

53-oji Lietuvos mokinių
biologijos olimpiada
miestų-rajonų etapas
2020 m. sausio 24 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.

Taip pat leidžiama naudotis skaičiuotuvais.

Atiduodami užduotis leiskite vertintojams 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, rasi tinklalapiuose www.olimpiados.lt bei www.lmns.lt.

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

SĖKMĖS!

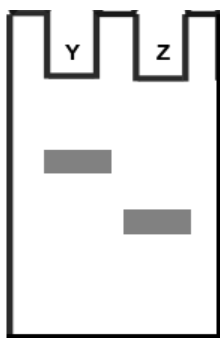
Kovok dėl galimybės atstovauti Lietuvai:



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 reikia perbraukti kryželiu (X) atsakymų lapuose skirtoje vietoje. Jei nori keisti atsakymą, senąjį variantą apibrauk apskritimu, o naująjį – perbrauk kryželiu. Vertinamas tik 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.** Kai kurie viengrandininės RNR virusai, patekę į ląstelę, gali naudoti savo genetinę medžiagą kaip iRNR. Ką tokiu atveju po infekcijos pirmiausiai galėtume išmatuoti?
- Viruso replikacijos greitį
 - Viruso genų transkripcijos greitį
 - Virusinių baltymų translacijos greitį
 - Naujų ribosomų susidarymo greitį
 - Atvirkštinės transkripcijos greitį
- A2.** Studentas sukūrė bakterinį raiškos vektorių su žinduolio baltymą koduojančia DNR seka be intronų. Vektorius tuomet perkeltas į bakterijas, tačiau po eksperimento nustatyta, kad bakterijose gaminamas žinduolio baltymas yra neaktyvus. Kokia pagrindinė to priežastis?
- Bakterijose naudojamos kitokios signalinės sekos nei žinduoliuose
 - Bakterijose vykdoma tik mažuma potranslacinė modifikacijų
 - Bakterijos polipeptidų sintezei naudoja kitokius kodonus nei žinduoliai
 - Bakterijose trūksta struktūrinių komponentų translacijai
 - Bakterijos negali vykdyti iRNR splaisingo
- A3.** Kas yra endofitai?
- Grybai, gyvenantys gyvuose augaluose ir mintantys jų syvais, bet nepadarantys augalų žalos
 - Patologinės bakterijos, galinčios daugintis tik kitų organizmų viduje
 - Protistai, evoliucijos eigoje tapę obligatiniais simbiotais su eukariotiniais šeimininkais
 - Grybai, kurie minta organinėmis medžiagomis iš gyvų augalų ir sukelia įvairias augalų ligas
 - Augalai, gyvenantys ant kitų augalų, bet nedarantys jiems žalos
- A4.** Yra du dvigrandiniai DNR fragmentai iš 6 nukleotidų porų. Tau duota kiekvieno fragmento vienos grandinės nukleotidų seka (1: AGTACA, 2: CTCGAC). Nustatyk, koks bus apytikslis energijos, reikalingos pirmajam ir antrajam dvigrandiniams fragmentams atskirti į viengrandinius komponentus, santykis.
- 4:5
 - 13:16
 - 12:15
 - 7:8
 - 2:3
- A5.** Kaip vadinamas aplinkos skysčių nespecifinis aktyvus transportas į ląstelę?
- Akvacitozė
 - Fagocitozė
 - Pinocitozė
 - Receptorinė endocitozė
 - Difuzija
- A6.** Po insulto žmogus nustojo valdyti dešinę koją, tačiau jutimai joje išliko. Kokia smegenų dalis buvo pažeista?
- Smegenėlės
 - Kairio pusrutulio priešcentrinis vingis
 - Gumburas
 - Dešinio pusrutulio priešcentrinis vingis
 - Kaklinės dalies nugaros smegenų priekiniai ragai
- A7.** Kuri iš šių technikų nepadėtų sumažinti geno raiškos ląstelėje?
- Geno promotoriaus metilimas
 - siRNR
 - CRISPR-Cas9 sistema
 - Histonų acetilimas
 - Geno iRNR specifiški ribozimai



A8. Jonukas Smalsenis tiria baltymą X, kuris buvo išgrynintas iš skirtingų ląstelės organelių arba citoplazmos. Paveiksle matomas baltymų Y ir Z elektroforezės gelis. Deja, Jonukas susimaišė ir nebeprisimena iš kurių ląstelės dalių baltymai Y ir Z buvo išgryninti. Padėk jam atrinkti baltymo preparatų kilmės vietas.

- A. Y - lizosoma; Z - citoplazma
- B. Y - goldžio aparatas; Z - citoplazma
- C. Y - mitochondrija; Z - ribosoma
- D. Y - ribosoma; Z - citoplazma
- E. Y - citoplazma; Z - endoplazminis tinklas

A9. Kuria savybe vėžinės ląstelės **nepasižymi**?

- A. Atsparumu ląstelės mirtį sukeliantiems signalams
- B. Greitu ląstelių dalijimusi
- C. Ląstelių gebėjimu atsiskirti nuo audinio
- D. Ląstelių gebėjimu išskirti molekules, kurios skatina kraujagyslių vystymąsi
- E. Atsparumu mutacijoms

A10. Daugumos virusų genų reguliacija yra panaši į jo šeiminko. Kokios reguliacijos tikėtumėsi lambda bakteriofago genų raiškos reguliacijoje?

- A. Genų raiška reguliuojama su miRNR ir siRNR
- B. Genų išdėstymas operonuose
- C. Labiau teigiama nei neigiama genų raiškos kontrolė
- D. Genų reguliacija epigenetiniame, transkripciniame, potranskripciniame, transliaciniame ir potransliaciniame lygmenyse
- E. Genų reguliacija per histonų galų modifikacijas

A11. Įgytame imunitete bet kokia molekulė, kuri nebuvo „pateikta“ bręstantiems limfocitams vėliau gali būti atpažinta kaip ne sava. Kuo didesnis filogenetinis atstumas tarp dviejų rūšių, tuo didesni struktūriniai, tuo pačiu ir antigeniniai, skirtumai tarp jų. Kuriam iš pateiktų organizmų galvijų serumo albuminas (BSA) turėtų būti labiausiai imunogeniškas?

- A. Karvei
- B. Triušiu
- C. Vištai
- D. Ožkai
- E. Pelei

A12. Tu atradai naują ir retą paukščių rūšį, tačiau dar nespėjai iširti jų poravimosi būdo. Žinant, kad patelės yra ryškesnių spalvų bei didesnės nei patinėliai, koks tikėtinas šios rūšies poravimosi būdas:

- A. Monogamija
- B. Poliginija
- C. Poliandrija
- D. Agonistiniai santykiai
- E. Neformuojant poros

A13. Į ekosistemą patekus naujai ruonių populiacijai labai sumažėjo menkių ir mizidžių (apie 2 cm ilgio vėžiagyvis) populiacijos, tačiau išaugo strimėlių, irklakojų vėžiagyvių populiacijos. Kuri mitybos grandinė galėtų tai paaiškinti?

- A. Irklakojis vėžiagyvis → Mizidė → Strimėlė → Menkė → Ruoniai
- B. Mizidė → Irklakojis vėžiagyvis → Strimėlė → Menkė → Ruoniai
- C. Irklakojis vėžiagyvis → Strimėlė → Mizidė → Menkė → Ruoniai
- D. Ruoniai → Irklakojis vėžiagyvis → Mizidė → Strimėlė → Menkė
- E. Menkė → Irklakojis vėžiagyvis → Ruoniai → Strimėlė → Mizidė

A14. Kuris iš pateiktų fermentų pašalina pradmens RNR nukleotidus ir prideda tokius pačius DNR nukleotidus Okazaki fragmentų 3' galuose?

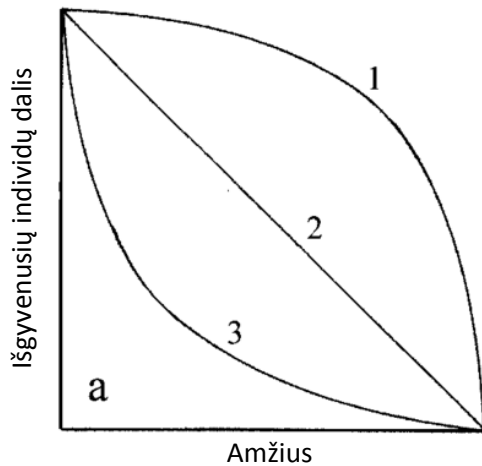
- A. DNR polimerazė 3
- B. DNR polimerazė 1
- C. Telomerazė
- D. Helikazė
- E. Praimazė

A15. Kurios iš pateiktų ląstelių yra atsakingos už antrinio imuninio atsako sukėlimą?

- A. Atminties B ir T ląstelės
- B. Dendritinės ląstelės
- C. Kamieninės kraujo ląstelės
- D. Pagalbinės T ląstelės (*helperiai*)
- E. Citotoksinės T ląstelės

- A16.** Kuris teiginys apie kaulų čiulpus yra teisingas?
- Jie sustabdo nekontroliuojamą ląstelių dalijimąsi, todėl yra svarbūs sergant leukemija
 - Jie padeda išfiltruoti toksines medžiagas tuomet, kai kraujas prateka pro juos
 - Vaikams juose bręsta T limfocitai, vėliau jų svarba mažėja
 - Į juos leidžiant vaistus gaivinimo metu galima užtikrinti greitą vaistų patekimą į sisteminę kraujotaką
 - Jų biopsijos mėginys yra tiriamas siekiant patvirtinti limfomas
- A17.** Ląstelės turi storas antrines sienelės, į kurių sudėtį įeina lignino, subrendusios dažnai yra negyvos bei yra pagrindinė struktūrinė atrama neaugančioms augalo dalims. Kokios augalo ląstelės čia aprašytos?
- Parenchima
 - Kolenchima
 - Sklerenchima
 - Tracheidės
 - Trachėjos
- A18.** Kuri iš modifikacijų turėtų mažiausiai pakeisti DNR fragmento judėjimą gelyje vykdant elektroforezę?
- Pakeičiant fragmento seką
 - Pakeičiant fragmento ilgį
 - Prie DNR fragmento kovalentiškai prijungiant baltymą
 - Sumažinant neigiamą DNR fragmento krūvį
 - Dvigrandę DNR paverčiant viengrandę
- A19.** Koks procesas nulemia tai, kad susiję aleliai (aleliai, esantys toje pačioje chromosomoje) kartais nėra paveldimi kartu?
- Mejozės II metafazė
 - Nepriklausomas chromosomų išsidėstymas
 - DNR rekombinacija
 - Atsitiktinis apvaisinimas
 - Atsitiktinė genų raiška
- A20.** Paukščio sparnas turi kitokią struktūrą, nei, pavyzdžiui, drugelio sparnas, bet atlieka tą pačią funkciją. Todėl jie tarpusavyje yra...
- Homologiniai organai
 - Analoginiai organai
 - Parsimoniniai organai
 - Heterologiniai organai
- E.** Sinologiniai organai
- A21.** Jonukas išgirdo, kad išgėrus lašą jodo, pakyla temperatūra, padažnėja pulsas, pagreitėja medžiagų apykaita. Jodas fiziologiškai yra svarbus, nes yra kai kurių hormonų sudedamoji dalis. Kuri liauka išskiria šiuos hormonus?
- Hipofizė
 - Hipotalamas
 - Antinksčiai
 - Skydliaukė
 - Kasa
- A22.** Kur vyksta oksidacinis piruvato dekarboksilinimas?
- Citozolyje
 - Peroksisomoje
 - Mitochondrijos matrikse
 - Mitochondrijos tarpmembraninėje erdvėje
 - Tarpląsteliniame skystyje
- A23.** XXXXY - labai retai sutinkamas aneuploidinis sindromas, susidarantis dėl motininės lytinės ląstelės X chromosomų neatsiskyrimo I ir II mejozės stadijose. Kiek Baro kūnelių turės individas su tokiu kariotipu?
- 1
 - 2
 - 3
 - 4
 - 5
- A24.** Transpiracija – reiškinys, kuomet augalai garina vandenį per žioteles. Kas padidintų jos greitį?
- Padidėjusi drėgmė
 - Štilis
 - Stipri lūtis
 - Kaitra
 - Sumažėjęs Saulės šviesos intensyvumas

A25. Kuris **vienas** iš teiginių apie grafike pavaizduotą priklausomybę teisingas?



- A. 1 tipo populiacijos atstovai įprastai atsiveda mažesnio dydžio vadas nei 2 tipo atstovai
- B. 2 tipo populiacijos atstovai susilaukia daugiau jaunikių nei 3 tipo
- C. 3 tipo populiacijos pavyzdys - žmogus
- D. 1 tipo populiacijos pavyzdys - varlė
- E. 3 tipo populiacijos individai labiau rūpinsis savo palikuoniais nei 2 tipo

A26. Kuris iš šių gyvūnų turės tik vieną kraujo apytakos ratą?

- A. Lydeka
- B. Varlė
- C. Kengūra
- D. Strazdas
- E. Žmogus

A27. Kuri iš hormonų-funkcijos porų sudaryta **neteisingai**?

- A. Somatotropinas - augimas
- B. Insulinas - katabolizmas
- C. Antidiuretinis hormonas (ADH) - šlapimo koncentracijos didinimas
- D. Eritropoetinas - eritrocitų gamyba
- E. Kortizolis - lėtinis stresas

A28. Magnolijūnai - jauniausias augalų skyrius. Šio skyriaus augalai skirstomi į dvi klases: vienskilčius (lelijainius) ir dviskilčius (magnolijainius) pagal tam tikrus požymius. Kuris iš šių požymių priskiriamas dviskilčiams?

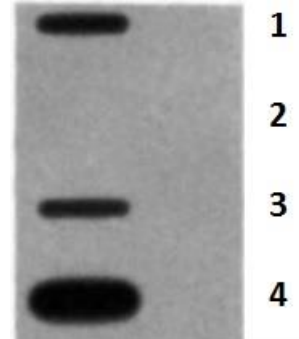
- A. Gemalas turi vieną sėklaskiltę
- B. Žiedo dalių skaičius – 3-jų kartotinis

C. Stiebo skerspjūvyje indų kūleliai netvarkingai išsibarstę

D. Lapų gyslotumas lygiagretus

E. Yra viena pagrindinė šaknis, nuo jos šakojasi smulkesnės šaknys

A29. X chromosomų inaktyvinimą lemia XIST genai, kurių iRNR atlieka kitokią funkciją, nei įprasta - ji apgaubia chromosomą, nuo kurios buvo nurašyta ir ją inaktyvuoja. Žemiau



pateiktas imunobloto vaizdas, kuriuo buvo tirti keturių žmonių limfocitai, jam buvo naudoti XIST cDNR (DNR, kuri yra komplementari iRNR) aptinkantys žymenys. Kurio žmogaus ląstelėse buvo daugiausia aktyvių X chromosomų?

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4
- E. Visų vienodai

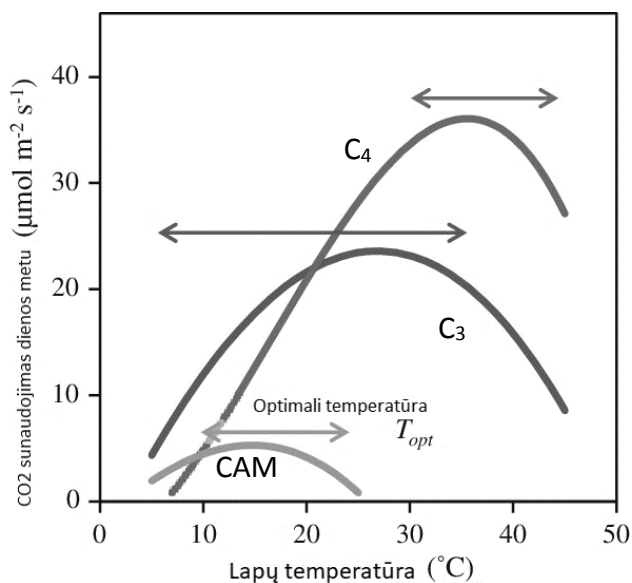
A30. Reto sindromas - tai retas genetinis sutrikimas, kurį sukelia MECP2 geno, esančio X chromosomoje, mutacija. Šis genas dalyvauja metilintos DNR reguliavime, o homozigotinėje būklėje ši mutacija yra letali prieš gimimą. Jei moteris, serganti Reto sindromu, susilauktų vaiko, kokia tikimybė, kad jis sirgtų Reto sindromu?

- A. 66%
- B. 50%
- C. 25%
- D. 33%
- E. 100%

A31. Augalai gali būti skirstomi į C3, C4 ir CAM grupes pagal anglies fiksacijos mechanizmą (žiūrėti pav. sekančiame psl.). Kodėl CAM augalų grafikas nurodo mažiausią bendrą fotosintezės aktyvumą?

- A. CAM augalai aktyviau fotosintetina naktį
- B. CAM augalai yra parazitiniai, todėl jiems nėra būtina aktyvi fotosintezė
- C. CAM augalai fotosintezės metu naudoja CO
- D. CAM augalai fotosintetina tik esant neigiamai temperatūrai

E. Tai atsitiktinis rezultatas, visi augalai fotosintetina vienodai aktyviai



A32. Kaip vadinamos medžiagos, kurios yra gaminamos stiebo viršūnėje ir kontroliuojančios augalo augimą kitose jo dalyse?

- A. Vitaminai
- B. Fitoenzimai
- C. Auksinai
- D. Silverinai
- E. Mikroelementai

A33. Hidra - bestuburis, turintis vieną iš paprasčiausių nervų sistemų. Ji sudaryta iš nervinių ląstelių tinklo, kuris jungia sensorinius fotoreceptorius ir epitelines bei motorines ląsteles. Ką gali hidra?

- A. Kitai hidrai skleidžiant poravimosi garsus, palinkti link jos
- B. Hidrą puolant priešui, susitraukti
- C. Artėjant užuodžiamam maistui, išsižioti
- D. Artėjant priešui, pasitraukti į priešingą pusę
- E. Pamačius tinkamesnę gyvenimo vietą, persikelti į ją

A34. Nors visuomenėje paplitusi nuomonė, kad pelėdos gali pasukti galvą 360°, mokslininkai įrodė, jog tai įmanoma "tik" 135° į kiekvieną pusę. Koks pelėdų prisitaikymas yra svarbiausias šiam fenomenui ir neleidžiantis to atlikti kitiems gyvūnams?

- A. Didelis sąnarių lankstumas
- B. Itin lengvai išsitempiančias raumenys
- C. Kraujagyslės, galinčios išsiplėsti ir sukurti kraujo rezervuarus

D. Papildomi kaklo slanksteliai

E. Mutavęs kolagenas, leidžiantis sausgyslėms labiau įsitempti

A35. Ribozimai yra katalitiniu aktyvumu pasižyminčios RNR molekulės. Kuri iš šių biomolekulių veikia kaip ribozimas?

- A. Cas9-gRNR kompleksas
- B. Telomerazė
- C. Ribosoma
- D. Transportinė RNR
- E. Nuo RNR priklausoma RNR polimerazė

A36. Fitochromas yra pigmentinis augalų baltymas. Kokia jo funkcija?

- A. Suteikti spalvą žiedams
- B. Aptikti šviesą
- C. Skaidyti chlorofilą
- D. Aktyvinti vandens garinimą per žioteles
- E. Slopinti šaknijimąsi

A37. Kurioje dalyje inkstuose yra reabsorbuojamas vanduo, gliukozė ir bikarbonatai?

- A. Proksimaliniame kanalėlyje
- B. Distaliniame kanalėlyje
- C. Henlė kilpoje
- D. Surenkamajame kanale
- E. Baumano kapsulėje

A38. Su koku kaulu sujungti sparnus nuleidžiantys raumenys paukščiuose?

- A. Šonkauliais
- B. Krūtinkauliu
- C. Ketera
- D. Dubeniu
- E. Raktikauliu

A39. Kserofitai yra prisitaikę augti:

- A. Dykumose
- B. Pelkėse
- C. Upėse
- D. Jūros pakrantėse
- E. Pievose

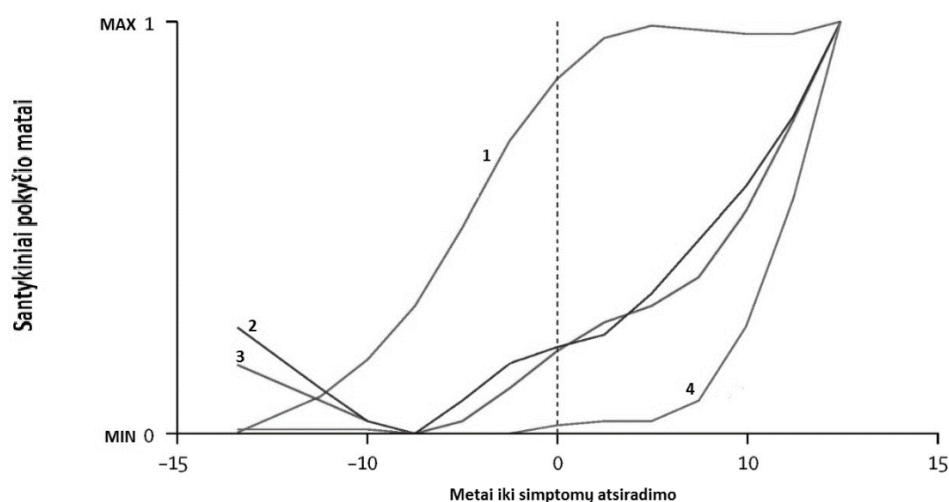
A40. Alzheimerio liga yra retai diagnozuojama ankstyvose stadijose. Šią ligą sukelia β -amiloido plokštelių kaupimasis smegenyse, ko pasekoje degeneruoja hipokampus ir smegenų žievė.

Hipokampo degeneracija ligos vystymosi pradžioje būna ryškesnė. Kurios linijos apibūdinimas įvardintas teisingai?

- A. 1 - Hipokampe besikaupiančio β -amiloido žymuo
- B. 2 - Aktyvių smegenų žievės neuronų žymuo
- C. 3 - Bendra hipokampo ir smegenų žievės atrofija

D. 4 - kognityvinių gebėjimų testo įverčio sumažėjimas nuo normos ribos

E. 4 - kognityvinių gebėjimų testo įvertis

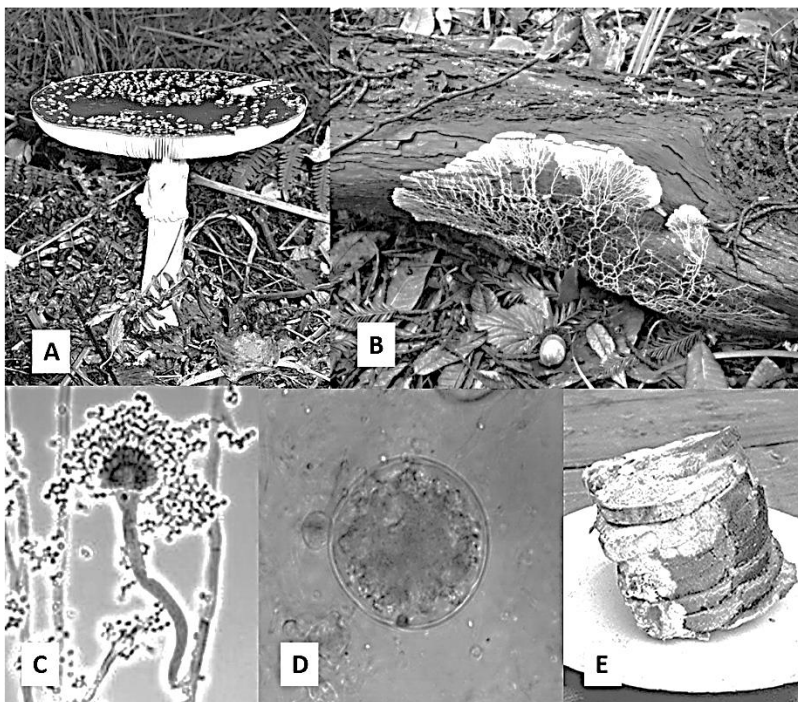


B DALIS

Šioje dalyje pateikiamos 6 užduotys, kurių kiekvienos vertė – 10 taškų. Kiekvieno atsakymo vertę rasi atsakymų lapuose prie atsakymui įrašyti skirto laukelio. *Atsakymų lapę įrašyk raidę, skaičių ar kitokį atsakymą, kaip nurodyta kiekvienos užduoties sąlygoje. Neteisingi ir nepateikti atsakymai vertinami 0 taškų. SĖKMĖS!*

B1. GRYBŲ SEZONAS

Grybai yra milžiniška įvairovė pasižymintys organizmai - svarstoma, kad gali egzistuoti iki kelių milijonų skirtingų rūšių, iš kurių maždaug 135000 šiuo metu yra aprašyta (2017 metų duomenys). Tam, kad Dovydas suprastų, jog grybų karalystė yra žymiai didesnė, nei mamos gaminti baravykų konservai, mokytoja jam pateikė žemiau matomą paveikslėlį. Padėk Dovydui atsakyti į mokytojos užduotus klausimus.



B1.1. (1 t.) Tik vienas iš paveikslėlyje matomų organizmų nėra grybas. Kuris?

B1.2. (1 t.) Kuris iš jų naudojamas gaminant sūrį?

B1.3. (1 t.) Kaip vadinama paveikslėlyje matoma organizmo A dalis?

B1.4. (2x0,5 t.) Kaip vadinama C dalyje matoma struktūra? Kokiam dauginimosi būdui ji būdinga?

B1.5. (1 t.) Kuria raide pažymėtam organizmui dar būdinga praeitame klausime minima struktūra?

Ne paslaptis, kad grybai atlieka svarbius vaidmenis žmonių ir kitų organizmų gyvenimuose. Dažnai jie tai daro savo išskiriamų junginių pagalba. Šie pritaikomi industrijoje, agrikultūroje, farmacijoje ir t. t. Dažnai susiduriame su tokiais junginiais kaip pravastatinas (vaistas širdies-kraujagyslių ligoms gydyti), ciklosporinas (imunosupresorius), amoksicilinas (antibiotikas), fingolimodas (vaistas išsėtinei sklerozei), tačiau bene labiausiai pasaulyje žinomi yra penicilinai – plačiausiai naudojama beta-laktaminių antibiotikų klasė.

B1.6. (2x0,5 t.) Jrašykite praleistus žodžius: Anksčiau penicilinai buvo naudojami pagrinde Gram-_____ (1) bakterijų sukeliams ligoms gydyti, tačiau naujai išvystyti plataus spektro penicilinai tapo veiksmingais ir prieš kai kurias Gram-_____ (2) bakterijas.

Deja, ne visi grybų sintetiniai junginiai gelbsti gyvybės – Žalioji musmirė (*Amanita Phalloides*) gamina amatoksinais vadinamus nuodus, kurie per amžius sukeldavo žmonių žūtis dėl netyčinio ar net tyčinio (manoma, kad Romos imperatorius Klaudijus buvo nužudytas pasitelkus būtent šiuos nuodus!) apsinuodijimo. Bene svarbiausias toksinas šioje grupėje – alfa-amanitinas yra ciklinis, iš 8 aminorūgščių sudarytas peptidas, specifiskai slopinantis RNR polimerazę II ir, iš dalies, RNR polimerazę III. Dėl šios priežasties organizmas nebegali sintetinti naujų baltymų ir žmoguje pirmiausiai (ir mirtinai) pažeidžiamos kepenys bei inkstai.

B1.7. (2x0,5 t.) Remdamiesi alfa-amanitino veikimo mechanizmu atsakykite, (1) ar jis bus veiksmingas prieš mieles (*Saccharomyces cerevisiae*)? (2) O prieš baltažiedį vairėnį (*Arabidopsis thaliana*)? Žymėk **T**, jei taip arba **N**, jei ne.

Suprantama, grybai ne tik žudo, bet ir gyvena simbiozėje su kitais organizmais.

B1.8. (4x0,5 t.) Atsakykite, kurie teiginiai yra teisingi (žymėkite T), o kurie – ne (žymėkite N).

B1.8.1. Arbuskulinė mikorizė yra grybo-augalo komensalizmo pavyzdys

B1.8.2. Kepimo mielės yra pagrindiniai žmogaus endosimbiontai

B1.8.3. Ant duonos augantis pelėsis yra parazitizmo pavyzdys

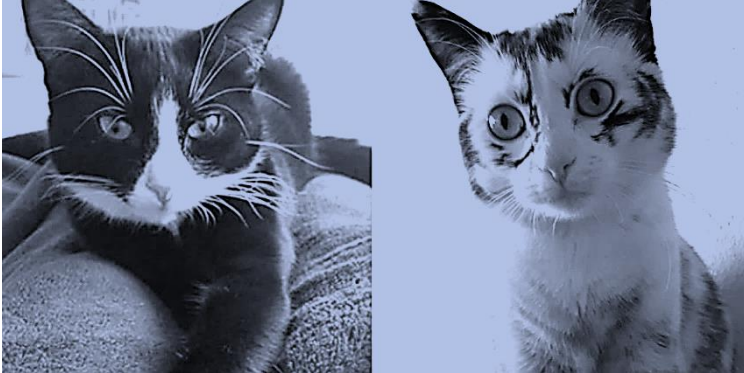
B1.8.4. Kerpės yra mutualistiniai organizmai, kuriuose kaip vienas iš narių gali egzistuoti azotą fiksuojančios ir fotosintetinančios melsvabakterės

Mikologai tradiciškai naudoja morfologinius požymius grybų atpažinimui, tačiau neretai šių charakteristikų neužtenka norint tiksliai nustatyti rūšį ar gentį, ypač mikroskopiniuose grybuose (kurie sudaro didžiąją dalį visų rūšių). Dėl šios priežasties vis didėja molekulinė grybų tyrimų svarba. Molekulinei identifikacijai įprastai naudojama sekoskaita – nustatomos tam tikros genų sekos ir tuomet lyginamos su kitų grybų sekomis duomenų bazėse. Visi žymiausi tokie markeriai yra vieną kopiją genome turintys baltymų genai, o, norint atskirti artimas rūšis, lyginami tokių genų intronai.

B1.9. (1 t.) Svarbiausias darbas teisingai identifikacijai – efektyvus sekų lyginimas, skirtumų suradimas, filogenetinių medžių generavimas ir evoliucinių ryšių nustatymas kompiuterio pagalba. Kaip vadinamas mokslas, kuris visa tai tiria?

B2. KAČIUKO METAMORFOZĖ

Kačiuko (kairėje) praėjus metams nuo gimimo juodas kailis pradėjo keistis: vietomis atsirado baltų dėmių, kurių vis daugėjo. Po keletos metų praktiškai visas juodas kailis tapo baltu (dešinėje). Gyvūnui buvo diagnozuota vitiligo liga, kuria serga ir žmonės. Ši liga diagnozuojama iki 2 % žmonių populiacijos.



Vitiligo yra įgyta odos pigmentacijos liga, pasireiškianti baltų odos dėmių atsiradimu dėl melanino stokos atskirose kūno vietose. Ligai progresuojant, baltų dėmių daugėja. Medicininis požiūriu jokių grėsmių sveikatai ar gyvybei ši liga nesukelia, tačiau estetiniu požiūriu yra nemaloni sergantiesiems.

Ląstelės, kurios sintetina odos, plaukų, ragenos pigmentus (pvz.: melaniną), vadinamos melanocitais. Jie citoplazmoje turi specializuotas organelės – melanosomas – kilmės ir formavimosi pobūdžiu giminingas lizosomoms.

B2.1. (3x1 t.) Kiekvienam iš teiginių pažymėk **T**, jei jis teisingas arba **N**, jei – neteisingas. :

B2.1.1. Melanosomas dengia dvi fosfolipidinės membranos.

B2.1.2. Membrana reikalinga apsaugoti ląstelę nuo viduje esančių oksiduojančių junginių – melanino pirmtakų ir tarpinių sintezės produktų.

B2.1.3. Melanosomose gausu fermentų, reikalingų atlikti melanino biosintezę.

Odos pigmentacija priklauso ne nuo melanino kiekio, bet nuo jo aktyvumo. UVA yra ilgiausi UV spinduliai, jie aktyvuoja jau esantį melaniną, lemia odos elastingumo sumažėjimą, manoma, kad didina riziką susirgti odos vėžiu. UVB stimuliuoja naujo melanino biosintezę, pigmento kiekis padidėja praėjus kelioms dienoms, storėja epidermio sluoksnis, todėl kūnas labiau apsaugo nuo tolimesnio UV poveikio. UVC yra trumpiausi UV spinduliai, žmogaus oda gali nudegti tik esant arti spinduliuotės šaltinio, paprastai pažeidžiamas yra tik negyvas odos sluoksnis, todėl neigiamas šių spindulių poveikis jaučiamas retai.

B2.2. (3x1 t.) Remkis aukščiau esančiu tekstu, atsakyk į klausimus pažymėdamas teisingo varianto raidę atsakymų lape.

B2.2.1. Kurie UV spinduliai praktiškai visiškai sulaikomi ozono sluoksnio?

- A. UVA
- B. UVB
- C. UVC

B2.2.2. Kuri spinduliuotė sukelia trumpalaikį staigų įdegį?

- A. UVA
- B. UVB
- C. UVC

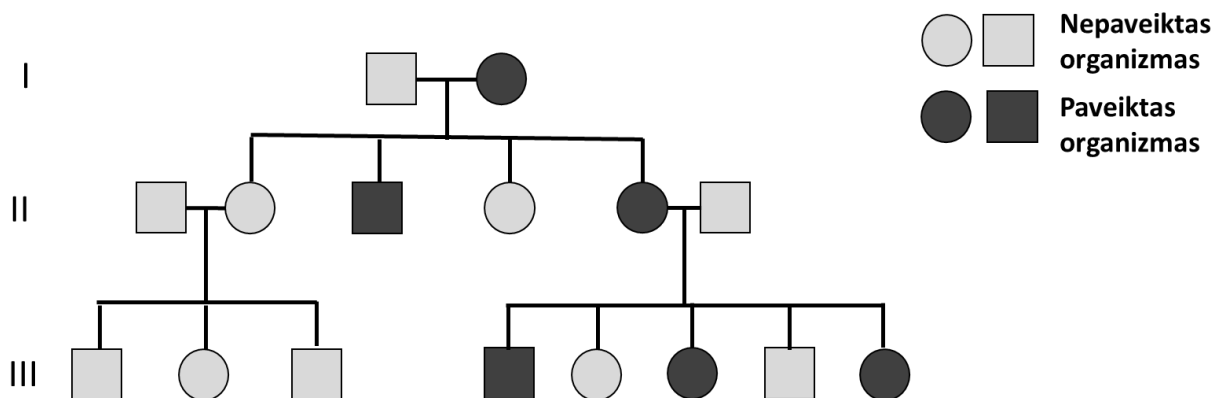
B2.2.3. Kuri UV spinduliuotė prasiskverbia į giliausius odos sluoksnius?

- A. UVA
- B. UVB
- C. UVC

Heterochromija – dar viena liga susijusi su pigmento melanino efektyvumu. Pagrindinis ligos bruožas skirtingos akių rainelių spalvos. Išskiriama pilna heterochromija (kuomet akių rainelės yra skirtingų spalvų), dalinė ar segmentinė

(kuomet toje pačioje rainelėje yra keletas spalvų). Priežastys gali būti įvairios (traumos ar kitos ligos), tačiau dažniausia priežastis yra genetinė mutacija somatinėse ląstelėse.

Žemiau pavaizduotas šios ligos paveldėjimo medis, remdamiesi juo atsakykite į klausimus.



B2.3. (1 t.) Pasirink **vieną** teisingą atsakymą, koks šios ligos paveldėjimo tipas.

- A. Autosominis dominantinis paveldėjimas
- B. Su Y chromosoma susijęs paveldėjimas
- C. Mitochondrinis paveldėjimas

B2.4. (0,4 t.) Užrašyk moteriškos lyties tėvinio organizmo genotipą (pažymėta I), alelius žymėk pirma abėcėlės raide. Jrašyti tik dvi raides.

B2.5. (1 t.) Kokia tikimybė, kad būtų paveiktas šeštasis I k. tėvų vaikas?

B2.6. (4x0,4 t.) Prie raidės įrašydamas tinkamą skaičių priskirk sąvokai apibrėžimą

A. mutagenas	1. chromosomų rinkinio kartotinis padaugėjimas individo ląstelių branduoliuose
B. monosomija	2. fizinis, cheminis ar biologinis veiksnys, sukiantis organizmų mutacijas
C. poliploidija	3. chromosomos fragmento perkėlimas į kitą tos pačios chromosomos vietą arba į nehomologinę chromosomą
D. translokacija	4. vienos chromosomos nebuvimas tam tikroje ląstelės arba individo chromosomų poroje

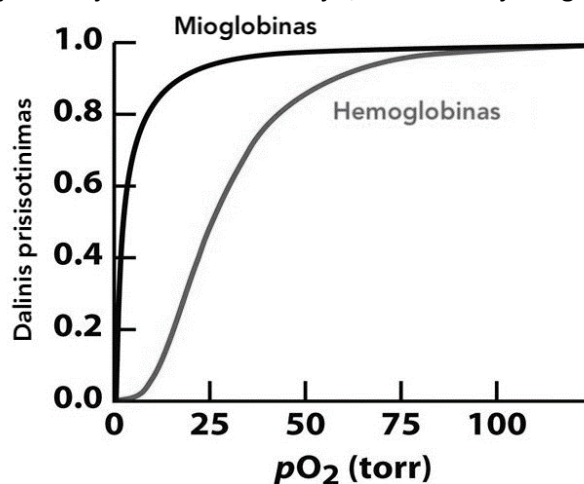
B3. NEPAMIRŠKITE KVĖPUOTI!

Nors didžiąją laiko dalį nesusimąstome apie kvėpavimą, tai yra sudėtingas procesas, tiksliai reguliuojamas centrinės nervų sistemos ir reikalaujantis sudėtingos plaučių anatomijos, sinchronizuoto raumenų darbo. Evoliuciškai, plaučiai atsirado kaip esminis prisitaikymas gyventi sausumoje tetrapoduose ir, laikui bėgant, tapo vis labiau anatomiškai pritaikyti efektyvesniam deguonies pasisavinimui žinduoliuose ir paukščiuose.

B3.1. (4x0,5 t.) Žmonėse vienas iš mechanizmų, reguliuojančių kvėpavimo dažnį ir gylį, yra kraujo pH matavimas chemoreceptoriais, esančiais miego arterijos bifurkacijoje. Įrašyk praleistus žodžius.

Fiziologiškai normalus kraujo pH yra lygus **(1)**..... Padidėjus kraujo CO₂ koncentracijai, susiformuoja anglies rūgštis ir kraujo H⁺ koncentracija **(2)**..... Chemoreceptoriai reaguoja į sumažėjusį **(3)**..... ir siunčia signalą į **(4)**..... smegenis, kurios stimuliuoja įkvėpimą.

B3.2. (1 t.) Deguonį pernešantis baltymas **hemoglobinas** yra heterotetrameras. Deguonį saugantis baltymas **mioglobinas**, randamas raumenyse, nors ir turi tapačią prostetinę grupę, pasižymi didesniu giminingumu deguoniui. Palyginę hemoglobino ir mioglobino prisisotinimo kreives, pažymėkite, kas nulemia giminingumo deguoniui skirtumą šiuose baltymuose.



- A. Didesnė CO₂ koncentracija kraujyje
- B. Hemoglobino subvienetų sąveika
- C. Didesnis hemoglobino kiekis kraujyje
- D. Kokurencija dėl deguonies tarp hemoglobino subvienetų
- E. Skirtumas tarp Fe²⁺ ir Fe³⁺ krūvių atitinkamai hemoglobino ir mioglobino molėkulėse

B3.3. (1 t.) Kokio tipo mutacija nulėmė tai, kad žinduoliuose yra keli hemoglobino subvienetus koduojantys genai?

B3.4. (1 t.) Vienas iš pagrindinių raumenų, dalyvaujančių įkvėpime yra diafragma. Susitraukiant šiam raumeniui, jis nusileidžia ir padidina krūtinės ąstos tūrį. Įdomu, kad diafragma neturi tiesioginio antagonisto, t. y. raumens, pakeliančio atsipalaidavusią diafragmą ir taip sumažinančio krūtinės ąstos tūrį iškvėpimo metu. Šią funkciją atlieka plaučių audinys – dėl jame esančio baltymo X plaučiai linkę susitraukti patys. Kuris iš šių baltymų yra baltymas X?

- A. Kolagenas
- B. Fibrinas
- C. Aktinas ir Miozinas
- D. Elastinas
- E. Pleurinas

B3.5. (1 t.) Tam, kad neutrofilai prasiskverbtų į plaučius ir apsaugotų nuo infekcijos, jie išskiria serino proteazę – baltymą X skaidantį fermentą. Per didelis proteazės aktyvumas būtų pražūtingas plaučių gebėjimui susitraukti,

todėl ląstelės išskiria ir proteazės inhibitorių. Medžiagos, esančios tabako dūmuose, oksiduoja proteazės inhibitorių ir taip sutrikdo jo normalią funkciją. Tai sukelia ligą, kuomet dėl padidėjusio baltymo X skaidymo plaučiai praranda galimybę susitraukti. Parašykite šios ligos pavadinimą.

- B3.6.** (4x0,5 t.) Dar viena plačiai ištirta liga, susijusi su plaučiais, yra cistinė fibrozė – mutacija chloro jonų kanalėliuose. Dėl sumažėjusio chloro jonų transporto iš ląstelės vidaus į išorę, vanduo taip pat susikaupia ląstelėse. To pasekmė yra tirštos gleivės kvėpavimo takuose, kurios negali efektyviai apsaugoti nuo infekcijos. Žinodami, kad ši liga yra paveldima autosominiu recesyviu būdu ir kad ligos nešiotojų (nesergančių, bet turinčių nefunkcionalų geną) dažnis yra 1 iš 25, pažymėkite, ar kiekvienas iš teiginių yra teisingas (**T**), ar neteisingas (**N**).

Pastaba: sergančių žmonių dažniui jums gali praversti Hardžio-Vainbergo dėsnis:

$$p^2 + 2pq + q^2 = 1$$

$$p + q = 1$$

kur p ir q yra skirtingų alelių dažnis, šiuo atveju – funkcionalaus ir nefunkcionalaus chloro kanalo genas.

B3.6.1. Cistine fibroze serga apytiksliai 1 iš 2500 žmonių

B3.6.2. Gleivės kvėpavimo takuose išskiria virpamasis epitelis

B3.6.3. Žmonės su cistine fibroze turi didesnę tikimybę mirti nuo plaučių uždegimo

B3.6.4. Tikimybė, kad dviem nešiotojams gims sergantis vaikas, yra 0.5

- B3.7.** (4x0,5 t.) Kalbant apie kvėpavimo sutrikimus, sunku nepaminėti astmos – obstrukcinės kvėpavimo takų ligos, kurios metu žmogui pasidaro sunku iškvėpti. Įrašykite praleistus žodžius.

Už kvėpavimo takų susitraukimą yra atsakingi **(1)** raumenys. Šių raumenų susitraukimui reikalingi **(2)** jonai. Inhaliatoriai, naudojami nuo astmos (pvz.: salbutamolis) **(3)** šių jonų koncentraciją ląstelėje ir **(4)** raumenis.

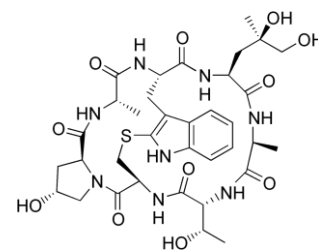
B4. PIGIAU GRYBO

Grybautojas Jonukas Smalsenis prisirinko pilną pintinę baravykų. Besiruošdamas biologijos olimpiadai, jis norėjo artimiausios susipažinti su savo mėgstamiausia mokslo šaka - mikologija ir pakartoti gerai žinomus faktus apie grybus.

- B4.1.** (3x0,5 t.) Eilės tvarka sujunkite tinkamą baravyko mokslinės klasifikacijos rangą (pažymėta raidėmis) su tinkamu skaičiumi. **Atsakymų lape iš viršaus į apačią žymimi vis smulkesni taksonai!** Du skaičiai ir dvi raidės liks nepanaudoti.

1. Papėdgrybiai	2. Papėdgrybūnai	3. Baravykiečiai	4. Aukšliagrybiai	5. Baravykagrybiai
A. Būrys	B. Tipas	C. Klasė	D. Eilė	E. Skyrius

B4.2. (4x0,5 t.) Vienas iš žalsvojoje musmirėje (lot. *Amanita phalloides*) randamų peptidinių toksinų - faloidinas (žr. paveikslėlių). Ši molekulė jungiasi prie aktino filamentų ir stabilizuoja juos, taip „užšaldydama“ aktino filamentus polimerinėje formoje. Kokie procesai ar struktūros ląstelėse *tuoj pat* sutriktų, jei faloidinas į jas patektų? Surašyk jų numerius (Viso – 4).



Procesas/struktūra
Amebos judėjimas pseudopodijų pagalba
Vezikulių transportas
Dezmosomų struktūra
Mitozės anafazės stadija
Žiuželio judėjimas
Citokinezė
Krosingoveris
Fagocitozė

B4.3. (4x0,5 t.) Nors faloidinas yra nuodingas, bene kenksmingiausias žalsvojoje musmirėje randamas nuodas - amatoksinas. Ši molekulė yra selektyvus RNR polimerazės II slopiklis, labai žymiai sulėtinantis DNR transkripciją. Jonukas ląstelėje seka baltymo X, kuris ląstelėje gaminamas nuolat (t.y. šis baltymas yra koduojamas konstitutyvaus geno). Atsakykite į klausimus (2 t.) - Paveikus ląstelę amatoksinu, kaip ląstelėje kis... (Atsakymų lape rašyk „didės“, „mažės“ arba „neki“)

B4.3.1. Ribosomų kiekis

B4.3.2. X iRNR degradacija ląstelėje

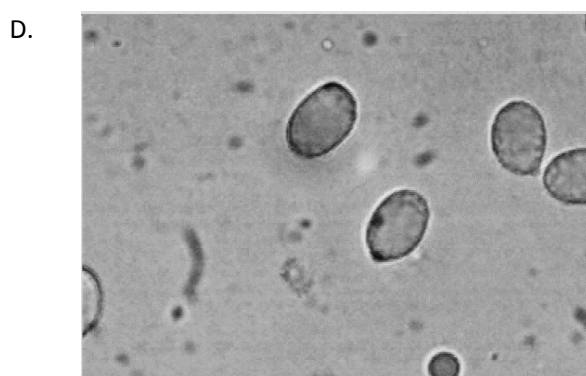
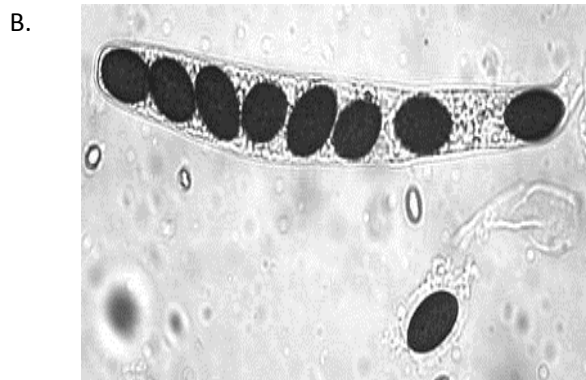
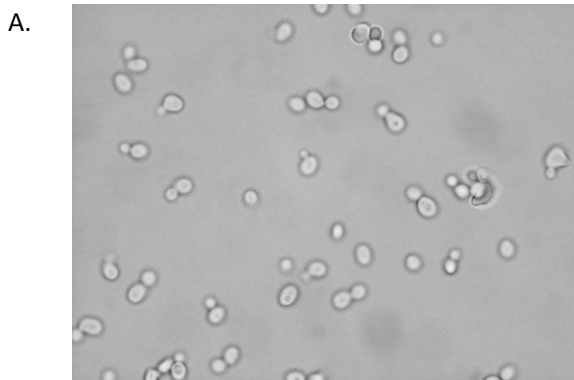
B4.3.3. Mutavusių aminorūgščių skaičius baltyme X

B4.3.4. Baltymo X kiekis

B4.4. (1 t.) Koks mechanizmas apsaugo žalsvąją musmirę nuo RNR polimerazės II slopinimo?

- A. Žalsvosios musmirės RNR polimerazė II evoliucijos eigoje pakito taip, kad jos amatoksinas neveikia
- B. Žalsvosios musmirės RNR polimerazės II geno raiška yra didesnė - taip evoliucijos eigoje šis organizmas prisitaikė kompensuoti slopinimą
- C. Amatoksinas yra išskiriamas iš ląstelės, todėl grybo RNR polimerazės II jis neveikia
- D. Žalsvoji musmirė RNR polimerazės neturi

B4.5. (1 t.) Berinkdamas grybus, Jonukas Smalsenis paruošė keturių skirtingų grybų sporų pavyzdžius, tačiau pamiršo pažymėti, kuris iš jų priklauso žalsvajai musmirėi. Padėkite jam atrinkti, kuris iš šių preparatų priklauso minėtam grybui



B4.6. (5x0,5 t.) Dar viena žinoma molekulė, randama musmirėse - muskarinas (žr. paveikslėlį). Ši molekulė jungiasi prie muskarininių acetilcholino receptorių ir stimuliuoja parasimpatinės nervų sistemos veiklą. Kas atsitiktų, jei į žinduolio likvorą įšvirkštumėte muskarino? Jei teisingas pirmas variantas, rašyk **1**, o jei antras – **2**.

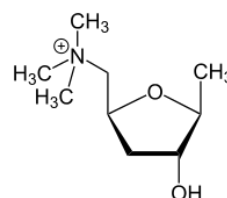
B4.6.1. Akies vyzdys: **susitrauktų / išsiplėstų**

B4.6.2. Širdies plakimo dažnis: **padidėtų / sumažėtų**

B4.6.3. Tulžies išskyrimas: **padidėtų / sumažėtų**

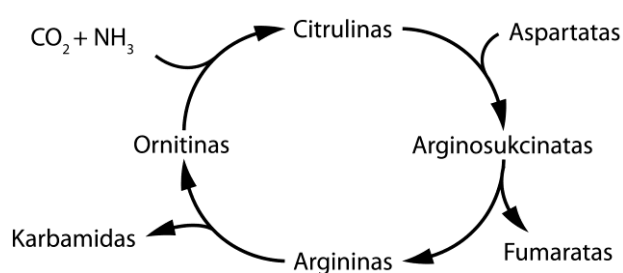
B4.6.4. Bronchai: **išsiplėstų / susitrauktų**

B4.6.5. Seilių išskyrimas iš seilių liaukų: **padidėtų / sumažėtų**



B5. SKRUZDĖLĖS IR GRYBAI

Kai kurios tropinės skruzdėlės žymiai seniau nei žmonės užsiima "žemdirbyste" – skruzdėlynuose maistui augina specialius grybus, kuriuos maitina augalų lapais. Skruzdėlės ir grybai yra prisitaikę gyvenimui drauge, pavyzdžiui skruzdėlės evoliucijos eigoje neteko arginosukcinato liazės – fermento, kuris verčia arginosukcinatą į argininą ir taip užbaigia šios aminorūgšties sintezės kelią, o grybai kaip tik prisitaikė sintetinti itin daug arginino. Žinduoliuose, kurių aminorūgščių apykaita yra geriau iširta, arginino gamyba persidengia su karbamido ciklu, kurio supaprastinta schema pateikta žemiau.



B5.1. (4x0,5 t.) Remkis pateikta informacija bei savo žiniomis ir pažymėk, kurie iš žemiau pateiktų teiginių yra teisingi (žymėk T), o kurie ne (žymėk N).

B5.1.1. Šis ciklas intensyviausiai vyksta žinduolių inkstuose

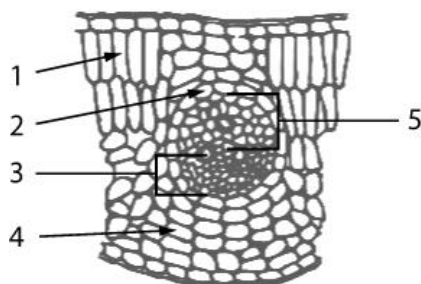
B5.1.2. Karbamido ciklo metu ne visi arginino azoto atomai atkeliauja iš NH_3

B5.1.3. Šiuolaikinėse grybus augiančiose skruzdėlėse tikriausiai kaupiasi arginosukcinatas

B5.1.4. Skruzdėlėse azotinės atliekos yra šalinamos naudojant liepsnines ląsteles

B5.2. (0,5 t.) Kokio cheminio elemento pernašai iš grybų į skruzdėles argininas yra itin tinkamas?

B5.3. (0,5 t.) Šių skruzdėlių ir grybų medžiagų apykaitą susieja ir vienas biopolimeras, koks?



B5.4. (2x0,5 t.) Kai kurios skruzdėlių kultyvuojamų grybų rūšys evoliucijos eigoje yra netekusios genų, koduojančių fermentus, reikalingus lignino skaidymui. Surašyk paveiksle pateiktų **dvių** tipiška šių skruzdėlių plėšomų lapų dalių, kurios tiktų tokių grybų auginimui, numerius.

B5.5. (2x0,5 t.) Kas yra pažymėta šiais numeriais?

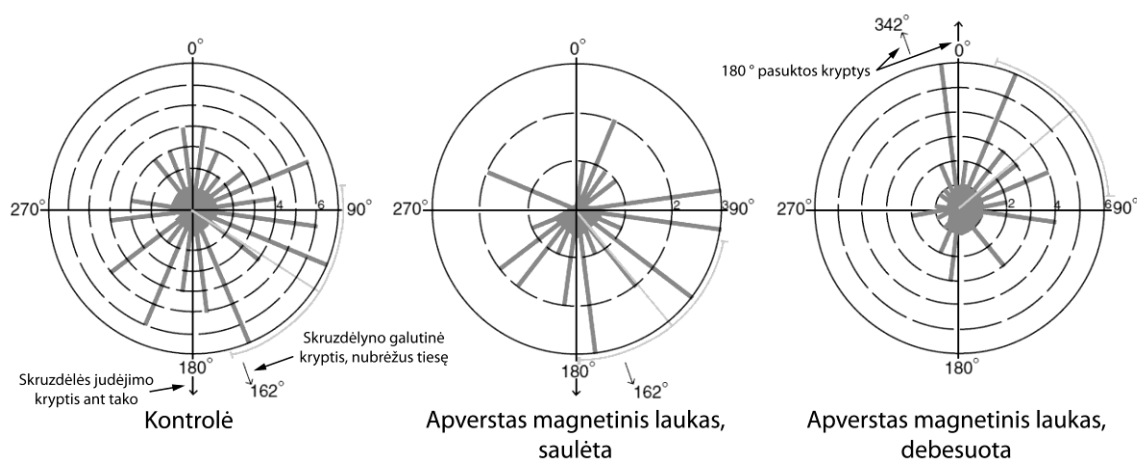
B5.5.1. 2 _____

B5.5.2. 5 _____

B5.6. (1 t.) Dalis kitų skruzdėlių kultyvuojamų grybų, atvirkščiai, turi po kelis skirtingus lignino skaidymo fermentus koduojančius genus, kurie, kaip manoma, yra kilę iš bendro protėvio. Kaip bendru terminu yra vadinami taip susiformavę giminingi genai?

Yra manoma, jog kai kurie bestuburiai gali jausti magnetinį lauką ir tam jie gali pasitelkti organus, kurie veikia panašiai kaip statocistos. Žemiau yra pateikti eksperimento, kuris įrodo, kad lapakarpės skruzdėlės (*Atta colombica*) gali orientuotis pagal Žemės magnetinį lauką, aprašymas ir rezultatai.

Skruzdėlėms nešant maistą į skruzdėlyną suformuotų keliu, ties nustatytu tašku jos buvo paimamos ir perkeliamos ant lauke esančio skritulio, virš kurio buvo kontroliuojamas magnetinis laukas (paliekamas įprastinis Žemės arba suformuojamas identiškas priešingos krypties). Eksperimentas atliktas esant dvejopoms sąlygoms: esant giedram ir debesuotam dangui. Tuomet buvo stebima, kokia vidutine kryptimi judės skruzdėlė (tamsiai pilki spinduliai diagramoje, ilgis atitinka skruzdėlių skaičių). Galiausiai buvo suskaičiuota vidutinė judėjimo kryptis kiekvienu atveju (šviesiai pilkas spindulys, kartu pažymėtas paklaidos intervalas).



B5.7. (4x0,5 t.) Remkis pateikta diagrama bei savo žiniomis ir pažymėk, kurie iš žemiau pateiktų teiginių yra teisingi (žymėk T), o kurie – ne (žymėk N).

B5.7.1. Statocistų pagrindinė funkcija yra garso jutimas

B5.7.2. *Atta colombica* yra linkusios teikti pirmenybę orientavimuisi pagal Saulę lyginant su Žemės magnetiniu lauku

B5.7.3. Remiantis eksperimento duomenimis galima teigti, jog skruzdėlių judėjimo kryptis apersto magnetinio lauko sąlygomis, debesuotu oru, statistiškai reikšmingai skiriasi nuo kontrolinių rezultatų

B5.7.4. Išanalizavus eksperimentų rezultatus galima daryti prielaidą, jog apersto magnetinio lauko poveikis *A. colombica* debesuotomis sąlygomis yra nulemtas lėtos sensorinės adaptacijos

Ne visi grybai yra linkę draugauti su skruzdėlėmis - kai kurie iš jų yra prisitaikę jas parazituoti. *Ophiocordyceps unilateralis*, garsėja tuo, jog sugeba paversti užsikrėtusias tropines skruzdėles "zombiais" - valdomos užaugusio grybo darbininkės palieka skruzdėlyną ir galiausiai prisitvirtina prie aplinkinių žolinių augalų lapų ir miršta, o grybas paskleidžia sporas, kurios prikimba prie paklote vaikstančių skruzdėlių ir ciklas kartojasi. Siekiant ištirti dviejų genčių skruzdėlių (pavadinkime jas P ir C) infekcijos *O. unilateralis* dinamiką, parinktame miško plote buvo skaičiuojamos į augalų lapus įsikabinusios skruzdėlės ir buvo nubraižytas jų skaičiaus ir abiotinių faktorių grafikas, kuris pateiktas žemiau. Nustatyta, jog infekcijų dažnis yra susijęs su kritulių kiekiu.

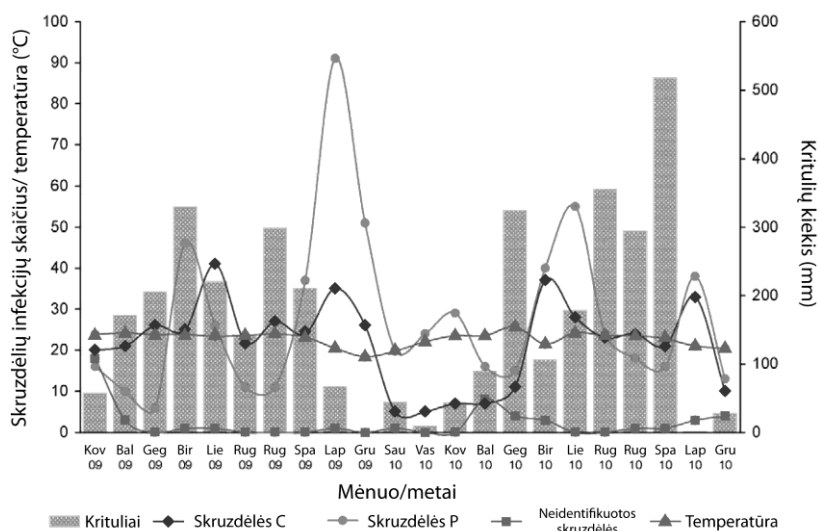
B5.8. (4x0,5 t.) Remkis pateikta informacija bei savo žiniomis ir pažymėk, kurie iš žemiau pateiktų teiginių yra teisingi (žymėk T), o kurie ne (žymėk N).

B5.8.1. *O. unilateralis*, priversamas skruzdėlę palikti skruzdėlyną, padidina ir savo, ir skruzdėlių kolonijos prisitaikymą prie aplinkos

B5.8.2. Galima teigti, kad skruzdėlė yra *O. unilateralis* vektorius

B5.8.3. Iš pateiktos diagramos galima spręsti, jog susidarius palankioms aplinkos sąlygoms šiam grybui užbaigti gyvenimo ciklo dalį skruzdėlės viduje prireikia apie vieno mėnesio

B5.8.4. Remiantis turimais duomenimis galima teigti, jog skruzdėlės C yra atspresnės *O. unilateralis* infekcijai nei skruzdėlės P



B6. KIETOS KENGŪROS

Raudonosios kengūros (*Macropus rufus*) yra didžiausios pasaulyje kengūros bei didžiausi sterbliniai gyvūnai. Jų ūgis atsistojus gali siekti 218 cm, o kūno masė – 91 kg. Taip pat jos šuoliuodamos momentiniu 56 km/h greičiu gali be vargo aplenkti greičiausius Olimpinių žaidynių sprinterius. Vienu šuoliu skubėdama suaugusi kengūra nušoka iki 9 m į tolį bei 3 m į aukštį, tad ir peršokti vidutinio dydžio automobilį nebūtų iššūkis. Raudonosios kengūros gyvena didžiojoje Australijos teritorijos dalyje, minta augaliniu maistu ir iki šiol neturėjo jokių pavojų išnykti. Žodžiu, jos kietos.



- B6.1.** (0,5 t.) Įvairių rūšių kengūros yra vietinės Australijos žemyne ir aplinkinėse salose. Kuris vienas iš šių variantų tinkamas apibūdinti priežastčiai, dėl kurios kengūros laisvėje sutinkamos Australijoje, bet ne, pvz.: Europoje?
- Praeityje susidarant rūšiai atsirado nauja ekologinė niša, kurią užėmė kengūros
 - Naujos sterblinių (įskaitant kengūras) rūšys susiformavo dėl atsiradusio geografinio barjero
 - Kengūros gyvena ir Europoje, tačiau sausas Australijos klimatas kengūroms tinkamesnis
 - Didelis skaičius kengūrų rūšių nepriklausomai nuo Australijos susiformavo ir kitur, bet išnyko
 - Kengūros evoliucijos eigoje iš Australijos paplito į kitus žemynus, bet jas nukonkuravo kiti gyvūnai
- B6.2.** (4x0,5 t.) Raudonosios kengūros gyvena sausringuose krūmynuose, žolynuose bei dykumose, įprastai atvirose buveinėse su pavieniais medžiais. Jais kengūros pasinaudoja pavėsiui. Toliau tau pateikti 4 teiginiai. Jei teiginys teisingas, atsakymų lape jo laukelį pažymėk **T**, o jei neteisingas – **N**.
- Sausroms atsparesni augalai paprastai turi daug didelių ir plonų lapelių
 - Kaktusų pakitę lapai (spygliai) yra prisitaikymas taupyti vandenį
 - Sausringoje aplinkoje augalai sužaliuoja bei žydi iškart po stipraus lietaus
 - Blyškios ir šviesios augalų spalvos sausros metu padeda apsisaugoti nuo perkaitimo
- B6.3.** (7x0,5 t.) Tau pateiktas tekstas apie kengūrų gyvenimą. Į atsakymų lapą įrašyk **1**, jei manai, kad teisingas yra pirmas variantas arba **2**, jei teisingas antras variantas. [7 x 0.5] Kengūrų inkstai yra prisitaikę gaminti **(1)(praskiestą / koncentruotą)** šlapimą. Taigi, juose vyksta efektyvus **(2)(sekrecijos / reabsorbcijos)** procesas. Taip pat padeda ir tai, jog kengūros būna aktyvios **(3)(dieną / ryte ir vakare)**. Raudonųjų kengūrų patelės turi ypatingą gebėjimą sulaukyti nėštumą iki kol kitas palikuonis **(4)(užims / paliks)** sterblę. Tai vadinama embrionine diapauze. Dėl jos, raudonųjų kengūrų **(5)(retai / beveik visada)** laukiasi. Iškart po gimimo mažylis motinos kailiu per 3-5 min užlipa į sterblę. Ten auga, minta **(6)(pienu / žoliniu maistu)** ir maždaug 235 d. amžiaus palieka sterblę. Vidutiniškai 2,5 metų amžiaus patelės jau gali poruotis. Kartais kengūros rūpinasi bei sterblėje nešioja svetimus jauniklius, o tai naudinga, nes padeda **(7)(apsiginti nuo patinų / išmokti prižiūrėti jauniklį)**.
- Nuo 2019-ųjų birželio dėl Australijos krūmynų gaisrų žuvo daugiau nei 1 mlrd. gyvūnų, tarp jų yra ir raudonųjų kengūrų. Be didžiulės žalos augalijai ir gyvūnijai, degimo produktai tiesiogiai kenkia ir žmonių sveikatai. Vienas iš degimo produktų yra anglies monoksidas. Kraujyje jo įkvėpus susiformuoja karboksihemoglobinas. Dėl 210 kartų stipresnės sąveikos tarp CO ir hemoglobino nei O₂ ir hemoglobino, karboksihemoglobino koncentracija nutraukus CO patekimą į plaučius sumažėja 50 % tik per 5 valandas.
- B6.4.** (0,5 t.) Karboksihemoglobino koncentracija 70 % sumažės per...
- mažiau nei 7 h
 - daugiau nei 7 h
 - lygiai 7 h

- B6.5.** (0,5 t.) Kritiniais atvejais siekiant greičiau sumažinti karboksihemoglobino koncentraciją kraujyje, žmonės gydomi hiperbarinėje kameroje. Ten sudaromas didesnis slėgis bei didesnė deguonies koncentracija. Kuris atsakymas teisingas?
- didelis slėgis susilpnina CO-hemoglobino sąveikos stiprumą
 - hiperbarinė deguonies terapija sulėtina žaizdų gijimą
 - gydymas hiperbarinėje kameroje gali padėti per greitai iškilusiems narams
 - procedūra sulėtina medžiagų apykaitą
- B6.6.** (5x0,4 t.) Jei ateityje išdegtų dar didesnė dalis Australijos krūmynų, raudonosioms kengūroms kiltų didesnis pavojus dėl galimo maisto stygiaus. Nėgana to, jos konkuruoja su XVIII amžiuje atplukdintais laukiniais triušiais. Pastarieji itin greit išplito ir manoma, jog šiuo metu triušių Australijoje skaičius siekia 200 mln. Kurios iš pateiktų aplinkybių paskatintų (**žymėk ↑**), o kurios – slopintų (**žymėk ↓**) triušių paplitimą?
- Dideli žolynų plotai Australijoje
 - Triušiams neįprastas klimatas
 - Galimas kryžminimasis su giminingomis rūšimis
 - Triušių miksomatozės viruso išplitimas
 - Apie kengūrų perėjas įspėjančių kelio ženklų (žr. šios užduoties viršuje) nuėmimas
- B6.7.** (0,5 t.) Savo klasėje (sisteminis vienetas) kengūros yra išskirtinės ir kietos tuo, kad turi sterblę. Kaip vadinasi ši klasė?
- B6.8.** (0,5 t.) Vis dėlto, ne mažiau keista gali pasirodyti kita šios klasės gyvūnų grupė – kloakiniai (lot. *Monotremata*). Vienas iš pavyzdžių – ančiasnapis. Kuo savo klasėje iš kitų išsiskiria kloakiniai?

C DALIS

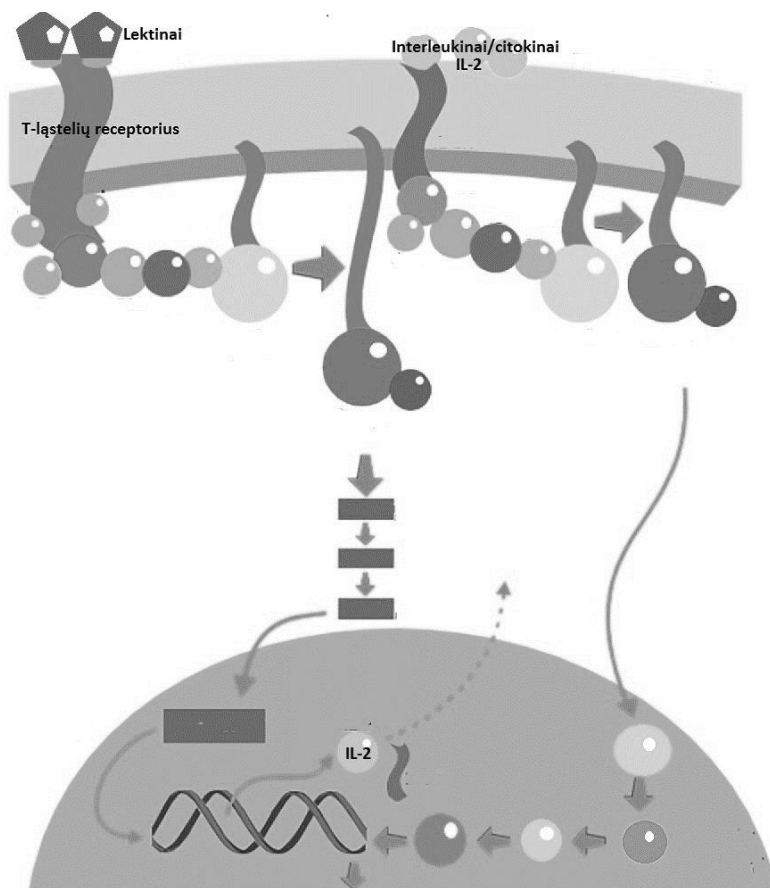
Šioje dalyje pateikiamos užduotys, įvertintos 20 taškų. Klausimams atsakyti pravers ne tik teorinės žinios, bet ir praktinė patirtis. Vertinimas toks pat kaip ir B dalyje. SĖKMĖS!

Biotono planetoje gyvena Homo Geneticus rūšis, kurių genetika, manoma, labai panaši į žmonių, tačiau tinkami tyrimai jiems dar nėra išrasti. Tu buvai išsiųstas į misiją sukurti metodiką Homo Geneticus kariotipo ištyrimui.

- C1.** (7x0,4 t.) Chromosomų skaičiaus pokyčiams nustatyti žmonėms naudojami kariotipavimo tyrimai. Deja, *Homo Geneticus* chromosomų dar niekas nematė per mikroskopą. Paėmėte rūšies atstovų kraujo mėginį pirmajam kariotipo tyrimui. Sudėliokite tolimesnius žingsnius eilės tvarka, žinodami, kad keturi žingsniai yra nereikalingi.

A) Toliau naudojami tik eritrocitai	B) Inkubuojama 2-3 paras	C) Kariograma stebima šviesiniu mikroskopu
D) Mitozė sustabdoma	E) Ląstelių DNR nudažoma	F) Eritrocitai eliminuojami
G) Stimuliuojama mitozė	H) Kariograma stebima elektroniniu mikroskopu	I) Inkubuojama 10-11 parų
J) Ląstelių masė centrifuguojama	K) Ląstelės dažomos dažais, dažančiais citoplazmą	L) Ląstelės fiksuojamos ant stiklelio

Lektinai – tai molekulės, kurių veikiamos ląstelės pradeda mitozę. Tokios molekulės yra vadinamos mitogenais. Kariotipavimo protokole naudojamas lektinas fitohemagliutinas. Lektinai skatina ląstelės dalijimąsi būdu, kuris pavaizduotas paveikslėlyje.



C2. (1 t.) Kokių kraujo ląstelių proliferacijos aktyvacija pavaizduota paveikslėlyje?

C3. (6x0,5 t.) Naudodamiesi aukščiau pateiktu paveikslėliu pažymėkite, kurie teiginiai teisingi:

C3.1. Interleukinai yra baltymai

C3.2. Lektinai į ląstelę patenka aktyviosios pernašos būdu

C3.3. Lektinai prisijungia prie DNR ir taip skatina ją dvigubintis

C3.4. Lektinai indukuoja signalo perdavimą, skatinantį ląstelę dalintis

C3.5. Interleukinai taip pat turi mitogeninių savybių

C3.6. Interleukinai mutageninis aktyvumas gali būti svarbus vėžio patogenezėje

C4. Kariotipavimui naudojamas ir vinka alkaloidas kolcemidas. Vinka alkaloidai yra chemoterapijoje naudojami vaistai, depolimerizuojantys mikrovamzdelius. Atsakykite į pateiktus klausimus.

C4.1. (1 t.) Kurioje fazėje mitozę stabdo kolcemidas?

C4.2. (1 t.) Kokia vėžinių ląstelių savybe paaiškinamas vinka alkaloidų naudojimas chemoterapijoje?

C5. (6x0,5 t.) Ląstelės yra centrifuguojamos su hipotoniniu tirpalu. Atsakykite, ar žemiau pateikti teiginiai yra teisingi (T), ar ne (N)

C5.1. Ląstelių citoplazmos suirimas yra siekiamas rezultatas

C5.2. Ląstelių branduolio apvalkalo suirimas yra siekiamas rezultatas

C5.3. Taip yra atrenkamos tik reikalingos kraujo ląstelės

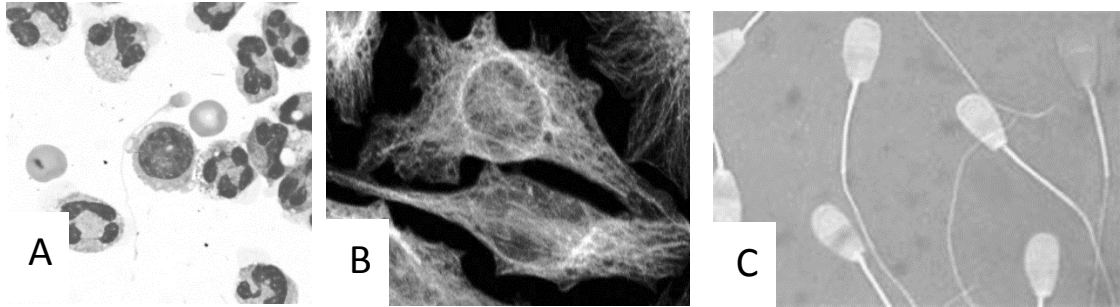
C5.4. Centrifugavimo tikslas - nusodinti visas ląsteles ir toliau naudoti supernatantą

C5.5. Šiam metodui būtų tinkamas 0,33% NaCl tirpalas žinant, kad izotoninis kraujui yra 0,9% NaCl tirpalas

C5.6. Hipotoninis tirpalas padidina ir chromosomų kondensaciją, o tai palengvina jų vizualizaciją

Norint pamatyti kariogramą mikroskopu, ląsteles būtina dažyti.

C6. (1 t.) Kuriame paveikslėlyje pavaizduotas dažymas, labiausiai tinkamas kariotipavimui?



Nors tiksliai nėra žinoma, koku mechanizmu Gimza dažai, naudojami kariogramoms, jungiasi prie DNR, dažymo metu panaudojus tripsiną išryškėja tam tikras chromosomų dryžuotumas.

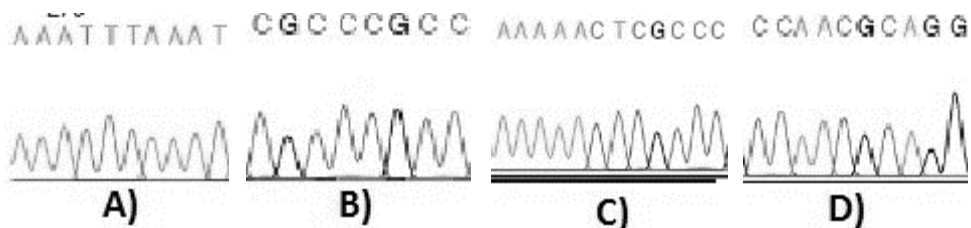
C7. (0,8 t.) Kokią makromolekulių klasę tripsinas suardo?

C8. (0,8 t.) Koku žodžiu vadinasi būtent šiame eksperimente reikiamos suardyti molekulės, priklausančios praeitame klausime įvardintai klasei?

C9. (0,8 t.) Koku chromatino skirtumu yra pagrįstas kariogramose matomas chromosomų dryžuotumas?

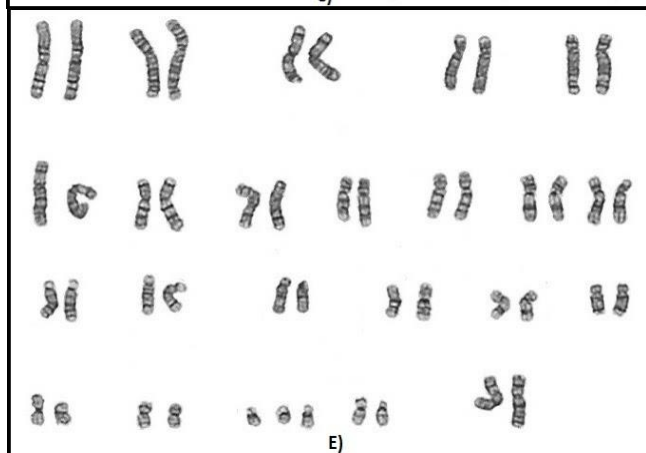
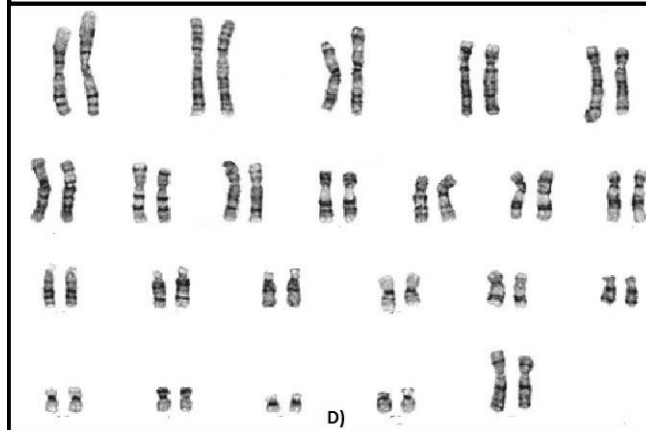
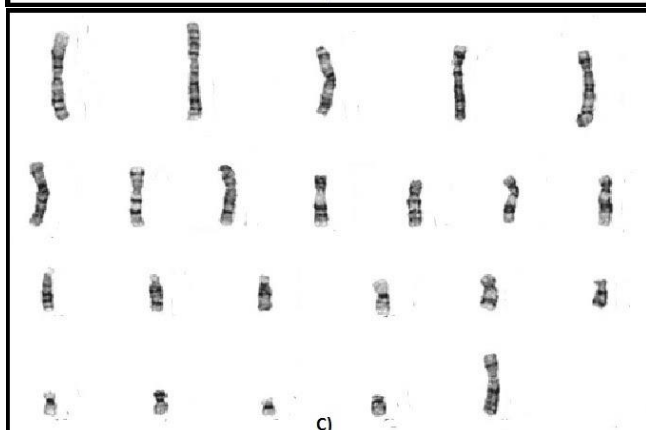
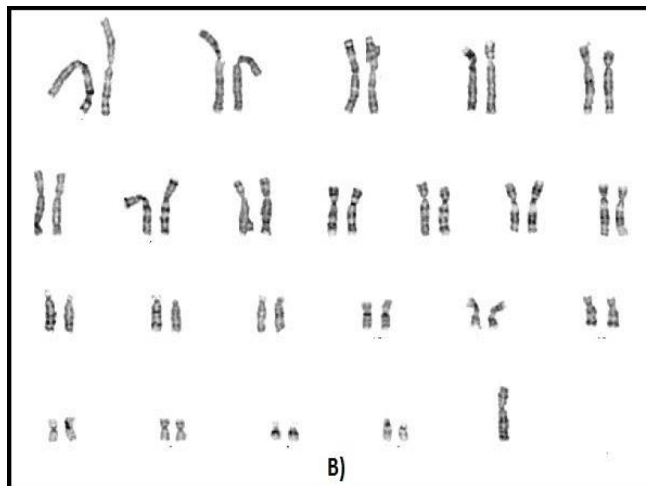
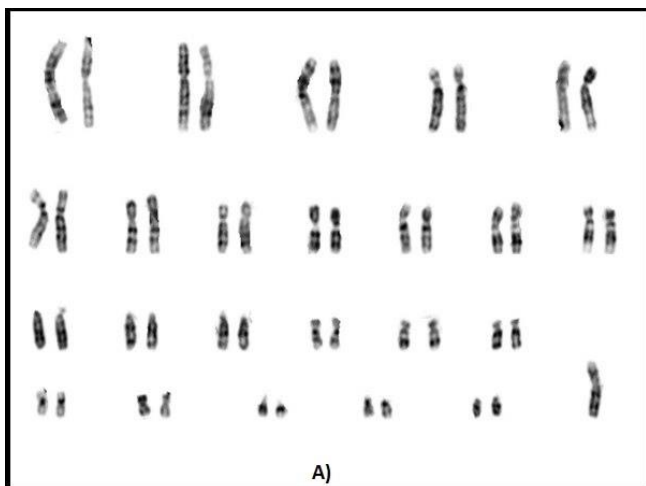
Nustatyta, jog aktyviai ekspresuojami genai yra labiau turtingi C-G ryšiais, o regionai, kuriuose gausu A-T ryšių, turi mažiau funkcinių genų.

C10. (0,8 t.) Ar mažiau funkcinių genų turintis chromatinas bus stipriau kondensuotas, ar silpniau? (1 t.)



C11. (4x0,5 t.) Heterochromatinas Gimza dažymu dažosi ryškiau. Kuris atsakymų lape pateiktos chromosomos kariogramos dryžis galėtų būti sudarytas iš pasikartojančios duotos sekos?

C12. (4x0,5 t.) Žemiau pateiktos šešios kariogramos. Jose chromosomos vaizduojamos iš eilės (paskutinės vaizduojamos lytinės chromosomos). Iš pateiktų kariogramų pasirink dvi, kurios priklauso sveikiems žmonėms ir parašykite esminį jų tarpusavio skirtumą bei kokį požymį tai lemia.



UŽDUOČIŲ PABAIGA!

VERTINIMO INSTRUKCIJA | 11-12 klasei

A DALIS

KAIP ŽYMĖTI: vertinimui pateikiamas atsakymas

A
~~X~~
C
~~X~~
E

panaikintas atsakymas

← čia rašo vertintojai

A1.	A	B	C	D	E		A21.	A	B	C	D	E	
A2.	A	B	C	D	E		A22.	A	B	C	D	E	
A3.	A	B	C	D	E		A23.	A	B	C	D	E	
A4.	A	B	C	D	E		A24.	A	B	C	D	E	
A5.	A	B	C	D	E		A25.	A	B	C	D	E	
A6.	A	B	C	D	E		A26.	A	B	C	D	E	
A7.	A	B	C	D	E		A27.	A	B	C	D	E	
A8.	A	B	C	D	E		A28.	A	B	C	D	E	
A9.	A	B	C	D	E		A29.	A	B	C	D	E	
A10.	A	B	C	D	E		A30.	A	B	C	D	E	
A11.	A	B	C	D	E		A31.	A	B	C	D	E	
A12.	A	B	C	D	E		A32.	A	B	C	D	E	
A13.	A	B	C	D	E		A33.	A	B	C	D	E	
A14.	A	B	C	D	E		A34.	A	B	C	D	E	
A15.	A	B	C	D	E		A35.	A	B	C	D	E	
A16.	A	B	C	D	E		A36.	A	B	C	D	E	
A17.	A	B	C	D	E		A37.	A	B	C	D	E	
A18.	A	B	C	D	E		A38.	A	B	C	D	E	
A19.	A	B	C	D	E		A39.	A	B	C	D	E	
A20.	A	B	C	D	E		A40.	A	B	C	D	E	

VERTINTOJAMS:

A dalyje teisingų atsakymų raidės patamsintos.

B ir C dalyse teisingi atsakymai ir jų vertės nurodytos. Keli galimi atsakymai atskirti pasviru brūkšniu "/", pvz. "magnis/Mg". Intervalai "48-52" reiškia, kad užskaitomi visi atsakymai nuo 48 iki 52 imtinai.

Jeigu nenurodyta kitaip, smulkesni taškai už dalinius atsakymus neskiriami.

B DALIS

B1.3 Bazidiokarpas/vaisiakūnis 1

B1.4 Atsakymai

Pavadinimas Konidioforas 0,5

Daug. būdas Nelytinis 0,5

1. 10 t.

B2.1 Kodas

1. N 1

2. T 1

3. T 1

B2.2 Kodas

1. C 1

2. A 1

3. A 1

B2.3 A 1

B2.4 Aa/aA 0,4

B2.5 50 % 1

B2.6 Kodas

A. 2 0,4

B. 4 0,4

C. 1 0,4

D. 3 0,4

2. 10 t.

B1.1 B 1

B1.2 C 1

B1.5 E 1

B1.6.1 +/teig. 0,5

B1.6.2 -/neig. 0,5

B1.7.1 T 0,5

B1.7.2 T 0,5

B1.8 Kodas

1. N 0,5

2. N 0,5

3. N 0,5

4. T 0,5

B1.9 Bioinformatika 1

B3.1 Atsakymai

1. 7,30-7,45 0,5

2. Padidėja 0,5

3. pH 0,5

4. Pailgėsias 0,5

B3.2 B 1

B3.3 Duplikacija 1

B3.4 D 1

B3.5 Emfizema 1

B3.6 Kodas

1. T 0,5

2. N 0,5

3. T 0,5

4. N 0,5

3. 10 t.

VERTINIMO INSTRUKCIJA | 11-12 klasei

B DALIS

B4.1 Skaičius Raidė

4. 10 t.	1	2 <small>0,5 už teisingą porą</small>	F
	2	1 <small>0,5 už teisingą porą</small>	C
	3	3 <small>0,5 už teisingą porą</small>	D

B4.2 Nr.

1	1 0,5
2	2 0,5
3	6 0,5
4	8 0,5

Tvarika nesvarbi

B4.3 Ats.:

1	mažės 0,5
2	nekis 0,5
3	mažės 0,5
4	mažės 0,5

B4.4 A ₁

B4.5 D ₁

B4.6

1	2	3	4	5
1 0,5	2 0,5	1 0,5	2 0,5	1 0,5

B5.1 Ats.:

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

B5.2 Azoto/N _{0,5}

B5.3 Chitinas _{0,5}

B5.4 Bet kurie du iš 1, 2, 4 _{0,5+0,5}

B5.5.1 Lydimoji ląstelė (-ės) _{0,5}

B5.5.2 Ksilema/mediena _{0,5}

B5.6 Paralogai/paraloginiai genai ₁

B5.7 Ats.:

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

B5.8 Ats.:

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

5.
10 t.

6.
10 t.

B6.2 Ats.:

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

B6.1 B _{0,5}

B6.4 B _{0,5}

B6.5 C _{0,5}

B6.3

1	2	3	4	5	6	7
2 0,5	2 0,5	2 0,5	2 0,5	2 0,5	1 0,5	2 0,5

B6.7 Žinduoliai/Mammalia _{0,5}

B6.8 Deda kiaušinius _{0,5}

B6.6 Ats.:

1	↑ 0,4
2	↓ 0,4
3	↑ 0,4
4	↓ 0,4
5	↑ 0,4

C DALIS

C
20 t.

C1

C2 Limfocitų/leukocitų ₁

C6 A ₁

C11 C _{0,5}

C12

Raidė	Skirtumas, požymis
D	XX chromosomos— moteris
F	XY chromosomos— vyras

C3

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

C5

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

C7 Baltymus _{0,8}

C8 Histonai _{0,8}

C9 Kondensuotumu _{0,8}

C10 Stipriau _{0,8}

C4.1 Metafazėje ₁

C4.2 Nekontroliuojamu dalijimusi ₁

Diagram showing a chromosome with characteristic bands. Arrows point to specific bands labeled C, A, D, and B.