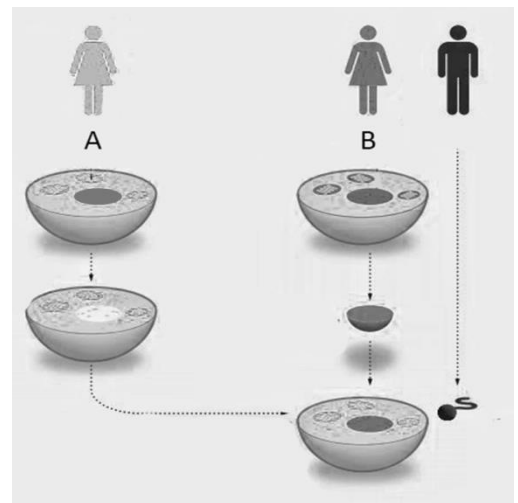
1. Bakterijos, auginamos terpėje su antibiotikais.
2. Bakterijos į kurių terpę t momentu (žr. grafike) buvo pridėta antibiotiko, stabdančio bakterijų augimą.
3. Bakterijos, į kurių terpę t momentu buvo pridėta antibiotiko, kuris žudo bakterijas.

B5.4. (1 t.) Kai kurie antibiotikai (pavyzdžiui, tetraciklinas) yra sintetinami bakterijų. Kodėl bakterijos sintetina antibiotikus? *Vienas teisingas atsakymas.*

- A. Bakterijos naudoja savo išskiriamus antibiotikus programuotai ląstelės mirčiai (apoptozei), kai ląstelė patiria per daug streso;
- B. Bakterijos išskiria antibiotikus tam, kad pakenktų kitoms bakterijų kolonijoms, su kuriomis konkuruoja;
- C. Bakterijų išskirti antibiotikai padeda įsiskverbti į žmogaus ląsteles ir sukelti ligas;
- D. Bakterijos naudoja antibiotikus, kad apsisaugotų nuo virusų invazijos į bakterijos ląstelę.

6. BĖDOS SU MITOCHONDRIJOMIS

Pasaulyje daugybę diskusijų sukėlusį „trijų tėvų kūdikio“ technologija suteikia vilties daugybei mitochondrinėmis ligomis sergančių porų susilaukti sveikų vaikų. Šios technologijos schema yra pateikta paveikslėlyje dešinėje.



B6.1. (2 t.) Remdamiesi paveikslu, priskirkite žemiau išvardytus teiginius moteriai A, moteriai B, arba vyrui (žymėkite V). Jeigu tinka keli variantai, pažymėkite juos visus (pvz., „AV“).

1. Neturi vaikų įprastu keliu, nes rizikuoja perduoti mitochondrinę ligą _____
2. Pateikia mitochondrijas būsimai zigotai _____
3. Nulemia vaiko akių spalvą _____
4. Perduoda vaikui dalį savo DNR _____

B6.2. (2 t.) Pažymėkite, kurie teiginiai apie šią technologiją yra teisingi, o kurie neteisingi. *Teisingus teiginius žymėkite raide T, o neteisingus – N.*

1. Technologija taikoma kartu su dirbtiniu apvaisinimu;
2. Vėliau vaiką privalo išnešioti moteris A;
3. Procedūra gali apsaugoti nuo hemofilijos, kurią lemiantis genas yra X chromosomoje;

4. Po tokios procedūros gimę vaikai turės triploidinį chromosomų rinkinį;
5. Po šios procedūros gimusi mergaitė gali būti mitochondrijų donoru.

Ne visi mitochondrijose esantys baltymai yra koduojami mitochondrijų DNR. Didžioji dalis mitochondrijų baltymų yra koduojami branduolio DNR. Vienas iš tokių baltymų – frataksinas, kurio raiškos sutrikimai sukelia Friedricho ataksiją, paveldimą autosominiu recesyviniu būdu. Sergantiems šia liga (*ff* genotipas) pasireiškia raumenų silpnumas bei širdies sutrikimai.

B6.3. (1 t.) Du šios ligos nešiotojai (*Ff* genotipas) laukiasi vaiko. Jeigu vaikas gims sveikas, kokia tikimybė, kad jis taip pat bus nešiotojas?

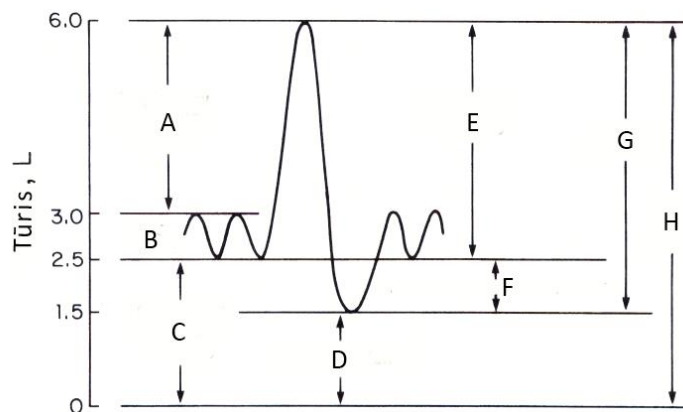
Pagal endosimbiozės teoriją mitochondrijos eukariotuose atsirado iš aerobinių bakterijų. Šią teoriją palaiko tai, kad mitochondrijos turi nuosavą DNR ir baltymų raiškos aparatą, kuris skiriasi nuo branduolio DNR koduojamų baltymų raiškos.

B6.4. (1 t.) Kokia dar mitochondrijų struktūros ypatybė rodo, kad jos kilo įvykus endosimbiozei?

B6.5. (1 t.) Kokia kita eukariotams būdinga organelė taip pat gali būti atsiradusi iš bakterijų dėka endosimbiozės?

7. KVĖPAVIMO FIZIOLOGIJA

Plaučių funkcijos matavimas yra vienas iš dažniausių tyrimų, naudojamų pulmonologijoje. Tai itin naudinga priemonė įvertinti kvėpavimo sistemos veiklą. Pagrindinis pulmonologinis testas yra vadinamas spirometrija – kvėpuojamųjų tūrių ir talpų matavimas. Žemiau pateikta spirometrijos diagrama. Ja naudodamiesi atsakykite į pateiktus klausimus.



B7.1. (3 t.) Susiekite plaučių tūrius ir talpas (*skaičiai 1-6*) su atitinkamomis vertėmis iš diagramos (*raidės A-H*).

1. Kvėpuojamasis tūris;
2. Rezervinis įkvėpimo tūris;
3. Įkvėpimo talpa;
4. Rezervinis iškvėpimo tūris;
5. Gyvybinė plaučių talpa;
6. Bendroji plaučių talpa.

B7.2. (1 t.) Atsakykite į klausimus, naudodamiesi diagrama:

1. Kiek oro daugiausiai gali įkvėpti žmogus vieno įkvėpimo metu?
2. Plaučiuose visuomet lieka tam tikras kiekis oro. Jei po maksimalaus iškvėpimo grįžta normalus kvėpavimas, koks yra pirmojo įkvėpimo tūris?

B7.3. Kokiomis kraujagyslėmis deguonies prisotintas kraujas teka į širdį? _____

C DALIS

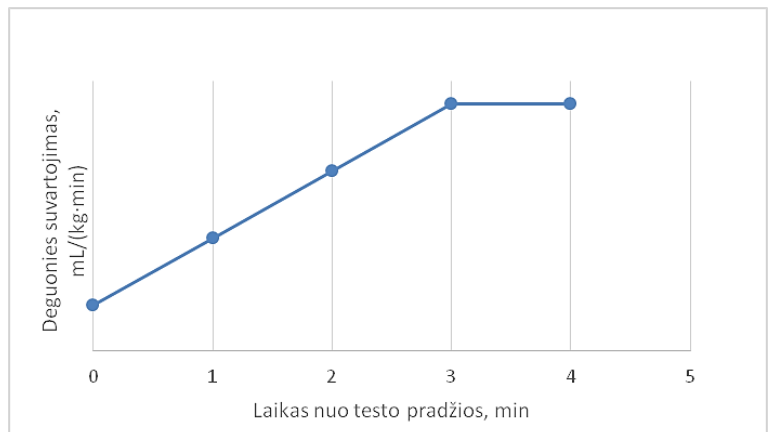
Šioje dalyje pateikiamos užduotys, įvertintos 10 taškų. Klausimams atsakyti pravers ne tik teorinės žinios, bet ir patirtis iš praktinių darbų. Vertinimas toks pat, kaip ir B dalyje. **SĖKMĖS!**

Matematikos gabumus pakankamai objektyviai atspindi metinis pažymys, populiarumą socialiniuose tinkluose apytiksliai galima vertinti pagal „patinka“ skaičių prie profilio nuotraukos, dalintą iš turimų draugų skaičiaus. Ką pasiūlytum, jei su draugu norėtum pasilygiuoti ištvermės sporto srityje?

Tiesą sakant, vienam pakankamai pažangiam bei iki šiol naudojamam rodikliui jau bene 100 metų. Tai maksimalaus deguonies suvartojimo (VO_2max) vertė. Ją galima matuoti kaip absoliutų dydį kiekvienam individui (litrais O_2 per minutę), arba kaip santykinį – mililitrais O_2 kilogramui kūno masės per minutę. Rodiklis nustatomas taip: individui uždedama deguonies kaukė bei matuojama deguonies koncentracija įkvėpiamame ir iškvėpiamame ore; palaipsniui ant bėgtakio didinamas krūvis, kol individas pasiekia savo maksimalią deguonies suvartojimo vertę.

C1. (0,5 t.) Koks 74 kg sveriančio netreniruoto žmogaus santykinis VO_2max ($mL/(kg \cdot min)$), jei prieš pradėdam testą, jo absoliutus deguonies suvartojimas buvo 0,65 L/min, viduryje testo – 1,56 L/min, o pabaigoje – 2,22 L/min?

90 kg sveriantis sportininkas taip pat atliko panašų testą. Tačiau testui naudotas aparatas sugedo: nubrėžė grafiką, pateiktą dešinėje, bet nesužymėjo skalės ant y ašies! Žinoma, kad testo pradžioje deguonies suvartojimas buvo 10 $mL/(kg \cdot min)$, o praėjus 4 minutėms testas baigtas. Iš viso sunaudota 13,725 L deguonies. Testą stebėjęs daktaras nesijaudina, ir po kelių minučių pateikia atsakymą – o ar pavyks ir tau?



C2. (1 t.) Nustatykite sportininko santykinį VO_2max , išreikštą $mL/(kg \cdot min)$. Palyginimui: legendinio norvegų biatlonininko Ole Einar Bjørndalen VO_2max vertė 86, o šuns, dalyvaujančio kinkinių lenktynėse Aliaskoje – 240 $mL/(kg \cdot min)$.

C3. (2 t.) Deguonies „paklausa“ organizme priklauso nuo mitochondrijų gebėjimo įsisavinti deguonį. Tačiau dažniausiai fizines galimybes ribojantis veiksnys yra deguonies „pasiūla“ raumenims. Kiekvienam poveikiui (1-4) pažymėk *D*, jei dėl jo deguonies „pasiūla“ padidėja, arba *M*, jei sumažėja.

1. Rūkymas;
2. Leidimasis nuo aukšto kalno iki jūros lygio;
3. Kraujospūdį mažinančių vaistų vartojimas;
4. Kvėpavimo takų infekcijos atsiradimas.

C4. (1 t.) Kokią šio testo variaciją reikia atlikti papildomai po $VO_2\max$ testo, norint įvertinti organizmo toleranciją pieno rūgščiai?

- A. Testo pabaigoje fizinį krūvį mažinti palaipsniui
- B. Atlikti atskirą testą, kai matuojamas deguonies suvartojimas po maksimalaus krūvio
- C. Atlikti testą ant dviračio treniruoklio
- D. Padidinti deguonies koncentraciją tiekiamame ore

C5. (1 t.) Kurios ląstelės, be raumenų, ženkliai prisideda prie pieno rūgšties koncentracijos kraujyje?

- A. Kaulų ląstelės
- B. Neuronai
- C. Epitelinės ląstelės
- D. Eritrocitai

C6. (1,5 t.) Remiantis prieš pusantro šimtmečio sugalvotu Fiko principu bei pasinaudojant deguonies sunaudojimo testu galima nustatyti kitą sportininkams svarbią charakteristiką – per laiko vienetą iš širdies išstumiamo kraujo tūrį. Žinoma, kad kintamieji yra tokie:

- (1) O_2 konc. arteriniame kraujyje;
- (2) O_2 konc. veniniame kraujyje;
- (3) deguonies sunaudojimas.

Tau pateikta lygtis, kurioje jie užkoduoti raidėmis A, B ir C. Rask tinkamas poras ir įrašyk raidę prie tinkančio skaičiaus atsakymų lape.

$$\text{Išstumiamo kraujo tūris} = \frac{A}{B - C}$$

C7. (3 t.) Tau pateikti 6 teiginiai, susiję su įvairiais aukščiau pateiktais šios užduoties klausimais. Pažymėk T, kurie teiginiai teisingi, ir N – kurie neteisingi.

1. Suvartoto deguonies tūris yra proporcingas sudegintų kalorijų skaičiui.
2. Esant didesniam šiltakraujo organizmo paviršiaus ploto ir tūrio santykiui, didesnis jo vidutinis deguonies suvartojimas.
3. Pagal klasikinio $VO_2\max$ testo rezultatus galima tiksliai nustatyti, kuris bėgikas laimės 100 m sprinto rungtį.
4. Žinant A, B, C (iš ankstesnio klausimo) bei širdies susitraukimų dažnį, galima nustatyti, kiek kraujo patenka į aortą vieno susitraukimo metu.
5. Lyginti sportininkų pajėgumą naudojantis absoliučiu $VO_2\max$ yra objektyviau nei naudojantis santykiniu.
6. Nustačius didelę žmogaus $VO_2\max$ vertę galima daryti išvadą, jog jo plaučių tūris taip pat itin didelis.

VERTINIMO INSTRUKCIJA

9-10 klasei

A DALIS

KAIP ŽYMĖTI: vertinimui pateikiamas atsakymas

A B C D 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	

VERTINTOJAMS:

A dalyje teisingų atsakymų raidės patamsintos.

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

Jeigu nenurodyta kitaip, smulkesni taškai už dalinius atsakymus neskiriami.

B DALIS

B1.1: Kodas

- C** 1
- A** 1
- D** 1

B1.2: Kodas

- D** ir **G** 1
- C** ir **H** 1
- A** ir **F** 1
- B** ir **E** 1

B1.4 **C** 1

B1.5 **E** 1

B1.6 **A** 1

B2.1

Nariuotakojai

0,5

B2.2:

Kodas

- | | |
|----------------|--------------|
| Skorpionas | E 0,5 |
| Uodas | A 0,5 |
| Erkė | B 0,5 |
| Baltukas | C 0,5 |
| Vaisinė muselė | D 0,5 |

B1.3

Epidermis

1

B4.1: Kodas

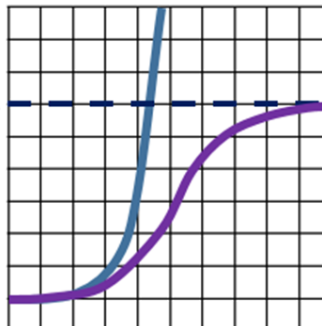
- T** 0,5
- N** 0,5
- T** 0,5
- N** 0,5

B4.3: Kodas

- T** 0,5
- N** 0,5
- T** 0,5
- T** 0,5

B4.4

1,5



**3 užduotis —
kitame puslapyje!**

Logistinė kreivė visur žemiau už eksponentinę — 0,5 t.

Kreivė artėja prie aplinkos talpos ir tampa lygiagrečiai x ašiai — 1 t.

4.

6 t.

B4.2

1536

0,5

UŽDUOČIŲ ATSAKYMŲ LAPAI | 9-10 klasei

B DALIS

B3.1: Kodas

1. **A** 0,5
2. **D** 0,5
3. **C** 0,5

B3.2 *Aukštyn* 0,5

B3.3 *Pelkėse/aukštapelkėse* 1

B3.4 *Vabzdžiai prilimpa prie lipnaus skysčio; skystyje yra virškinimo fermentų.* 1

B3.5 *Skurdus dirvožemis / atitinka natūralias augimo sąlygas* 0,5

B3.6:

	Per šaknis?	Per lapus?	
A.	X	X	0,5
B.	X		0,5
C.		X	0,5
D.			0,5

B3.7 *Chlorofilo / aminorūgščių / baltymų* 0,5

B3.8 *Ąsotenis / skendenis / tuklė / aldrūnė / musėkautas* 0,5

3.

7,5 t.

5.

10 t.

B5.1: Kodas

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

B5.2: Kodas

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

B5.3: Kodas

1. **B** 1
2. **C** 1
3. **D** 1

B5.4 **B** 1

B7.1: Kodas

1. **B** 0,5
2. **A** 0,5
3. **E** 0,5
4. **F** 0,5
5. **G** 0,5
6. **H** 0,5

B7.2:

1. **4,5 L** 0,5
2. **1,5 L** 0,5

7.

5 t.

B7.3 *Plaučių venomis* 1

B6.1: Kodas

1. **B** 0,5
2. **A** 0,5
3. **BV** 0,5
4. **ABV** 0,5

B6.2: Kodas

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

B6.3 **2/3 / 66 %** 1

B6.4 *Dviguba membrana* 1

B6.5 *Chloroplastai* 1

6.

7,5 t.

C DALIS

C1 **30** 0,5

C2 **55** 1

C3: Kodas

1. **M** 0,5
2. **D** 0,5
3. **M** 0,5
4. **M** 0,5

C4 **B** 1

C5 **D** 1

C6: Kodas

1. **B** 0,5
2. **C** 0,5
3. **A** 0,5

C.

10 t.

C7: Kodas

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