

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

UŽDUOTYS
11-12 klasei

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

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

Taip pat leidžiama naudotis skaičiuotuvais.

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

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

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

SĖKMĖS!

Kovok dėl galimybės atstovauti Lietuvai:



A DALIS

Šioje dalyje pateikiama 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. Kuris teiginys tinka apibūdinti šviesos mikroskopiją?

- A. tiriami mėginiai fiksuojami ir dengiami metalo sluoksniu, todėl neįmanoma tirti gyvų ląstelių
- B. skiriamoji geba didesnė nei elektroninio mikroskopo
- C. tinkama augalinių ląstelių plazmolizei stebėti
- D. naudojami fluorescenciniai dažai
- E. neekologiška, nes objektyviniai stiklėliai gali būti naudojami tik vieną kartą

A2. Kokių skirtumų turi DNR bei RNR nukleotidai?

- A. DNR nukleotido sudėtyje yra pentozė ribozė, o RNR nukleotido – deoksiribozė
- B. DNR nukleotiduose randamos tik purinų azotinės bazės, o RNR – tik pirimidinų
- C. timino azotinė bazė aptinkama DNR nukleotiduose, uracilo – RNR nukleotiduose
- D. teisingi A ir C variantai
- E. teisingi B ir C variantai

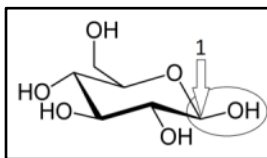
A3. Kodėl netyčia trūkus lizosomai ir jos turiniai išsiliejus į citoplazmą, nepakenkiama citoplazmos komponentams?

- A. lizosomos fermentus inhibuoja citoplazmoje specialiai kaupiami sunkiųjų metalų jonai
- B. citoplazmoje nėra makromolekulių, kurias galėtų skaidyti lizosomos fermentai
- C. citoplazmos makromolekulės atsparios lizosomos fermentams
- D. rūgštinis citoplazmos pH denatūruoja lizosomos fermentus
- E. silpnai šarminis citoplazmos pH denatūruoja lizosomos fermentus

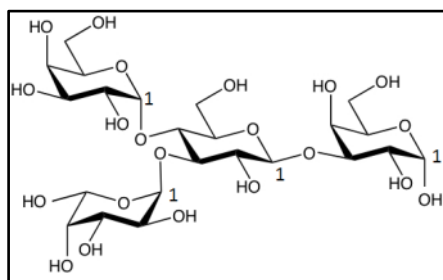
A4. Kokios funkcijos NEATLIEKA lygusis endoplazminis tinklas?

- A. baltyminių hormonų sintezės
- B. steroidinių hormonų sintezės
- C. fosfolipidų sintezės
- D. toksinų detoksikavimo
- E. Ca^{2+} jonų kaupimo

A5. Redukuojantis cukrus - tai sacharidas, turintis laisvą –OH grupę ant vieno arba daugiau anomerinių anglies atomų (pavaizduotos gliukozės anomerinis anglies atomas pažymėtas skaičiumi 1, o redukuojanti



grupė - apskritimu). Kiek redukuojančių grupių turi žemiau pavaizduota šakota molekulė, turinti keturis anomerinius anglies atomus, pažymėtus skaičiumi 1?



- A. 0
- B. 1
- C. 2
- D. 3
- E. 4

A6. Mitochondrijos vidinėje membranoje aptinkama daug ATP sintazės fermentų, naudojančių H^+ jonų gradientą ATP sintezei. Kur chloroplaste aptinkami ATP sintazės fermentai?

- A. stromoje
- B. tilakoido ertmėje
- C. tilakoido membranoje
- D. vidinėje chloroplasto membranoje
- E. išorinėje chloroplasto membranoje

A7. Vienoje šeimoje gimė ilgai laukta mergaitė, kuri buvo linksma ir guvi, o mokslai jai sekėsi gerai. Dvyliktoje klasėje ji susidomėjo medicina ir nusprendė ją studijuoti. Antrųjų studijų metų pavasarį ją ėmė kankinti vangumas, apatija, depresija, tapo sunku sutelkti dėmesį. Vieno genetikos laboratorinio darbo metu, kurio tikslas – apžiūrėti savo chromosomas, paaiškėjo, jog mergina turi tris X chromosomas, nors kitų genetinių ligų neturi. Ar ši genetinė anomalija galėjo lemti jos prastą savijautą minėtą pavasarį?

- A. Taip, nes merginai staiga pradėjo vystytis 21 chromosomos duplikacijos sukeltas protinis atsilikimas
- B. Taip, nes vienos iš X chromosomų duplikacija įvyko antro kurso metu ir nuo tada pradėjo prastėti merginos sveikata
- C. Taip, nes X chromosomų genai ypač aktyvūs pavasarį – biologinio suaktyvėjimo metu
- D. Ne, nes kiekvienoje merginos ląstelėje dvi iš trijų X chromosomų tampa neveikliais Baro kūneliais
- E. Ne, nes X chromosomoje esanti informacija lemia tik individo lytį

A8. Aminoacil-tRNR sintetazė yra fermentas, kuris prie tRNR molekulės prijungia atitinkamą aminorūgštį (kiekviena tRNR turi atskirą aminoacil-tRNR sintetazę). Tarkime, jog zigotoje mutavo genas, koduojantis metionin-aminoacil-tRNR sintetazę, todėl prie TAC antikodoną turinčios tRNR prijungiama glutamo rūgštis. Kaip vystysis ši zigota? (Atsakant į klausimą patartina naudotis **irNR** kodonų lentele, pridėta paskutiniame užduočių lape)

- taip pat kaip ir nemutavusi
- panašiai kaip ir nemutavusi, tik turės labiau rūgštinį visų kūno skysčių pH
- mutacija letali, todėl besivystantis organizmas sunyks
- Išsivystys stipriai apsigimęs tos pačios rūšies organizmas
- Išsivystys naujos rūšies organizmas

A9. Eukariotų ląstelėse labai svarbų vaidmenį atlieka specialūs fermentai, ištaisantys daugumą DNR replikacijos metu padarytų klaidų. Prokariotai tokių fermentų neturi. Kodėl taip yra?

- prokariotai vietoje DNR turi RNR
- prokariotams reparacijos fermentai būtų toksiški
- prokariotai nesugeba sintetinti tokių sudėtingų baltymų
- prokariotai neturi branduolio
- mutacijos prokariotams svarbios kaip genetinės įvairovės šaltinis

A10. Motinos genotipas yra MmOoHhgg, o tėvo – mmOOHhGG. Kokia tikimybė, jog vaikas bus heterozigotas pagal visus genus?

- 0%; B. 12,5%; C. 25%; D. 50%; E. 75%.

A11. Proto-onkogenais vadinami genai, kurie koduoja labai svarbius ląstelės augimui ir dalijimuisi baltymus. Jų mutacijos lemia onkogenų – genų, lemiančių vėžio išsivystymą – atsiradimą. Viena iš galimų mutacijos pasekmių – hiperaktyvus baltymas, kuris skatina nenormaliai spartų ląstelės augimą ir dalijimąsi, todėl mutavusi ląstelė pradeda auglio formavimąsi. Visgi kartais ir įprastinius proto-onkogenus turinčios ląstelės tampa vėžinėmis. Ar įvykus multiplikacijai (atsiradus papildomoms geno kopijoms) toje chromosomos srityje, kur yra proto-onkogenas, gali išsivystyti auglys?

- taip, nes bus sintetinama daugiau nei įprastai veiklių baltymų
- taip, nes bus sintetinas hiperaktyvus baltymas
- ne, nes ląstelė sintetins įprastinį baltymą
- ne, nes vienos ląstelės mutacija negali sukelti vėžio atsiradimo
- genų multiplikacija yra neįmanomas reiškinys

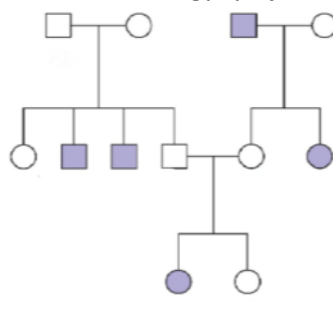
A12. Kol kas sukurta nedaug efektyvių vaistų prieš grybelines infekcijas. Kodėl taip sunku jas gydyti?

- fungicidinės (grybų) infekcijos neturi simptomų
- nėra žmones parazituojančių grybų
- grybai yra eukariotai, todėl sunku rasti medžiagas, kurios trikdytų grybų ląstelių veiklą nekenkdamas žmonių audinių ląstelėms
- grybai yra sudėtinė žmogaus mikrofloros dalis, kurią pažeidus kyla didelė grėsmė paciento gyvybei
- grybai formuoja mutualistinius ryšius su žmogaus audiniais

A13. Kelis kartus pakartotinai sukryžminus dvi pagal koto aukštį bei vainiklapių spalvą heterozigotines lelijas (H – aukštas kotas, h – žemas kotas; O – oranžiniai vainiklapiai, o – geltoni vainiklapiai), iš viso gauti 141 ilgo koto oranžinių vainiklapių, 63 trumpo koto oranžinių vainiklapių, 60 ilgo koto geltonų vainiklapių bei 28 trumpo koto geltonų vainiklapių individai. Kokiam paveldimumo tipui galima priskirti šiuos du požymius?

- du nesukibę genai
- dihbridinis kryžminimas
- kodominavimas
- poligeninis paveldimumas
- palikuonių santykis neatitinka nė vieno iš paminėtų paveldėjimo tipų

A14. Jūsų draugas kenčia dėl nežinomos genetinės ligos. Gydytojas nubraižė šeimos medį, kuriame juodai pavaizduoti šeimos nariai, turintys tos pačios ligos simptomus. Ką, išanalizavęs genetinį medį, konstatavo gydytojas?



- liga autosominė recesyvinė
- liga autosominė dominantinė
- liga sukibusi su X chromosoma, recesyvinė
- liga sukibusi su X chromosoma, dominantinė
- liga sukibusi su Y genu

A15. Kaip iš neuroraumeninės sinapsės plyšio pašalinamas neuromediatorius acetilcholiną?

- dėl koncentracijos gradiento difunduoja į raumenį per specialius kanalus
- Suskaidomas sinapsiniame plyšyje esančio fermento acetilcholinesterazės
- acetilcholiną aktyvios pernašos būdu pernešamas atgal į aksono svogūnėlį
- acetilcholiną savaime suskyla į neorganinius junginius ir difunduoja iš sinapsinio plyšio
- acetilcholiną iš sinapsės nepašalinamas, nes jo kaupimasis neturi įtakos raumenų veiklai

A16. Kurie du gyvūnai yra giminingiausi, atsižvelgiant į kūno sandarą ir vystymąsi?

- A. Pintys ir dilginantieji
- B. Ploksčiosios kirmelės ir žieduotosios kirmelės
- C. Pilvakojai ir dvigeldžiai
- D. Duobagyviai ir vėžiagyviai
- E. Apvaliosios kirmelės ir vabzdžiai

A17. Kas lemia geltoną šlapimo spalvą?

- A. šlapimo rūgštis
- B. natrio chloridas
- C. amoniakas
- D. šlapalas
- E. hemoglobino skaidymo produktas urobilinas

A18. Kraujas kaulinių žuvų žiaunų kapiliaruose teka priešinga kryptimi, nei vanduo, todėl susidaro priešinių srovių sistema, leidžianti įsisavinti 90% vandenyje ištirpusio deguonies. Kodėl tokia dujų apykaitos sistema būtina žuvims išgyventi?

- A. sparčiai žuvų medžiagų apykaitai reikia daug O_2
- B. efektyvus deguonies pasisavinimas spartina CO_2 šalinimą pro žiaunas
- C. papildomo deguonies reikia žuvų kūno temperatūrai palaikyti ląsteliniu kvėpavimu, nes žuvis yra šiltakraujai gyvūnai
- D. deguonis mažai tirpus vandenyje, todėl reikalinga efektyvi deguonies įsisavinimo sistema
- E. visi variantai teisingi

A19. Pandos, kaip ir kiti plėšrūs gyvūnai, turi aštirus dantis bei trumpą gyvūniniam maistui virškinti tinkamą žarnyną. Mutacija pandų genome lemia tai, jog šie gyvūnai nejaučia aminorūgščių glutamato ir aspartato skonio, ir užuot mėgę gyvūninį maistą daugiausia minta bambukų lapais. Kodėl ši mutacija laikoma evoliuciškai nenaudinga pandoms?

- A. pandos suvirškina ir įsisavina tik mažą dalį bambukų maistinių medžiagų
- B. bambukai - lėtai atsinaujinantis maisto šaltinis
- C. bambukai paplitę tik Azijoje
- D. bambukai turi daug nuodingų alkaloidų, todėl yra netinkamas maistas
- E. pandos nutunka dėl augalinio maisto

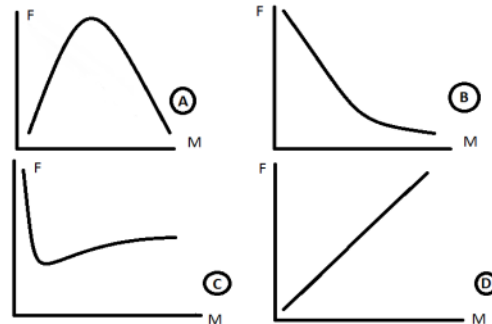
A20. Žinoma, jog žmogaus storojoje žarnoje gyvenančios bakterijos sintetina keletą **naudingų** medžiagų. Kas nutinka didžiąjai daliai šitaip sintetinamo etanolio?

- A. pašalinamas su išmatomis
- B. įsiurbiamas į kraują ir pašalinamas su šlapimu
- C. įsiurbiamas į kraują ir skaidomas kepenyse gaminant ATP
- D. kaupiamas storojoje žarnoje kaip baktericidas
- E. įsiurbiamas į kraują ir detoksikuojamas leukocitų

A21. Kas sukelia nemalonų burnos kvapą?

- A. burnos bakterijų sintetinami sieros junginiai
- B. bakterinio gliukozės skaidymo metu susidaręs laktatas
- C. krakmolo hidrolizės metu susidaranti maltozė
- D. seilėse esantis fermentas lizocimas
- E. seilėse esantis glikoproteinas mucinas

A22. Kuris iš žemiau pateiktų grafikų geriausiai apibūdina molekulių ultrafiltracijos našumo (F) priklausomybę nuo jų molekulinės masės (M) inksto nefrono Baumano kapsulėje?



- A. A
- B. B
- C. C
- D. D

A23. Kaspinuotis yra parazitinė žarnyno plokščioji kirmelė. Kaip jis minta?

- A. siurbtukais prisisiurbia prie žarnyno sienelės ir siurbia kraują
- B. siurbtukais prisisiurbia prie žarnyno sienelės ir ryja žarnyno turinį per burną
- C. plaukioja žarnyne ir ryja žarnyno turinį per burną
- D. siurbtukais prisisiurbia prie žarnyno sienelės ir absorbuoja maisto medžiagas visu kūno paviršiumi
- E. minta savo sukauptomis maisto atsargomis

A24. Kuris iš žemiau išvardintų raumenų nepriskiriamas lygiagam raumeniui?

- A. krumplyno raumuo
- B. šiaušiamasis plauko raumuo
- C. diafragma
- D. gimdos sienelių raumuo
- E. arterijų sienelių raumuo

A25. Kuris iš žemiau paminėtų nėra kserofito (augalo, taupančio vandenį) prisitaikymas?

- A. spygliais virtę lapai
- B. lapų apatinės dalys su kriptomis ir trichomomis
- C. stora lapų kutikulė bei stiebo suragėjimas
- D. CAM anglies fiksavimo mechanizmas
- E. didelis lapalakščio plotas

A26. Kuris iš žemiau išvardintų požymių tinka apibūdinti vienaskilčiams gaubtasėkliams?

- A. lygiagretus lapų gyslų išsidėstymas
- B. sėklos gemalas turi dvi sėklaskiltes
- C. liemeninė šaknų sistema
- D. žiedo dalių skaičius – 4 arba 5 kartotinis
- E. indų kūlelių išsidėstymas ratu stiebo skerspjūvyje

A27. Kodėl medis, kuriam žiemos metu stirnos apgraužia kamieną, dažniausiai žūsta?

- pažeidžiami vandens indai ir vanduo negali keliauti į lapus
- pažeidžiama karniena ir pavasarį maisto medžiagos negali keliauti į lapus
- pažeidžiami vandens indai ir medis nebegali pašalinti toksinų
- visa energija išnaudojama atauginti prarastą žievę
- toje vietoje atsiranda randinis audinys, trukdantis medžio vandens apytakai

A28. Tai yra subrendusi *Boschniakia strobilacea* – visiškai violetinė, kankorėžį primenanti gėlė, užauganti iki 18 cm aukščio ir neturinti nė vieno žalio lapo. Kaip ji išgyvena?

- sudarydama mikorizinius ryšius su kitais augalais
- turėdama ypač išvystytą šaknų sistemą
- turėdama violetinės spalvos chlorofilo b
- parazituodama gaubtasėklių gėlių stiebus
- parazituodama kitų augalų šaknis



A29. Žinoma, jog tam tikri medžiai turi itin druskoms nelaidžias šaknis bei sugeba ekskretuoti druskas per lapus. Kokiems medžiams toks druskų šalinimo mechanizmas būtų reikalingiausias?

- mangrovių medžiams
- topoliams
- sekvojoms
- agavoms
- eukaliptams

A30. Japonijos Hachijojima saloje gyveno būrys makakų. Į šią salą atvykę tyrinėtojai pradėjo palikinti bulves salos paplūdimyje. Makakos, kurios gyvena salos gilumoje esančiame miške, išmoko ateiti iki paplūdimio, išsirinkti bulves iš smėlio, nuplauti jas vandenyje ir suvalgyti. Po vienerių metų buvo pastebėta viena makakų jauniklė pati atsinešanti bulves į paplūdimį, nusiplaunanti ir suvalganti. Kaip galima paaiškinti tokį jauniklės elgesį?

- jauniklė plauna bulves rūpindamasi savo sveikata
- makakų bendruomenėje bulvių plovimas tapo genetiškai perduodamu elgesiu
- jauniklė atkartoja iš gentainių išminktą veiksmą – bulvių plovimą – nesuprasdama tikslo
- jauniklė dėl imprintingo išmoko mamos atliekamą veiksmą
- jauniklė aprūpina savo šeimą maisto produktais – bulvėmis

A31. Kas nutinka pašalinius šaknies šalmelį?

- šaknis žūva
- šaknies šalmelis atauga ir šaknis vystosi toliau
- šaknies galiukas išsišakoja į daug spindulių
- sutrinka šaknies gravitropizmas
- nutrūksta vandens ir medžiagų įsiurbimas šakniaplaukiuose

A32. Šikšnosparniai atėjus šalčiams sulėtina visas gyvybines funkcijas ir užmiega žiemos miegu. Jei žmonės šikšnosparnius prikelia tuo metu, šie po sutrukdymo neišgyvena. Kodėl?

- šikšnosparniai išnaudoja visas savo energijos atsargas aktyvindami metabolizmą, bet neturi kaip jų papildyti dėl maisto stokos, todėl pakartotinai užmigę nebegali atsibust
- žmonių sukeltas stresas būna per didelis, todėl sutrinka kardiovaskuliarinės sistemos veikla
- sutrinka šikšnosparnių biologinis laikrodis ir jie nebesuvokia, kada prasideda pavasaris
- suaktyvėjęs metabolizmas lemia suaktyvintus virškinimo fermentus, todėl šikšnosparniams užmigus jų virškinimo organai suvirškina save
- atsibudę šikšnosparniai išskrenda į lauką ir mirtinai sušąla

A33. Kas lemia naujų alelių atsiradimą?

- gamtinė atranka
- genetinės rekombinacijos
- fenotipinės modifikacijos
- mutacijos
- teisingi B ir D variantai

A34. Kuris iš teiginių, susijusių su endosimbiotine teorija, grindžiančia mitochondrijų ir chloroplastų atsiradimą, yra NETEISINGAS?

- šiose organelėse yra bakterinių ribosomų
- šios organelės turi žiedinę DNR molekulę
- šios organelės dalijasi binarinio skilimo būdu nepriklausomai nuo ląstelės
- šios organelės turi bakterinius žiuželius judėjimui po citoplazmą
- vidinė šių organelių membrana turi peptidoglikano, randamo bakterijų sienelėse

A35. Iš gaujos išvartytas šakalas susiranda tigrą ir seka jį saugiu atstumu, kad galėtų misti tigro sumedžioto grobio liekanomis. Kaip vadinamas toks simbiotinis sąryšis?

- Mutualizmu
- Komensalizmu
- Parazitizmu
- Plėšrūno-aukos santykiais
- Konkurencija

A36. Nuo ko NEPADIDĖTŲ dirbamo žemės ploto dirvos erozijos mastai kalvotoje vietoje?

- A. ilgo liūčių sezono
- B. gausaus herbicidų naudojimo
- C. dirbtinio užsėjimo piktžolėmis
- D. stipraus nuolatinio vėjo
- E. vertikalaus dirvožemio arimo

A37. Remiantis logistiniu populiacijų dydžio augimo modeliu, salų biogeografijos srities ekspertai sukūrė *r-K* atrankos teoriją, išskiriančią dvi pagrindines organizmų dauginimosi strategijas. *r* strategai – tai smulkūs, sparčiai kartų kaita pasižymintys organizmai, paliekantys didelį skaičių palikuonių, turinčių santykinai mažą išgyvenimo tikimybę. *K* strategai – tai stambūs, ilgaamžiai, lėtai besidauginantys organizmai, susilaukiantys mažai palikuonių ir skiriantys daug dėmesio jų auginimui. Kuri dauginimosi strategija būtų palankesnė sėkmingam tam tikros rūšies lytiškai besidauginančių gyvūnų populiacijos įsikūrimui neseniai atsiradusioje vulkaninėje saloje, kurioje dar nespėjo nusistovėti ekologinė pusiausvyra?

- A. *r* strategija, nes sparti kartų kaita bei lytinis dauginimasis leidžia populiacijai optimaliai prisitaikyti prie naujos aplinkos veikiant gamtinei atrankai
- B. *r* strategija, nes ji garantuoja mažesnes bendras populiacijos maisto sąnaudas
- C. *K* strategija, nes ilgaamžiai individai atsparesni nejprastoms aplinkos sąlygoms
- D. *K* strategija, nes *K* strategai nepatiria vidurūšinės konkurencijos
- E. dauginimosi strategija neturi įtakos populiacijos įsikūrimo sėkmingumui naujoje aplinkoje

A38. Ūkininkas nupurškė rugių lauką sintetiniais fungicidais, norėdamas atsikratyti rugius užpuolusių parazitinių grybų skalsių. Šie fungicidai vienaip ar kitaip kenkia visoms eukariotinėms ląstelėms. Remdamiesi žemiau pateikta mitybos grandine nustatykite, kurių gyvūnų sveikatai gresia didžiausias pavojus dėl fungicidų bioakumuliacijos.

Rugys → Pelė → Lapė → Puma → Maitvanagis

- A. Ruginams;
- B. Pelėms;
- C. Lapėms;
- D. Pumoms;
- E. Maitvanagiams.

A39. Rožinis pelikanas ir pilkasis vilkas - tai dvi skirtingos organizmų rūšys, užimančios skirtingas ekologines nišas. Visgi šios rūšys turi ir bendrų požymių. Remdamiesi klasifikacijos žiniomis, nustatykite, kokiam ŽEMIAUSIAM bendram taksonominiam rangui priklauso abu šie organizmai.

- A. Karalystei;
- B. Skyriui;
- C. Eilei;
- D. Tipui;
- E. Klasei.

A40. Organizmo apibūdinimas: vienaląstis, bebranduolis, turi vieną žiedinę chromosomą, neturi membraninių organelių, plazminės membranos sudėtyje turi fosfolipidų su šakotomis angliavandenių uodegėlėmis, gyvena sieringose karštosiose versmėse. Kokiam taksonominiam rangui priskirtumėte aukščiau apibūdintą organizmą?

- A. archėjų domenui
- B. bakterijų domenui
- C. eukariotų domenui
- D. protistų karalystei
- E. pirmuonių pokaralystei

- A DALIES PABAIGA -

B DALIS

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

1. PENICILINAS X

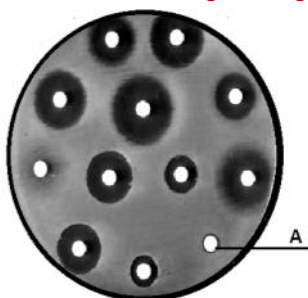
Jonukas Smalsenis dirba naujų vaistų kūrėju. Šįkart jis tiria antibiotikus, o tiksliau – peniciliną.

Bakterinės ląstelės sienelės augimo mechanizmas yra panašus į augalų ląstelių – sienelė yra veikiamą vidinio spaudimo ir plečiasi, o į susidariusius praretėjimus įterpiami nauji fragmentai. Paprastas penicilinas pažeidžia ląstelės sienelę, tačiau ne ją ardydamas, o neleidžiamas susidaryti cheminiams ryšiams tarp jos komponentų. Jeigu ląstelę, veikiamą šiuo antibiotiku, patalpinsime į specialų tirpalą, gausime protoplastą – ląstelę be sienelės.

B1. (4 t.) Kurie teiginiai apie peniciliną bei taip gautą protoplastą teisingi? (Atsakymų lape prie kiekvieno teiginio numerio įrašykite raidę T – teisingas arba raidę N – neteisingas)

1. Penicilinas kenkia nebeaugančioms bakterijoms;
2. Protoplastai laboratorijoje laikomi distiliuotame vandenyje;
3. Antikūnai, atpažįstantys bakterijų ląstelės sienelę, protoplasto neatpažintų;
4. Protoplastas po kurio laiko sugebės vėl susisintetinti sienelę;
5. Gamtoje susidariusiam protoplastui išlikti praktiškai neįmanoma;
6. Gamtoje vienintelis penicilino šaltinis yra žmogaus paliktos medicininės atliekos;
7. Penicilinas vienodai veikia tiek gram+, tiek gram- bakterijas;
8. Bakteriofagai gali padaryti bakterijas atsparias antibiotikams.

Neteisingi teiginiai 1 (tik augančios bakterijos gamina sienelę), 2 (distiliuotame vandenyje ląstelės žūsta), 4 (protoplastas neišlieka tiek ilgai, kad galėtų vykdyti sienelės sintezę), 6 (peniciliną gamina pelėsiai), 7 (šių bakterijų sienelės skirtingos).



Jonukas tiria savo sukurtą antibiotiką, pavadintą penicilinu X, veikimą. Tam jis paėmė agarą lėkštelę (*kairėje*), joje tolygiai paskirstė bakterijų *Escherichia coli* kultūrą ir išdėliojo skirtingos koncentracijos penicilino X tirpaluose išmirkytas granules (balti taškai). Pasėtosios bakterijos – atsparios penicilinui: jos sintetina fermentą β-laktamazę, kuri skaldo β-laktamo žiedą, esantį penicilino molekulėje. Gautas rezultatas matomas – bakterijos skirtingais atstumais nuo granulių (tamsūs žiedai) nesidaugina, tačiau aplink porą granulių bakterijos tokio ploto nepaliko.

B2. (2 t.) Remdamiesi eksperimento aprašymu ir rezultatais, atsakykite, kurios hipotezės teisingos (*įrašykite kodą T*), neteisingos (*kodas N*) ir kurioms pagrįsti arba paneigti trūksta duomenų (*X*).

1. Penicilinas X yra veiksmingas prieš visas bakterijas
2. Penicilinas yra visiškai neefektyvus, nes ne visos bakterijos žuvo
3. B-laktamazė neskaldo penicilino X
4. Aplink granulę A esančios bakterijos yra atsparios grynam penicilinui X

1-X, nes netyrėmė visų bakterijų; 2-N, nes vaistas išžudė visas bakterijas tam tikroje koncentracijoje; 3-T, nes dauguma granulių išžudė bakterijas, turėjusias šį fermentą; 4-X, nes mes nežinome granulės A penicilino koncentracijos.

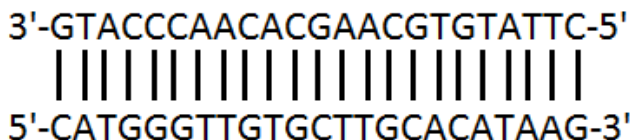
2. LABORATORIJOJE

Prieš tapdamas svarbiu mokslininku, Jonukas Smalsenis buvo geras moksleivis. Kartą jis sumanė susipažinti su laboratorine technika, todėl užsisakė chlorofilo a bei tam tikro DNR fragmento tirpalų ir susitarė aplankyti biologinių tyrimų laboratoriją. Tyrimų dieną Jonukas pirmiausia apžiūrėjo laboratorijoje esančius prietaisus.

B3. (2,5 t.) Prietaisams 1-5 priskirkite funkcijas (kodai A-E):

- | | |
|-------------------------------|--|
| 1. Spektrofotometras | A. Tirpalų tolydumo palaikymas |
| 2. Centrifuga | B. Trimatis preparatų stebėjimas naudojant šviesą |
| 3. Binokuliarinis mikroskopas | C. Polimerų fragmentų išskirstymas pagal molekulinę masę |
| 4. Magnetinė maišyklė | D. Tirpalų sugerties matavimas |
| 5. Elektroforezės įrenginys | E. Nevienalyčių mišinių išskirstymas frakcijomis |

Toliau Jonukas ištyrė trumpo DNR fragmento tirpalą. Ant etiketės jis rado užrašą „koncentracija: 2 g/l “ bei schemą, vaizduojančią DNR fragmento struktūrą:



B4. (1 t.) Jei viršutinė DNR grandis būtų panaudota kaip

pagrindas iRNR sintezei, kokia būtų gautos iRNR seka (taip pat nurodykite atitinkamus iRNR galus, t.y., 3' bei 5')?

B5. (1 t.) Iš kelių aminorūgščių būtų sudarytas tos iRNR translacijos metu susintetintas baltymas? (iRNR kodonų lentelė pridėta užduočių gale)

B6. (0,5 t.) Žinodami, jog disulfidiniai tilteliai susidaro tarp dviejų cisteino (Cys) aminorūgščių, nustatykite, kiek daugiausia disulfidinių tiltelių gali susiformuoti vienoje aukščiau aptarto baltymo molekulėje.

B7. (1 t.) Kiek vandenilinių ryšių jungia pavaizduoto DNR fragmento grandis?

Suskaičiavus skirtingų porų skaičių, padauginame iš ryšių – 3 ryšiai jungia GC ir 2 ryšiai jungia AT poras.

B8. (1 t.) Žinodami, jog vidutinė vieno DNR monomero molinė masė lygi 327 g/mol, apskaičiuokite molinę šio DNR fragmento koncentraciją ($\mu\text{mol/l}$) Jonuko turimame tirpale.

Suskaičavę nukleotidus (abiejų grandžių), padauginame juos iš 327g/mol ir gausime vienos molekulės molinę masę. Duota, kad tirpalo litre yra 2 g DNR, taigi padaliname šį skaičių iš molekulės masės ir gausime DNR molius litre tirpalo.

B9. (1 t.) Kuri azotinė bazė (bei jos dariniai) labiausiai paplitusi ląstelėje? (Atsakymų lape įrašykite vienaraidį bazės trumpinį)

A – tai ne tik adenosinfosfatas DNR sudėtyje, bet ir ATP, NAD⁺, FAD⁺...

Galiausiai Jonukas dirbo su chlorofilo a tirpalu. Jis nustatė, jog atskaitos tašku laikant buferį be chlorofilo a, Jonuko turimo chlorofilo a tirpalo sugertis 1,05 cm ilgio kiuvetėje lygi 0,473.

B10. (1 t.) Žinoma, jog chlorofilo a masės sugerties koeficientas lygus $87.67 \text{ L} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$, o molekulinė masė lygi 893,49 g/mol. Vienetų tikslumu apskaičiuokite molinį chlorofilo a sugerties koeficientą ($\text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$).

Sugerties koeficientą 1 gramui (duota) užtenka padauginti iš gramų skaičiaus viename molyje (t.y., molekulinės masės).

B11. (1 t.) Naudodamiesi lygtimi $A = \epsilon c l$, kur A – sugertis, ϵ – molinis sugerties koeficientas, c – molinė šviesą sugeriančios medžiagos koncentracija, l – kiuvetės ilgis centimetrais, apskaičiuokite molinę chlorofilo a koncentraciją $\mu\text{mol/l}$ duotame tirpale.

3. ŠIS BEI TAS APIE ŽMOGŲ

B12. (6 t.) Kurie iš žemiau pateiktų teiginių teisingi (atsakymų lape įrašykite T) ir kurie – neteisingi (įrašykite N)?

- Lipazės skaido trigliceridų molekules.
- Tulžies druskų sekretas yra rūgštinis.
- Antidiuretinio hormono išskyrimas į kraują lemia skysčių šalinimą iš organizmo.
- Žmogaus plonosios žarnos endotelio ląstelės sparčiai nyksta, lupasi ir yra pakeičiamos naujomis.
- Kraujo apytakos sistemos varža reguliuojama keičiant kapiliarų spindį.
- Neuronu sklindant veikimo potencialui vyksta kalio bei natrio jonų judėjimas per aksono membranoje esančius kanalus.
- Akies tinklainėje esančios kolbelės reaguoja į šviesos intensyvumą, o lazdelės – į skirtingų spalvų šviesą.
- Viena skeletinio skersaruožio raumens skaidula įnervuojama tik vieno motorinio neurono.
- Šlapalo kaupimas inksto šerdies tarpląsteliniame skystyje leidžia gaminti koncentruotesnį šlapimą.
- Žmogaus kvėpavimo ritmo reguliavimui svarbūs receptoriai pailgosiose smegenyse reaguoja į O₂ koncentraciją kraujyje.

11. Glikogenas yra hidrofiliškas ir pritraukia vandenį, o riebalai hidrofobiški, todėl kepenys kaupia daugiau riebalų kaip kompaktiškesnę medžiagą.
12. Reflekso lanke visada dalyvauja įterptinis CNS neuronas.

4. INKSTAI

Kraujo apvalymas ir ultrafiltracija vyksta inksto nefrono kapiliarų kamuolėlyje (dar vadinamame glomerule). Neapvalytu krauju kamuolėlį aprūpina aferentinė arteriolė, o pratekėjęs kraujas surenkamas į eferentinę arteriolę.

B13. (4 t.) Nurodykite, kaip keisis spaudimas glomerulėje ir išskiriamo šlapimo kiekis tokių eksperimentinių sąlygų metu: (pokyčiams nurodyti naudokite simbolius \uparrow ir \downarrow . Jei požymis nesikeitė, rašykite =)

Kraujagyslių spindžių pokytis	Spaudimas glomerulėje	Šlapimo kiekis
1. Aferentinė arteriolė išsiplėtė, eferentinė nepakito		
2. Aferentinė arteriolė susiaurėjo, eferentinė nepakito		
3. Aferentinė arteriolė nepakito, eferentinė susiaurėjo		
4. Aferentinė arteriolė susiaurėjo, eferentinė susiaurėjo		

Arteriolių dydis reguliuoja kraujo kiekį glomerulėje. Spaudimas padidėja, kai daugiau kraujo įeina (išsiplėčia aferentinė) arba mažiau išeina (susiaurėja eferentinė), o abiem susiaurėjus, sumažėja bendras pratekančio kraujo kiekis ir tuo pačiu – šlapimo tūris.

Klirensas - tai kraujo tūris, kurį inkstai sugeba apvalyti nuo tam tikrų medžiagų per laiko vienetą. Medicininei diagnostikai svarbu įvertinti pacientų inkstų būklę, o tam reikia suskaičiuoti tokį indeksą:

$$I = K/C, \text{ kur } K - \text{klirensas, } C - \text{pratekantis kraujo tūris.}$$

B14. (3 t.) Žemiau nurodytoms indekso vertėms (1-3) priskirkite atitinkamus paaiškinimus (kodai A-C):

1. $I = 0$, kai... A. po ultrafiltracijos medžiaga papildomai sekretuojama inksto kanalėliuose;
2. $I = 1$, kai... B. po ultrafiltracijos medžiaga nėra nei papildomai šalinama, nei įsiurbiamą;
3. $I > 1$, kai... C. po ultrafiltracijos vyksta visiška medžiagos rezorbcija inksto kanalėliuose.

$I = 0$ reiškia, kad kraujas nebuvo apvalytas, taigi medžiaga rezorbuosi. $I = 1$ reiškia, kad apvaloma tiek pat kraujo, kiek įprateka pro glomerulę ($K=C$). $I > 1$ reiškia, kad kraujas apvalomas papildomai ($K > C$), t.y. vyksta papildoma sekrecija.

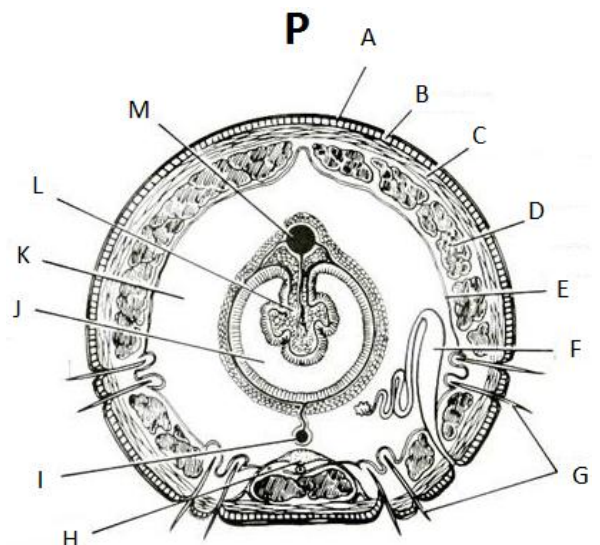
5. GYVŪNAI IR JŲ EVOLIUCIJA

B15. (5 t.) Jūsų puikiai pažįstami gyvūnai iš vidaus visai kitokie. Ar sugebėsite atpažinti paprasto sliekio kūno dalis iš jo skerspjūvio? Nurodytiems dariniams (1-10) priskirkite atitinkamą vietą schemeje (kodai A-M). Kai kurių darinių sliekas gali neturėti arba jie gali būti nepažymėti schemeje; tokiu atveju prie organo skaičiaus rašykite raidę X.

1. Gastralinė ertmė
2. Žiediniai raumenys
3. Nervinis vamzdelis
4. Dorsalinė kraujagyslė
5. Metanefridija
6. Kutikulė
7. Šereliai
8. Protonefridija
9. Hepatocitai
10. Epitelis

B16. (1 t.) Raide L pažymėtas tiflozolis. Kokia(-ios) galėtų būti jo funkcija(-os)? (Atsakymų lape įrašykite tinkamų variantų kodus)

- A. Kepenų atitikmuo
- B. Dididina žarnos plotą
- C. Inkstų atitikmuo
- D. Gerina medžiagų absorbciją
- E. Nenaudinga mutacija
- F. Tiflozolio vietoje evoliucijos eigoje išsivystys chorda



G. Padeda palaikyti hidroskeletą

J klausimus B17-18 atsakykite kodu D (nugarinė, arba dorsalinė) arba V (pilvinė, arba ventralinė).

B17. (1 t.) Remdamiesi sliekų skerspjūviu nuspręskite, ar jis nėra apverstas: kuri pusė schemoje pažymėta raide P?

B18. (1 t.) Kurioje pusėje yra kiekvieno iš šių organizmų nervinis vamzdelis?

1. Gorilos _____ 2. Vėžio _____

B19. (4 t.) Atrinkite, kurie požymiai (surašyti kodus A-H į lentelę) būdingi tik suaugusiems bestuburių atstovams, kurie – tik stuburinių (požymį gali turėti nebūtinai visi tam tikros grupės atstovai, bet jis turi visiškai nepasitaikyti kitoje), o kurie randami abiejų grupių gryvuose:

- | | |
|----------------------------------|-----------------------------------|
| A. Dorsalinė chorda | E. Uodega |
| B. Kūno segmentacija | F. Ventralinė kraujotakos sistema |
| C. Sensoriniai organai | G. Egzoskeletas |
| D. Dujų pernašai skirti baltymai | H. Atvira kraujotaka |

Bestuburių	Stuburinių	Bendri abiems grupėms

6. RAKTAŽOLĖS

Singapūrietė Chloe per *ebay.com* užsisakė baltai žydinčių raktažolių sėklų, iš jų išaugino gėles ir jas tarpusavyje sukryžmino norėdama padauginti šiuos puošnius ir turinčius gydomųjų savybių augalus. Ji labai nustebė pamatiusi, kad tarp naujos kartos augalų buvo ne tik baltai, bet ir mėlynai žydinčių raktažolių. Žinoma, kad A geno **dominantinis** alelis sukelia malvidino – pigmento, lemiančio mėlyną žiedų spalvą – sintezę, tačiau D geno **dominantinis** alelis sustabdo malvidino sintezę.

B20. (1 t.) Kokio genotipo pagal A ir D genus galėtų būti Chloe užsakytos raktažolių sėklos (visų sėklų genotipas vienodas)?

- A. AADD; B. AADd; C. aaDD; D. Aadd; E. aaDd.

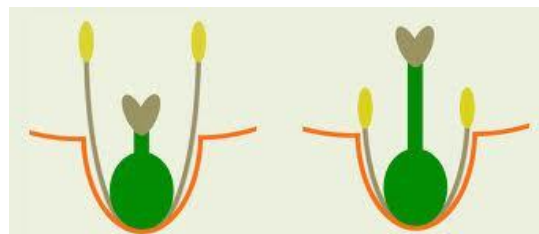
Mėlynos raktažolės turi turėti du recesyvinius d alelius (taigi jų tėvai turėjo būti heterozigotai – Dd) ir bent vieną A alelį.

B21. (1 t.) Na, o iš tikro Chloe sukryžmino raktažoles su genotipu AaDd ir gavo 2012 sėklų. Sėklų daigumas siekė 75%. Iš sudygusių raktažolių 90% sužydėjo. Apskaičiuokite, koks labiausiai tikėtinas tokiu būdu išaugintų mėlynai žydinčių raktažolių skaičius vienetų tikslumu.

Mėlynžiedės raktažolės turi būti recesyvinės pagal D geną (tikimybė $\frac{1}{4}$) ir nebūti recesyvinės pagal A geną (t.y., tinka AA ir Aa, tikimybė $\frac{3}{4}$). $2012 * \frac{3}{4} * \frac{1}{4} * 0,75 * 0,9 = 255$.

Chloe taip pat pastebėjo, kad dalies raktažolių žiedų piestelės ilgos ir kuokeliai trumpi, o likusių priešingai – piestelės trumpos, o kuokeliai ilgi. Šis reiškinys yra vadinamas heterostilija ir neleidžia vykti savidulkai. Apvaisinimas gali vykti tik tarp gametų iš skirtingo tipo augalų: vienas turi turėti ilgesnius kuokelius, o kitas – ilgesnes piesteles. (*schema dešinėje*)

Supaprastintai galime teigti, kad Bb genotipas lemia ilgesnius kuokelius, o bb genotipas – ilgesnes piesteles. Tarp Chloe išaugintų raktažolių 60% turėjo žiedus su ilgesniais kuokeliais, o 40% – ilgesnėmis piestelėmis. Visi šie augalai buvo palikti augti ir kryžmintis, o po metų išaugo nauja raktažolių karta.



B22. (1 t.) Kiek procentų naujosios kartos augalų turės ilgesnes piesteles?

Pradinis Bb ir bb augalų santykis neturi reikšmės, nes kryžmintis gali tik poros, turinčios skirtingą lytinių dalių išsidėstymą (t.y. visi kryžminimai vyko schema Bb x bb). Vadinasi, 50% palikuonių turės bb genotipą.

B23. (1 t.) Kiek procentų palikuonių bus mėlynžiedžiai su ilgomis piestelėmis ir trumpais kuokeliais, sukryžminus raktažoles su AaDdBb ir AAddbb genotipais?

Sąlygoje nurodytų palikuonių genotipai turi būti tokie: AA arba Aa (tinka visi AaxAA palikuonys), dd (tinka $\frac{1}{2}$ Ddxd kryžminimo palikuonių) ir bb (tinka $\frac{1}{2}$ Bbxbb palikuonių). Trijų nesukibusių genų paveldėjimas yra atsitiktinis, taigi jų tikimybės galima sudauginti. Vadinasi, AAddbb arba Aaddbb genotipų tikimybė yra $1 * \frac{1}{2} * \frac{1}{2} = 25\%$.

7. KVIEČIAI

Kultivuojami kviečiai (*Triticum aestivum*) yra rūšis, gauta kryžminant kelias laukinių kviečių rūšis. Visų laukinių kviečių chromosomų skaičius $2n = 14$, o *T. aestivum* – 42.

B24. (1 t.) Kaip vadinamas toks chromosomų rinkinys (*nurodyti ploidiškumą, pvz. „haploidinis“*)?

Vykdam dirbtinius kviečių rūšių kryžminimus, gautas sterilus diploidinis hibridas.

B25. (1 t.) Nors hibridai diploidiniai, jų homologinės chromosomos labai skirtingos (skiriasi net ilgis). Dėl to sutrinka jų ląstelių dalijimasis ir hibridai būna sterilūs. Kurio proceso sutrikimas sukelia sterilumą tokiuose hibriduose?

- A. Krosingoverio
- B. seserinių chromatidžių atsiskyrimo
- C. homologinių chromosomų atsiskyrimo
- D. chromosomų išsidėstymo metafazinėje plokštelėje

A nevykimas nebūtų mirtinas ląstelei. B nesutrinka, nes kiekvienoje chromosomoje abi chromatidės panašios. Kadangi D nevyksta dėl homologinių chromosomų skirtumų, C net nepasideda, taigi abu šie variantai užskaitomi.

B26. (0,5 t.) Kokio tipo ląstelės dalijimosi metu pasireiškia šis sutrikimas?

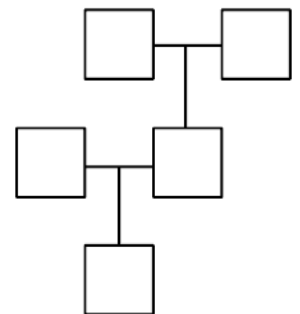
- A. Mitozės
- B. mejozės I
- C. mejozės II

Rūšis	Genetinis žymuo				
	1	2	3	4	5
A		+		+	+
B	+	+			+
C	+				+
D	+	+	+		+
E			+	+	

Darbštusis Jonukas Smalsenis nusprendė pats patikrinti kviečių kilmę – žinyne jis susirado penkis charakteringiausias genetinius žymenis ir patikrino jų buvimą penkiose kviečių rūšyse: trijose laukinėse, *T. aestivum* bei rečiau ūkyje naudojamoje tetraploidinėje rūšyje *T. turgidum*. Deja, Jonukas tinkamai nepažymėjo tiriamų mėginių ir pamiršo, kuris priklauso kokiai rūšiai.

B27. (2,5 t.) Pagal lentelėje pateiktus duomenis padėkite Jonukui atkurti kviečių „genealoginį medį“ į schemą įrašydami rūšių raides.

Lengviausia schemą užpildyti sekant mažiau požymių turinčias rūšis: pirmiausia buvo sukryžmintos A ir C rūšys, nes „sujungę“ jų požymius gauname rūšį B. Šiai iki rūšies D trūksta tik vieno požymio (3), kurį gauname iš rūšies E. Aišku, ne visi dabar naudojami žymenis privalėjo būti ir kryžminime naudotuose kviečiuose – tai atspindi žymuo nr. 4, kuris niekaip nederu su B-D rūšių genotipais, taigi sudarant schemą jį reikia atmesti.



B28. (1 t.) Tirtosios laukinės rūšys iš tiesų priklauso dviem gentims (*Triticum* ir *Aegilops*). Kurios dvi laukinės rūšys (*nurodykite raides A-E*) priklauso vienai genčiai?

Rūšys B ir D yra išvestinės, taigi iškart atkrenta. Iš likusių trijų panašiausios A ir E, nes turi požymį Nr. 4, kuris, sprendžiant iš nebuvimo kitose rūšyse, atsirado vėliau.

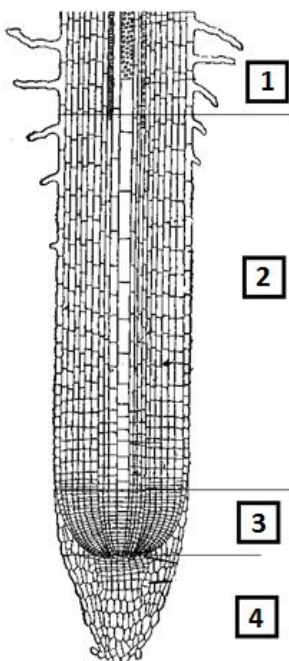
8. AUGALŲ ANATOMIJA IR FIZIOLOGIJA

B29. (1,5 t.) Kurie iš žemiau pateiktų teiginių teisingi? *Atsakymų lape kiekvieną teiginį pažymėkite T (teisingas) arba N (neteisingas):*

1. Rūgštis dirvos pH skatina mineralinių katijonų išplovimą;
2. Namie auginant žirnius, juos reikia tręšti azotinėmis trąšomis;
3. Kaspario juostelė riboja medžiagų patekimą į šaknies vidurį.

B30. (2 t.) Kairėje pateikta šaknies galo schema. Kiekvienai zonai (1-4) priskirkite atitinkamas funkcijas (*kodai A-D*):

- A. dalijimosi zona;
- B. šaknies šalmelis;
- C. įsiurbimo zona;
- D. ilgėjimo zona.

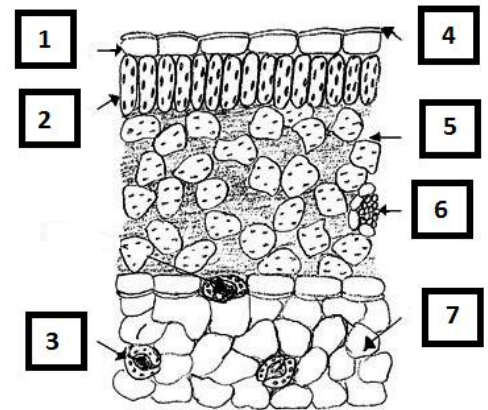


B31. (1 t.) Asiūklio, priklausančio sporiniams induočiams, gyvenimo ciklą galime pavadinti... (išrinkite vieną):

- A. Haplontiniu; B. diplontiniu; C. kartų kaita;
D. vegetatyviniu dauginimusi.

B32. (3,5 t.) Dešinėje pateiktas dviskilčio augalo lapo skerspjūvis. Priskirkite lapo dalių pavadinimus (A-G) reikiamiems langeliams (1-7):

- A - lapo žiotelė
B - lapo gysla
C - statinis mezofilis
D - purusis mezofilis
E – kutikulė
F - apatinis epidermis
G - viršutinis epidermis



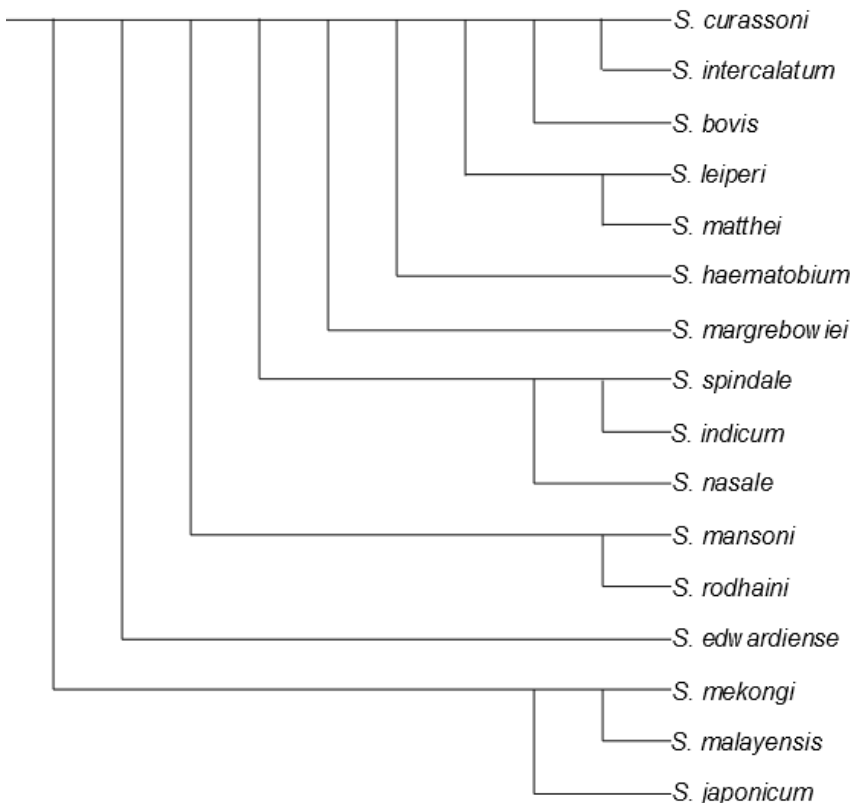
9. KLASTINGA LIGA

Šistosomozė – liga, sukeliama parazitinių kirmėlių šistosomų (*Schistosoma* sp.), kuria serga daugiau nei 200 mln. žmonių pasaulyje, iš jų dauguma – Afrikos žemyne. Šios plokščiosios kirmėlės skirstomos į kelias grupes:

- Afrika:
 - Mansoni: *S. edwardiense*, *S. mansoni*, *S. rodhaini*
 - Haematobium: *S. bovis*, *S. curassoni*, *S. intercalatum*, *S. haematobium*, *S. leiperi*, *S. margrebowiei*, *S. matthei*.
- Azija:
 - Indicum: *S. indicum*, *S. nasale*, *S. spindale*
 - Japonicum: *S. japonicum*, *S. malayensis*, *S. mekongi*

Šistosomiazę žmonėms sukelia:

- *S. intercalatum*, *S. haematobium*, *S. mansoni*, *S. mekongi*, *S. malayensis*, *S. japonicum*.



Norint geriau suprasti šios pavojingos ligos kilmę, remiantis 18S RNR, 28S RNR ir citochromo c oksidazės geno sekomis buvo sudaryta kladograma, rodanti evoliucinius ryšius tarp skirtingų *Schistosoma* rūšių.

B33. (1 t.) Remdamiesi kladograma nustatykite, kiek mažiausiai kartų nepriklausomai išsivystė sugebėjimas sukelti šistosomiazę *Schistosoma* gentyje?

S. intercalatum, *S. haematobium* ir *S. mansoni* yra smarkiai nutolusios, taigi kiekviena tikriausiai išsivystė atskirai (3 kartai). Kitos trys rūšys susijusios, taigi šistosomiazės sukėlimas galėjo išsivystyti vieną kartą (šių trijų protėvyje).

B34. (1 t.) Kurioje grupėje nėra rūšių, sukeliančių šistosomiazę?

B35. (1 t.) Kuri parazito rūšis yra labiausiai gimininga šistosomoms *S. mekongi*, *S. malayensis*, *S. japonicum*?

10. SODIS

Viena didžiausių problemų besivystančiose šalyse yra švaraus geriamo vandens trūkumas. Šią problemą siūloma spręsti vandenį dezinfekuojant Saulės šviesa (metodas dar vadinamas SODIS – *solar water disinfection*). Jam reikia vandens, permatomo plastikinio (PET) butelio ir Saulės šviesos. Po kelių valandų gulėjimo saulėkaitoje vanduo butelyje jau tinkamas gerti, nes pavojingi mikroorganizmai sunaikinti.

B36. (3 t.) Nubrėškite grafiką, vaizduojantį *E.coli* kolonijas formuojančių vienetų (CFU) koncentracijos vandenyje natūrinio logaritmo priklausomybę nuo laiko, kurį butelis gulėjo saulėkaitoje.

B37. (0,5 t.) Remdamiesi grafiko forma, pasakykite, po kelių valandų bakterijų nykimo greitis ženkliai sumažėja?

B38. (2 t.) SODIS veikimo mechanizmas tik iš pirmo žvilgsnio paprastas, tačiau panagrinėjus giliau –

sudėtingas: suardomos membranos, susidaro aktyviosios deguonies formos. Suskirstykite pateiktas sąlygas į didinančias (*atsakymų lape pažymėkite raidę D*) bei mažinančias (*raidę M*) SODIS efektyvumą.

- | | |
|------------------------|--|
| 1. aukšta temperatūra | 5. butelis padėtas ant tamsaus ir lygaus paviršiaus |
| 2. drumzlinas vanduo | 6. butelis prieš paliekant suplakamas |
| 3. stiklinis butelis | 7. didelis debesuotumas |
| 4. mažas butelio tūris | 8. butelis padėtas ant blizgančio ir grublėto paviršiaus |

Aukšta temperatūra kenksminga ląstelėms tiesiogiai; drumzlinas vanduo ar stiklinis butelis sulaiko pavojingus spindulius; mažame butelyje visos bakterijos bus arčiau sienelių ir labiau nukentės; tamsus paviršius sugeria spindulius; suplakimas išsklaido bakterijas, o susigulėjus pažeidžiami tik viršutiniai bakterijų sluoksniai; debesuotumas mažina spindulių kiekį; blizgantis paviršius atspindi spindulius atgal į butelį.

11. GRYBAI

B39. (3 t.) Kurie iš pateiktų teiginių tinka (*atsakymų lape pažymėkite raidę T*) apibūdinti grybų ląstelės sandarai, o kurie – ne (*pažymėkite raidę N*)?

- | | | |
|------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|
| 1. eukariotinė | 6. turi daug branduolių | 11. grybiena diploidinė |
| 2. sienelėje yra celiuliozės | 7. neturi sienelės | 12. turi chlorofilo |
| 3. turi plastides | 8. sienelėje yra chitino | 13. kaupia krakmolą |
| 4. kaupia glikogeną | 9. ląstelės susietos plazmodezmomis | 14. prokariotinė |
| 5. yra centrinė vakuolė | 10. formuoja sporas | 15. grybiena haploidinė |

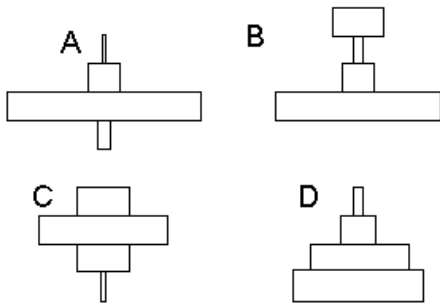
B40. (2,5 t.) Kiekvienam grybui (1-5) priskirkite jo trofinę grupę: parazitas (*atsakymų lape įrašykite kodą P*), saprotrofas (*kodas S*) ar mikorizinis simbiotrofas (*kodas M*).

- | | |
|---|--|
| 1. Valgomoji voveraitė (<i>Cantharellus cibarius</i>) | 4. Bulvinis raupis (<i>Synchytrium endobioticum</i>) |
| 2. Duoninis pelėsis (<i>Rhizopus stolonifer</i>) | 5. Didysis pievagrybis (<i>Agaricus langei</i>) |
| 3. Alaus mieliagrybis (<i>Saccharomyces cerevisiae</i>) | |

12. EKOLOGIJA

B41. (1 t.) Išrinkiukite žemiau išvardintus biomas (A-E) pagal pirminę metinę produkciją vienam m² nuo mažiausios iki didžiausios:

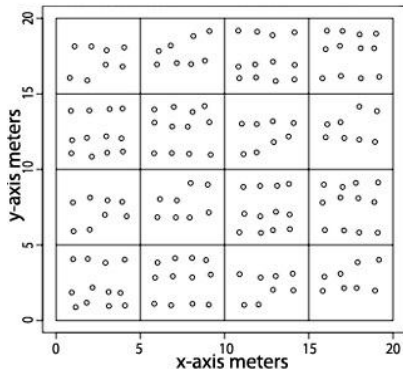
- | | |
|------------------------------|-----------|
| A. plačialapių medžių miškas | D. tundra |
| B. drėgnasis atogrąžų miškas | E. taiga |
| C. dykuma | |



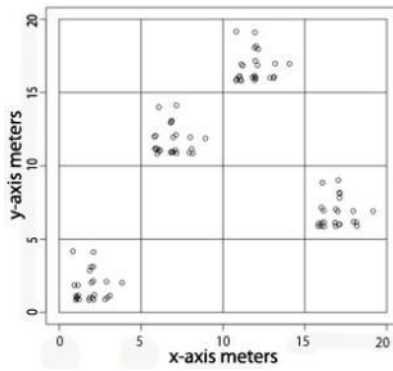
B42. (3 t.) Apačioje pavaizduotos skaičių piramidės, rodančios individų skaičių kiekviename tam tikros mitybos grandinės lygmenyje. Priskirkite pateiktoms mitybos grandinėms (1-3) po piramidę (A-D, viena atlieka):

1. žolė → vabzdžiai → voragyviai → paukščiai
2. ažuolai → amarai → zylės → vanagai
3. žolė → triušiai → lapės → blusos

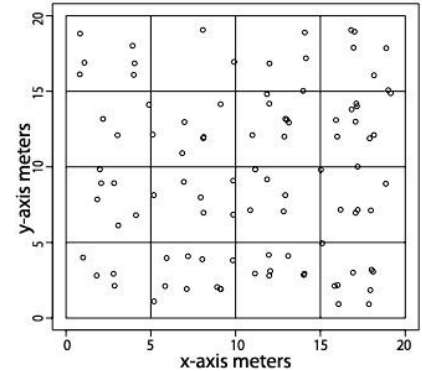
B43. (3 t.) Priskirkite kiekvienai iš trijų diagramų (A-C) organizmų pasiskirstymo tipą (kodai 1-3) ir rūšį, kuriai tai būdinga (kodai a-c):



A



B



C

- | | |
|------------------------------|----------------|
| 1. Atsitiktinis išsidėstymas | a. Kiaulpienės |
| 2. Tolygus išsidėstymas | b. Vilkai |
| 3. Agreguotas išsidėstymas | c. Ereliai |

Atsitiktinis išsidėstymas būdingiausias nejudriems organizmams, pvz. augalams. Judrūs organizmai įprastai buriasi į grupes (vilkai) arba išsidėsto tolygiai, nes gina savo teritoriją (ereliai).

- B DALIES PABAIGA -

PRIEDAS: iRNR kodonų lentelė

Antroji bazė

	U	C	A	G		
Pirmoji bazė	U	UUU } PHE UUC } UUA } LEU UUG }	UCU } UCC } SER UCA } UCG }	UAU } TYR UAC } UAA } STOP UAG }	UGU } CYS UGC } UGA } STOP UGG } TRP	U C A G
	C	CUU } CUC } LEU CUA } CUG }	CCU } CCC } PRO CCA } CCG }	CAU } HIS CAC } CAA } GLN CAG }	CGU } CGC } ARG CGA } CGG }	U C A G
	A	AUU } AUC } ILE AUA } AUG } MET or START	ACU } ACC } THR ACA } ACG }	AAU } ASN AAC } AAA } LYS AAG }	AGU } SER AGC } AGA } ARG AGG }	U C A G
	G	GUU } GUC } VAL GUA } GUG }	GCU } GCC } ALA GCA } GCG }	GAU } ASP GAC } GAA } GLU GAG }	GGU } GGC } GLY GGA } GGG }	U C A G
					Trečioji bazė	