

51-oji Lietuvos mokinių
biologijos olimpiada
miestų-rajonų etapas
2018 m. sausio 12 d.

UŽDUOTYS
9-10 klasei

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

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

Taip pat leidžiama naudotis skaičiuotuvais.

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

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

Jūsų atsiliepimų apie olimpiados užduotis laukiame tinklapyje www.olimpiados.lt.

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

SĖKMĖS!

Kovok dėl galimybės atstovauti Lietuvai:



A DALIS

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

A1. Kuri iš šių augalų grupių evoliucijos eigoje išsivystė vėliausiai?

- A. Spygliuočiai medžiai;
- B. Kerpsamanės;
- C. Magnolijūnai;
- D. Žaliosios samanos;
- E. Asiūkliūnai.

A2. Kuris teiginys apie sėklinius augalus yra NETEISINGAS?

- A. Jų sporos susiformuoja mejozės būdu;
- B. Susidaro $2n$ zigota;
- C. Apvaisinimui būtinas vanduo iš aplinkos;
- D. Nevyksta kartų kaita;
- E. Tai yra heterosporiniai organizmai.

A3. Klasifikuojant gyvuosius organizmus šiais laikais naudojama Karlo Linėjaus pasiūlyta dvinarė lotyniška nomenklatūra, sudaryta iš dviejų žodžių. Ką nurodo šie žodžiai?

- A. Pirmasis – rūšį, antrasis – gentį,
- B. Pirmasis – gentį, antrasis – rūšį;
- C. Pirmasis – rūšį, antrasis – šeimą;
- D. Pirmasis – šeimą, antrasis – rūšį;
- E. Pirmasis – klasę, antrasis – rūšį.

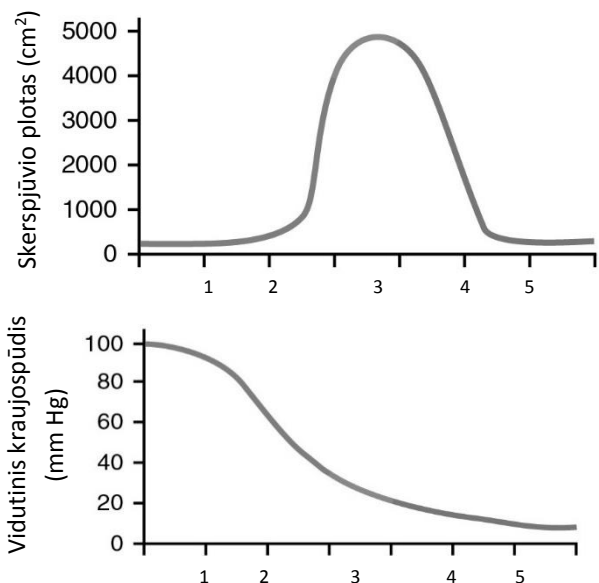
A4. CSI detektyvai įvykio vietoje rado nusikaltėlio pėdsakus. Kuris iš šių įkalčių tiktų nusikaltėliui nustatyti, naudojant PGR metodą (išskirta genomine DNR lyginama su įtariamojo)?

- A. Nusikaltėlio nago nuokarpa;
- B. Nusikaltėlio žarnyno bakterijos;
- C. Nusikaltėlio limfocitai;
- D. Nusikaltėlio trombocitai;
- E. Nusikaltėlio eritrocitai.

A5. Skrandžio sulčių pH yra 2 – tokio stiprumo rūgštis gali ištirpinti geležines vinis, tačiau sveiko žmogaus skrandžio ląstelės, sintetinančios skrandžio sulčių turinį, pačios savęs nesusivirškina. Kuri iš šių strategijų NEAPSAUGO skrandžio ląstelių nuo skrandžio rūgšties?

- A. Skrandžio epitelio ląstelės išskiria gleives, kuriose esantys bikarbonato (HCO_3^-) jonai neutralizuoja skrandžio rūgštį;
- B. Polimerai skaidomi į monomerus tik skrandžio ląstelių lizosomose, kurios nuo skrandžio ląstelių citoplazmos yra atskirtos plazmine membrana, todėl skrandžio ląstelės yra apsaugotos;
- C. Skrandžio epitelio ląstelės dažnai dalijasi ir taip atnaujinama pažeistus ląstelių sluoksnius;
- D. Virškinimo fermentą gaminančios skrandžio ląstelės sintetina neaktyvią fermento formą, kuri aktyvinama tik skrandžio ertmėje;
- E. Skrandžio parietalinės ląstelės išskiria chlorido ir vandenilio jonus į skrandžio ertmę atskirai, tik ten abu jonai suformuoja druskos rūgštį.

A6. Paveikslėlyje pavaizduoti grafikai rodantys tam tikrų kraujagyslių (pažymėtų 1-5) bendrą skerspjūvio plotą (cm^2) ir vidutinį kraujospūdį (mm Hg). Kuris iš variantų teisingai priskiria skaičių atitinkamai kraujagyslių rūšiai?

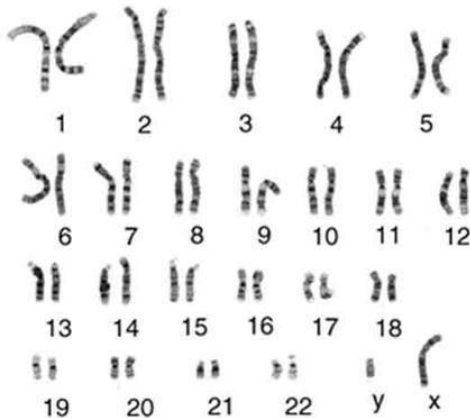


- A. 1 – aorta; 2 – arterijos; 3 – venos; 4 – venulės; 5 – apatinė tuščioji vena;
- B. 1 – venos; 2 – venulės; 3 – kapiliarai; 4 – arteriolės; 5 – arterijos;
- C. 1 – arterijos; 2 – arteriolės; 3 – venulės; 4 – venos; 5 – kapiliarai;
- D. 1 – kapiliarai; 2 – arteriolės; 3 – arterijos; 4 – venulės; 5 – venos;
- E. 1 – arterijos; 2 – arteriolės; 3 – kapiliarai; 4 – venulės; 5 – venos.
- A7.** Koks procesas vyksta užkrūčio liaukoje?
- A. T-limfocitų brendimas;
- B. Eritrocitų brendimas;
- C. Somatotropino sintezė;
- D. Pieno sintezė;
- E. Tiroksino sintezė.
- A8.** Po kraujo tyrimo gydytojas paciento Petriuko kraujyje nustatė aukštą gliukagono kiekį kraujyje. Kuris iš šių variantų paaiškintų šį rezultatą, jei yra žinoma, kad Petriukas neserga cukriniu diabetu?
- A. Petriukas pas gydytoją atėjo pavalgęs sočių pietų;
- B. Petriukas yra bado akcijos dalyvis;
- C. Petriuko insulino koncentracija kraujyje irgi yra per aukšta;
- D. Adrenalino kiekis kraujyje yra žemas;
- E. Dėl autoimuninės ligos Petriuko alfa ląstelės kasoje buvo sunaikintos.
- A9.** Kokie trys pagrindiniai cheminiai elementai sudaro makroelementines trąšas?
- A. Fosforas, cinkas, magnis;
- B. Fosforas, kalcis, magnis;
- C. Azotas, siera, kalcis;
- D. Azotas, fosforas, kalis;
- E. Azotas, siera, magnis.
- A10.** Evoliucijos eigoje kai kurių augalų lapai prisitaikė vykdyti skirtingas funkcijas. Kurios iš išvardytų funkcijų augalų lapai vykdyti NEGALI?
- A. Apdulkiniojų pritraukimo;
- B. Apsaugos nuo augalėdžių;
- C. Dirvožemio mineralų įsiurbimo;
- D. Nelytinio dauginimosi;
- E. Kaupimo.
- A11.** Kuris iš išvardytų hemolimfos cirkuliavimo takų žaliojo žiogo (*Tettigonia viridissima*) kūne yra teisingas?
- A. Širdis → Aorta → Hemocelis → Ostijos → Širdis;
- B. Širdis → Aorta → Kapiliarai → Venos → Širdis;
- C. Širdis → Aorta → Hemocelis → Venos → Širdis;
- D. Širdis → Ostijos → Širdis;
- E. Širdis → Ostijos → Aorta → Hemocelis → Širdis.
- A12.** Bioindikatoriai – tam tikri organizmai, kurie padeda nuspręsti apie vietovės ar vandens telkinio būklę, ypatybes. Vienas iš gerai žinomų bioindikatorių – lašalų ir apsiuvų lervos. Didelis jų kiekis rodo:
- A. Didelį vandens užterštumą;
- B. Didelį sulfatų kiekį vandenyje;
- C. Aukštą deguonies kiekį vandenyje;
- D. Žemą vandens pH;
- E. Labai didelį dumblo kiekį vandens telkinyje.
- A13.** Kailinis žvėrelis prabėga pro varnalėšą ir prie jo kailio prikibęs varnalėšos žiedynas yra išplatinamas. Kokia simbiozės forma geriausiai apibūdina šį santykį tarp abiejų organizmų?
- A. Konkurencija;
- B. Mutualizmas;
- C. Parazitizmas;
- D. Komensalizmas;
- E. Amensalizmas.
- A14.** Kas yra pagrindinis acetilgrupės ($\text{CH}_3\text{CO}-$) nešiklis ląstelėse?
- A. NADH;
- B. Kofermentas A;
- C. ATP;
- D. FADH_2 ;
- E. Tiaminas (vitaminas B_1).
- A15.** Kokia yra deguonies funkcija ląsteliniame kvėpavime?
- A. Prisiųngti elektronus;
- B. Gaminti ATP;
- C. Sukurti transmembrininį protonų gradientą;
- D. Skaidyti gliukozę;
- E. Inicijuoti glikolizę.
- A16.** Kuri organelė ląstelėse nėra sintetinama *de novo*?
- A. Mitochondrija;
- B. Branduolys;
- C. Lizosoma;
- D. Goldžio kompleksas;
- E. Peroksisoma.

A17. Aukštas augalas buvo sukryžmintas su žemu augalu. Didelis aukštis yra dominuojantis požymis prieš žemą. Visi F1 kartos augalai buvo aukšti. Tada F1 kartos augalams buvo leista kryžmintis tarpusavyje. Kokia yra tikimybė, kad pirmas F2 kartos augalas bus aukštas?

- A. 12,5 %; D. 75 %;
B. 25 %; E. 100 %.
C. 50 %;

A18. Kariotipas yra vienos ląstelės chromosomų rinkinys (pav. žemiau). Kurio ląstelės ciklo metu atliekamas kariotipavimas?



- A. Mejozės anafazėje;
B. Mitozės telofazėje;
C. Mejozės profazėje;
D. Mitozės metafazėje;
E. Interfazėje.

A19. Kuri iš išvardintų porų NĖRA homologinės struktūros?

- A. Delfino plaukmuo ir paukščio sparnas;
B. Musės sparnas ir zylės sparnas;
C. Mitochondrijos plazminė membrana ir chloroplastų plazminė membrana;
D. Žmogaus akis ir kurmio akis;
E. Eglės spyglys ir klevo lapas.

A20. Kuris ląstelės komponentas NĖRA laikomas organele?

- A. Branduolys;
B. Lizosoma;
C. Centrosoma;
D. Endoplazminis tinklas;
E. Vakuolė.

A21. Kuris teiginys apie genetinį kodą yra NETEISINGAS?

- A. Tik trys kodonai nekoduoja aminorūgšties;
B. Vieną aminorūgštį gali koduoti keli kodonai;
C. Genetinis kodas pasižymi universalumu;
D. Vienas kodonas gali koduoti kelias aminorūgšties;
E. START kodonas koduoja metioniną.

A22. Kuri taškinė mutacija tikrai neturės įtakos pepsino katalizinėms savybėms?

- A. Insercija; D. Missens;
B. Delecija; E. Tylioji.
C. Nonsens;

A23. Kurios ligos progresavimas susijęs su baltyminių plokštelių susidarymu?

- A. Aterosklerozė; D. Alzheimerio liga;
B. Plaučių vėžys; E. Gastritas.
C. Cistinė fibrozė;

A24. Fermentas X katalizuoja vienos AMP ir vienos ATP molekulės vartimą dvejomis ADP molekulėmis. Kuris teiginys apie šį fermentą yra teisingas?

- A. Fermentas X katalizuoja oksidacijos-redukcijos reakciją;
B. Fermentas X sumažina reakcijos laisvosios energijos pokytį ΔG ;
C. Fermentas X yra hidrolazė;
D. Fermentas X yra kinazė;
E. Fermentas X nesavaiminę reakciją paverčia savaimine reakcija.

A25. Kurio modelinio organizmo širdyje maišosi veninis ir arterinis kraujas?

- A. Naminės pelės (lot. *Mus musculus*);
B. Pilkosios žiurkės (lot. *Rattus norvegicus*);
C. Zebražuvės (lot. *Danio rerio*);
D. Afrikinės naguotosios varlės (lot. *Xenopus laevis*);
E. Japoninės medakos (lot. *Oryzias latipes*).

A26. Kuris iš žemiau išvardytų organizmų priskiriamas vabzdžiams?

- A. Niežinė erkė;
B. Marmurinis kryžiuotis;
C. Dafnija;
D. Paprastasis vėdarėlis;
E. Smėlinė auslinda.

A27. Bakterijų ir archėjų citoplazmose galima aptikti mažų žiedinių DNR molekulių, vadinamų:

- Transportine DNR;
- Satelitais;
- Plazmidėmis;
- Mikrochromosomomis;
- Mitochondrine DNR.

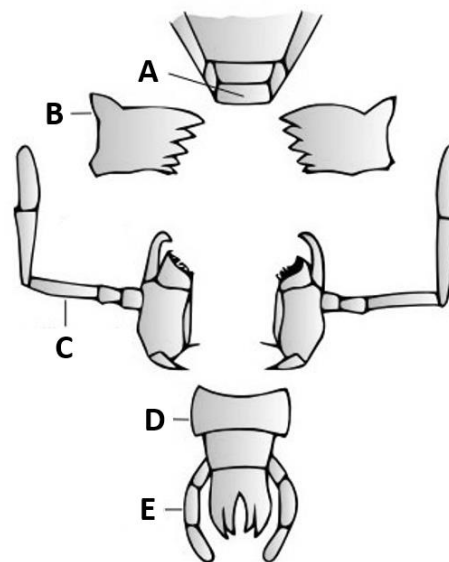
A28. Kas parodo, kad gyvūnai turi vidinį biologinį laikrodį?

- Pelės, laikomos pastovioje tamsoje, paros aktyvumo ritmas nepakinta;
- Gaidys tiek žiemą, tiek vasarą gieda tekant saulei;
- Pelėda, laikoma pastovioje šviesoje, nukrypsta nuo 24 valandų aktyvumo ciklo;
- Kai kurios paukščių rūšys jaučia Žemės magnetinio lauko pokyčius;
- Voverė, kuriai diena ir naktis sukeista vietomis, greitai prisitaiko prie naujo paros ritmo.

A29. Kokioje Lietuvos buveinėje peri pempės (*Vanellus vanellus*)?

- Ažuolynuose;
- Brandžiuose eglynuose;
- Žemapelkėse;
- Pušynuose;
- Pievose.

A30. Kuria raide yra pažymėta tarakono mandibulė?



B DALIS

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

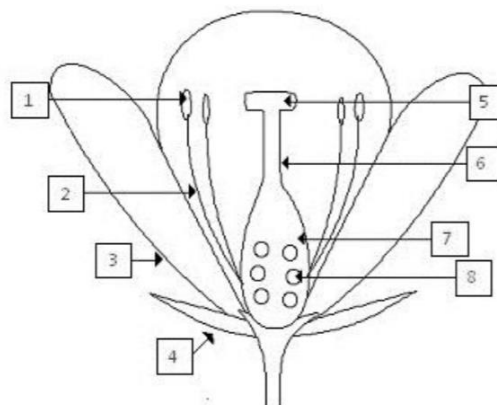
1. BITĖS IR ŽIEDAI

Bitės yra ypač svarbi ekosistemų dalis – apdulkindamos įvairius augalus jos ne tik užtikrina jų dauginimąsi, bet ir prisideda prie didelės dalies žmonių suvartojamo maisto raciono. Deja, bet jau kurį laiką bitės po truputį nyksta ir tai tampa vis didesne problema, kuriai kuo greičiau reikia rasti sprendimą.

B1.1. (2 t.) Bičių apdulkinami augalai priklauso *Magnoliophyta*, arba gaubtasėklių, skyriui. Paveiksle pavaizduota tipinio žiedo struktūra. Remdamiesi juo nurodykite žiedo dalis. Kiekvienai daliai priskirkite po vieną numerį iš paveikslo.

- Taurėlapis _____
- Dulkinė _____
- Mezginė _____
- Piestelė _____

B1.2. (0,5 t.) Kaip vadinasi žiedo dalis, iš kurios vystosi gemalas?



- B1.3.** (0,5 t.) O kokiam gyvūnų tipui priklauso bitės? _____
- B1.4.** (1 t.) Žiedadulkėmis bitės ne tik apdulkina augalus, tačiau jas renka ir lervų maitinimui, nors bičių suaugėliai daugiau minta saldžiu nektaru. Taip yra dėl to, kad žiedadulkėse gausu būtent lervoms reikalingų medžiagų. Kokios tai medžiagos? _____
- B1.5.** (2 t.) Bitėse lyties nulėmimas labai skiriasi nuo mūsų: bitė motinėle turi 32 chromosomas, o iš jos padėto, bet neapvaisinto kiaušinėlio išsivysta patinėlis, turintis tik 16 chromosomų. Priskirdami žmonėms įprastus giminytės ryšius bitėms pažymėkite, kurie teiginiai teisingi (žymėkite T), o kurie neteisingi (žymėkite N).
1. Patinėliai gali turėti dukrą. _____
 2. Patinėliai gali turėti anūką. _____
 3. Patelės gali turėti senelę, bet negali turėti senelio. _____
 4. Patinėliai gali turėti ir tėvą, ir motiną. _____
- B1.6.** (0,5 t.) Bitės su žiediniais augalais palaiko ypatingus santykius: žiede gaminamos joms reikalingos maisto medžiagos, o savo ruožtu bitės perneša žiedadulkes nuo vieno augalo ant kito ir taip juos apdulkina. Kaip vadinami tokie simbiotiniai santykiai? *Vienas teisingas atsakymas.*
- A. Mutualizmas;
 - B. Komensalizmas;
 - C. Parazitizmas.
- B1.7.** (1 t.) Bitės ir jų apdulkinami augalai yra prisitaikę vienas prie kito, pavyzdžiui, bičių apdulkinamų augalų žiedai yra saldūs ir maloniai kvėpia bei turi siaurą žiedo vamzdelį, kuris atitinka bitės burnos aparato dydį. Kaip vadiname procesą, apibrėžiantį tokio abipusio prisitaikymo vystymąsi? _____
- B1.8.** (2,5 t.) Bitės nėra vieninteliai žiedinių augalų apdulkintojai. Priskirkite kiekvienam apdulkintojui (1-5) po vieną jo apdulkinamo augalo požymį (A-E).
- | | |
|-------------------------|---|
| 1. Drugiai _____ | A. Žiedai šviesių spalvų, stipriai ir maloniai kvėpia. |
| 2. Kolibriai _____ | B. Plunksniškos struktūros purka ir ilgi kuokeliai. |
| 3. Šikšnosparniai _____ | C. Žiedai dideli ir tvirti, šviesios spalvos, kad gerai būtų matomi naktį. |
| 4. Mėsmusės _____ | D. Žiedai paprastai raudonos spalvos, turi ploną su atlenktais kraštais vamzdelį. |
| 5. Vėjas _____ | E. Žiedai paprastai raudonos spalvos, mėsingi, bjauraus kvapo. |

2. ZI... KĄ?

Zika virusas yra bene labiausiai išgarsėjęs virusas pastaraisiais metais. Nors buvo atrastas dar 1947 m. Ziika (iš vietinės kalbos – „peraugusiam“) miške Ugandoje, tik neseniai buvo pastebėti jo keliami pavojai, kaip antai sutrikdomas naujagimių vystymasis. Šio viruso baltyminis apvalkalas (kapsidė) sudarytas iš struktūrinių baltymų E, prM ir C. Kone visą subrendusio viruso paviršiaus plotą dengia baltymas E. Šiame kompiuteriu sugeneruotame Zika viruso modelyje vieną E baltymą vaizduoja viena šiek tiek ištiesintos J raidės formos figūra.



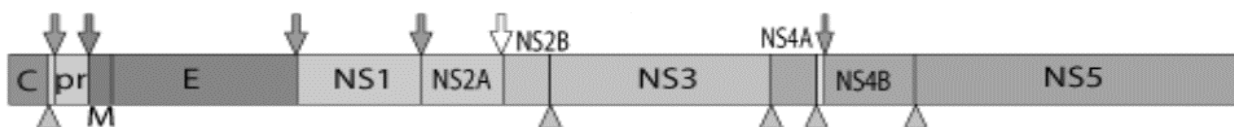
B2.1. (1 t.) Pabandyk įsivaizduoti vien iš daugiakampių sudarytą futbolo kamuolio išorinį sluoksnį ir pasakyk, kiek apytiksliai E baltymo vienetų sudaro vieną Zika viruso kapsidę? _____

B2.2. (1 t.) Po E baltymu slepiasi plazminės membranos fosfolipidų dvisluoksnis. Kas pasirūpina jo pagaminimu?

- A. Kiti viruso baltymai
 B. Žmogaus ląstelės
 C. Bakterijų ląstelės
 D. Priešpiečiams suvalgyto persiko ląstelės

B2.3. (0,5 t.) Po plazminė membrana ir dar keliais baltymais, viruso apvalkalo viduje yra ribonukleorūgštis (RNR) molekulė, kuri koduoja tam tikrus virusui reikalingus baltymus. Kokio proceso metu žmogaus ląstelėse įprastai yra sintetinama RNR? _____

Žemiau pateiktoje diagramoje schematiškai vaizduojama, kokius baltymus koduoja viruso RNR. Ši RNR yra nuskaitoma ir pagaminamas ilgas baltymų pirmtakas, kuris rodyklėmis ir trikampaiais pažymėtose vietose sukarpoma.



B2.4. (2 t.) Pažymėk, kurie teiginiai yra teisingi (T), o kurie neteisingi (N).

1. Šių baltymų neužtenka tam, kad virusas galėtų pasidauginti _____
2. Dalį baltymų Zika virusas skolinasi iš šeimininko _____
3. Virusui daugintis būtų lengviau, jei kiekvieną geną koduotų atskira RNR molekulė _____
4. Naujai susiformavę virusai paprastai būna paveldėję ir šeimininko chromosomų _____

B2.5. (0,5 t.) Gamtoje Zika virusas įprastai dauginasi primatuose, tačiau jei jis galėtų būti perduodamas tik iš beždžionės beždžionei, greit išnyktų, kadangi išplistų per mažai. Todėl virusui naudinga „tranzuoti“. Kurie gyvūnai virusams padeda patekti iš organizmo A į organizmą B? _____

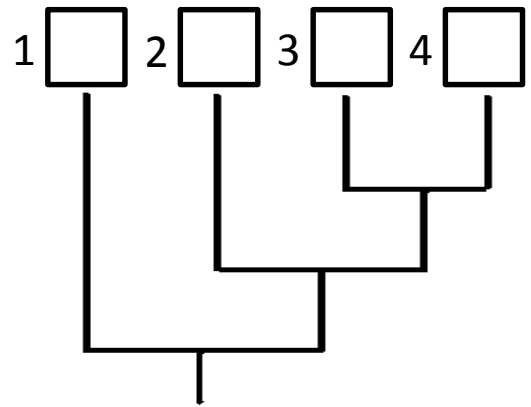
B2.6. (2 t.) Zika virusas itin paplitęs tropiniuose regionuose. Vėsesnio klimato šalyse, pavyzdžiui Lietuvoje, šio viruso plitimui sąlygos (bent jau kol kas) gana nepalankios. Įsivaizduokime tokį pražūtingą scenarijų: Lietuvoje iš laboratorijos pabėgo genetiškai modifikuotas katinas ir mokslininkai išsiaiškino, kad dėl to šalyje pradėjo sparčiai plisti Zika virusas. Kurios katino savybės galėtų prisidėti prie tokios epidemijos? *Šias savybes pažymėkite T, o epidemijos plitimui nenaudingas savybes žymėkite N.*

1. Storesnis nei įprasta kailio sluoksnis _____
2. Didesnis širdyje telpančio kraujo tūris _____
3. Aštrūs dantys ir polinkis be aiškios priežasties pulti žmones _____
4. Gebėjimas susilaukti daug palikuonių _____

B2.7. (2 t.) Šis virusas gali daugintis žmoguje dėl to, jog žmonės genetiškai itin panašūs į kitus primatus, kuriuose daugintis virusas prisitaikęs natūraliai. Tokias organizmų poras, galinčias užsikrėsti tuo pačiu virusu (pvz.: beždžionė ir žmogus), galima apytiksliai identifikuoti pagal bendrus bruožus. *Kiekvienai gyvūnų grupei (1-4) parink jiems būdingą aprašymą (A-E).*

- | | |
|----------------------|--|
| 1. Sterbliniai _____ | A. Deda kiaušinius, kurie prisitaikę išlikti sausumoje |
| 2. Ropliai _____ | B. Stuburiniai, turi struktūras, iš kurių evoliucijos eigoje išsivystė galūnės |
| 3. Žuvis _____ | C. Jų dantys nesustoja augti, žolėdžiai |
| 4. Graužikai _____ | D. Turi placentą, tačiau jaunikliai vystymąsi baigia be jos |
| | E. Kūnas dengtas plunksnomis |

B2.8. (1 t.) Zika virusas (**Z**) priklauso Flavivirusų genčiai kartu su Dengės karštligės (**D**), geltonosios karštligės (**G**) ir Japoniško encefalito (**J**) virusais. Yra žinoma, kad labiausiai genetiškai susiję **Z** ir **E**, o nuo likusių grupės narių labiausiai skiriasi geltonosios karštligės virusas. Sužymėk, kaip šie virusai išsidėstyti genetinį panašumą tarp rūšių vaizduojančiame filogenetiniame medyje. Kiekvienam laukeliui 1-4 nurodyk tinkamą raidę.



3. UGNIAGESYS FRANKENŠTEINAS

Jkvėptas Mary Shelley romano "Frankenšteinas" Jonukas Smalsenis užsimojo sukurti super-ugniagesį, kuris būtų atsparesnis karščiui nei įprastas *Homo sapiens* atstovas. Fizinis barjeras, saugantis žmogaus organizmą nuo aplinkos veiksnių – oda. Šis organas ir bus Jonuko tyrimų ir tobulinimų objektas.

B3.1. (2 t.) Prieš kurdamas „frankenšteiniškas“ odos epitelio ląsteles *in vitro* (=mėgintuvėlyje) Jonukas nusprendė sukurti norimos ląstelės modelį *in silico* (=kompiuteryje). Jaunasis mokslininkas gali keisti daug skirtingų parametrų – lyginant su normalia odos epitelio ląstele juos galime sustiprinti (žymėkite ↑) arba susilpninti (žymėkite ↓) arba palikti tokius pačius (žymėkite =). Padėk Jonukui apsispręsti, kaip reikėtų keisti išvardytus ląstelės parametrus, norint padaryti ją atsparesnę karščiui?

1. Vandens kiekis ląstelėje _____
2. Tarpląstelines jungtis formuojančios molekulės _____
3. Baltymų kompleksų, kurie taisydo pažeistų baltymų struktūrą, kiekis _____
4. Proteazių slopiklių sintezė _____

B3.2. (0,5 t.) Kaip vadinasi procesas, kurio metu dėl nepalankios terpės pažeidžiama baltymų erdvinė struktūra ir baltymai praranda savo funkciją? _____

B3.3. (2 t.) Aukštomis temperatūroms atsparūs organizmai išties egzistuoja – pavyzdžiui, *Thermus aquaticus* bakterijos, gyvenančios karštosiose versmėse. Vienas iš svarbių, biotechnologijoje naudojamų fermentų, išskirtų iš *T. aquaticus* yra DNR polimerazė, vadinama Taq polimeraze. Kurie iš šių teiginių yra teisingi (*T*), kurie neteisingi (*N*)?

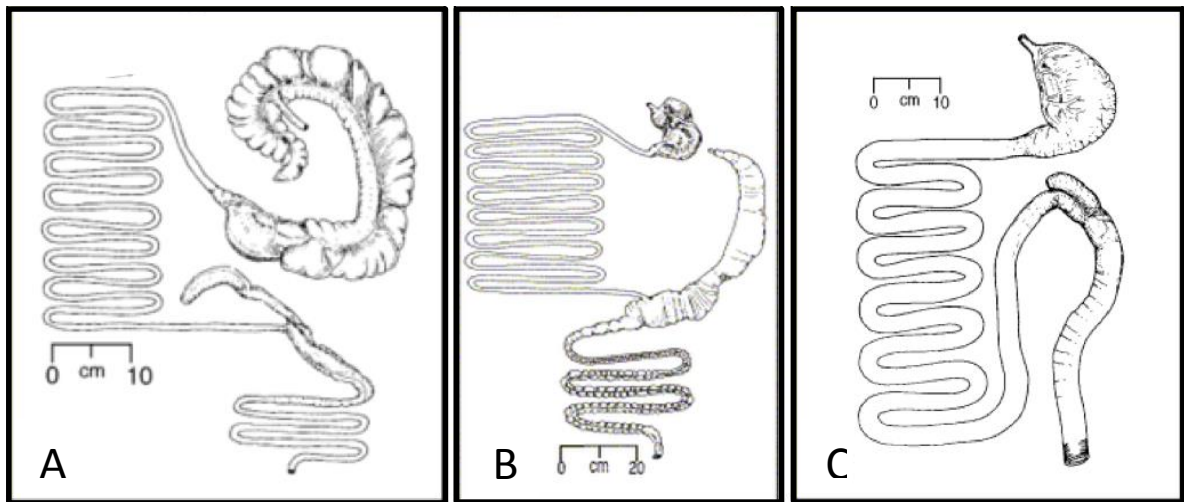
1. Šis fermentas ypatingas tuo, kad net aukštoje (72 °C) temperatūroje nepraranda savo erdvinės struktūros ir funkcijos _____
2. *T. aquaticus* susintetintą DNR polimerazę išskiria į aplinką _____
3. Šiais laikais moksliniais tikslams naudojama Taq polimerazė vis dar gaunama iš karštoje terpėje auginamų bakterijų _____
4. Aukštoje temperatūroje gyvenantys organizmai vadinami termofilais _____

Žinoma, prie aplinkos sąlygų evoliucijos eigoje prisitaiko ne tik bakterijos – gyvūnai, tarp jų ir žinduoliai, aptinkami labai įvairiuose biotopuose.

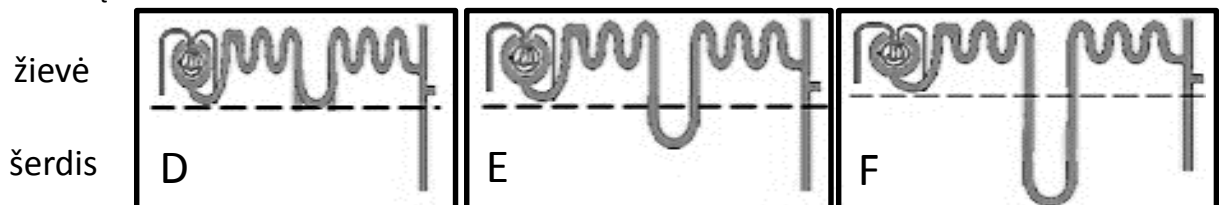
B3.4. (2 t.) Prieš modifikuodamas savąjį frankenšteinišką ugniagesį, Jonukas norėjo pasisemti įkvėpimo iš puikiai prie karščio prisitaikiusio gyvūno – didžiosios pilkosios kengūros (*Macropus giganteus*) ir jos fiziologiją lygino su kitų dviejų žinduolių: rudosios lapės (*Vulpes vulpes*) ir upinio bebro (*Castor fiber*). Deja, Jonukas susimaišė – padėk jam priskirti minėtiems gyvūnams tinkamas virškinamojo trakto (A-C) ir nefrono (D-F) struktūras.

	Kengūra	Lapė	Bebras
1. Virškinamasis traktas	—	—	—
2. Nefrono sandara	—	—	—

Virškinamojo trakto variantai:



Nefronų variantai:



B3.5. (1,5 t.) Oda yra ir didžiausias žmogaus kūno jutiminis organas. Joje esantys šilumos receptoriai duoda signalą kūno homeostatinei sistemai ir taip padeda kūnui prisitaikyti prie aplinkos temperatūros pokyčių. Kurios iš žemiau išvardintų ypatybių padeda odai prarasti perteklinę šilumą (žymėkite T), o kurios ne (N)?

- Didelis paviršiaus ploto ir tūrio santykis _____
- Platus paviršinių kraujagyslių tinklas _____
- Suragėjusių ląstelių sluoksnis _____

B3.6. (2 t.) Jonuko Smalsenio eksperimentas pavyko – Jonukas atrado ir į *Homo sapiens* genomą įterpė du genus: U ir K, kurie laboratorijoje auginamas žmogaus epitelio ląsteles padarė atsparias labai aukštoms temperatūroms. Jonukui pasidarė įdomu, ar jie veiks *in vivo* (=gyvame organizme), todėl juos taip pat įterpė į žiurkės (*Rattus norvegicus*) genomą. Jonukas sukryžmino dvi žiurkes: ♂UUKk x ♀UuKk. Kiek skirtingų genotipų ir šių genotipų nulemiamų fenotipų variantų yra įmanoma F1 kartoje?

- Skirtingų genotipų skaičius: _____
- Skirtingų fenotipų skaičius: _____

4. AUGALŲ EVOLIUCIJA

Jonukas Smalsensis bevartydamas savo mamos botanikės mokslines knygas perskaitė keletą įdomių faktų. Jį labai nustebino faktas, jog augalų karalystėje galima rasti labai skirtingų organizmų. Pavyzdžiui, mažiausias žydintis augalas yra vos gričio grūdelio dydžio, o aukščiausi medžiai sekvojos gali siekti ir 80 metrų.

B4.1. (0,5 t.) Tiek į pačių mažiausių, tiek į pačių didžiausių augalų sudėtį įeina polimerinę struktūrą turinti biomolekulė. Manoma, jog tai yra visoje biosferoje labiausiai paplitęs biopolimeras. Įvardinkite šį junginį.

Toliau versdamas puslapius Jonukas perskaitė, jog visi augalai yra kilę iš bendro protėvio, o žiediniai augalai – labiausiai prisitaikę ir evoliuciškai pažangiausi savo karalystės atstovai. Viename puslapyje jis pamatė keistą medį su daugeliu šakų. Kadangi Jonukas biologas buvo neprastas, suprato, jog tai filogenetinis medis.

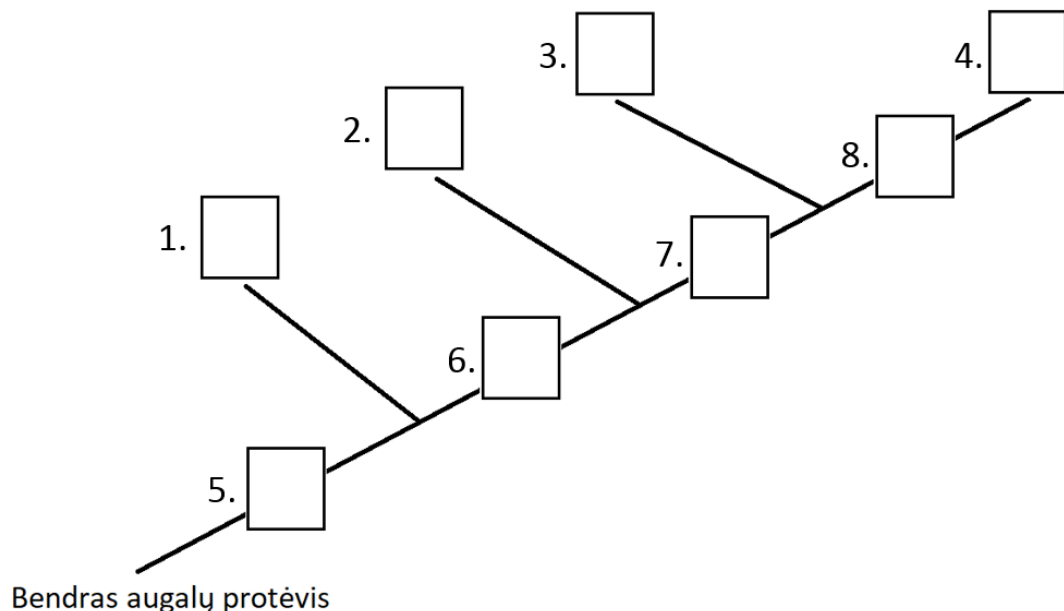
B4.2. (1 t.) Kaip vadinama mokslo šaka, sisteminanti gyvuosius organizmus į grupes? _____

Minėtas filogenetinis medis vaizdavo filogenetinius ryšius tarp pagrindinių augalų grupių. Tiesa, dalis medžio buvo apipilta kava (matyt, dar nuo mamos studijų laikų), ir raidės tapo neįskaitomos.

B4.3. (4 t.) Padėk Jonukui atkurti medį. Vietoj konkrečių skyrių pavadinimų, šakų galuose (*langeliai 1-4*) parink konkretų tos grupės atstovą (*iš sąrašo A-D*), o ant linijų (*langeliai 5-8*) nurodyk atitinkamas grupes skiriančią bruožą (*E-H*).

Augalų atstovai: **A** – medelinė opuncija (*Opuntia imbricata*), **B** – europinis kėnis (*Abies alba*), **C** – paprastoji maršantija (*Marchantia polymorpha*), **D** – vaistinis pataisas (*Lycopodium clavatum*)

Bruožai: **E** – žiedo atsiradimas, **F** – apytakinių audinių atsiradimas, **G** – gemalo atsiradimas, **H** – sėklų atsiradimas.



B4.4. (0.5 t.) Įvardinkite dar nuo bendro augalų protėvio laikų per augalų liniją perduodamą ląstelių organelę.

B4.5. (1 t.) Kuriame vieninteliame augalų skyriuje dominuojanti karta yra gametofitas? _____

Panaršęs po šūsnių kitų žurnalų Jonukas užtiko seną, pageltusį 1983 m. mokslinį žurnalą. Jame buvo parašyta apie tais metais Medicinos ir Fiziologijos srityje Nobelio premiją laimėjusią mokslininkę Barbarą McClintock. Ji 1951 m. paskelbė, jog tyrinédama kukurūzus (*Zea mays*) atrado transpozonus. Transpozonai – tai mobilios DNR sekos, kurios gali pakeisti savo poziciją to pačio organizmo genome. Šios sekos koduoja fermentą transpozazę, kurio pagalba transpozonas gali būti kopijuojamas arba iškerpamas bei įklįjuojamas į atsitiktinę vietą genome. Pati McClintock šiuos regionus pavadino „šokinėjančiais genais“. Nustatyta, kad net 90% kukurūzų genomo sekų yra kilusios iš transpozonų.

B4.6. (3 t.) Kurie teiginiai apie transpozonus yra teisingi (T), o kurie neteisingi (N)?

1. Kai kurie transpozonai gali būti virusinės kilmės _____
2. Dėl didelio transpozonų skaičius kukurūzo genomas yra labai nestabilus _____
3. Transpozonai yra išskirtinai paplitę augalų genomuose _____
4. Transpozonus galima priskirti prie mutagenų _____
5. Transpozonai – patogus įrankis genų inžinerijoje _____
6. McClintock atrado transpozonus vykdydama kukurūzų DNR sekoskaitą _____

5. SIMBIONTŲ MITYBA

B5.1. (1 t.) Šakniaplaukiai labai padidina šaknų paviršiaus plotą ir tokiu būdu augalas gali padidinti savo siurbiamąją jėgą. Iš kokio augalo audinio formuojasi šakniaplaukiai? _____

B5.2. (1 t.) Kokia plonosios žarnos dalis atlieka panašias funkcijas, kaip šakniaplaukiai augalo šaknyje?

B5.3. (1 t.) Tačiau daugumai augalų šakniaplaukių nepakanka ir jie sudaro simbiotinius ryšius su kai kuriais grybais, kurie tiekia augalui papildomo vandens iš dirvožemio. Pavyzdžiui, dauguma orchidėjų net negali išgyventi be partnerio grybo. Kaip vadinama tokia augalų ir grybų simbiozė? _____

B5.4. (0,5 t.) Kokių šaknyse saugomų medžiagų mainais iš augalo gauna grybai? _____

B5.5. (0,5 t.) Grybo, kaip ir augalo, ląsteles dengia sienelė. Koku biopolimeru yra praturtintos grybų sienelės? Šio biopolimero yra ir augalus apdulkinančių bičių išoriniuose dangaluose.

Kaip jau išsiaiškinome, augalai sudaro simbiotinius ryšius ne tik su grybais, bet ir bitėmis. Puikiai žinomas faktas, jog bitės neša medų. O su jomis dėl to simbiotinius ryšius noriai sudaro ne tik saldžiamėgiai lokiai, bet ir žmonės. Nuo seno medus naudojamas kulinarijoje kaip saldiklis, o medicinoje tiek kaip vaistas, tiek kaip profilaktinė priemonė nuo ligų. Žmonės medų vartoja jau tūkstantmečius – apie tai byloja 8000 metų senumo medaus kopinėtojo paveikslas rastas Araña urve Valencijoje, Ispanijoje.



B5.6. (2,5 t.) Žmonių jauniklis Jonukas Smalsenis medų irgi labai mėgsta. Belaižydamas lipnius nuo medaus pirštus Jonukas bando sudėlioti, kas vyksta su maisto medžiagomis jo organizme. Pagelbėkite jam atsakyti į iškilusius klausimus (1-5), parinkdami po vieną virškinimo trakto dalį iš sąrašo A-F.

- | | |
|--|------------------------|
| 1. Kokioje virškinimo trakto pradedami virškinti meduje esantys angliavandeniai? | A. Burna |
| 2. Kokioje virškinimo trakto baigiami virškinti angliavandeniai? | B. Stemplė |
| 3. Kokioje dalyje yra aukščiausias pH? | C. Skrandis |
| 4. Kokioje dalyje pradedami virškinti baltymai? | D. Dvylikapirštė žarna |
| 5. Kokioje dalyje gyvena daugiausiai <i>Escherichia coli</i> ? | E. Plonoji žarna |
| | F. Storoji žarna |

B5.7. (2 t.) Virškinimui ypatingą reikšmę turi kepenys, kurios gamina tulžį, padedančią virškinti riebalus. Pažymėkite, kurie teiginiai apie tulžį yra teisingi (T), o kurie ne (N).

1. Tulžyje yra riebalus skaidančių lipazių.
2. Dėka tulžies pagerėja ir riebaluose tirpių vitaminų (A, D, E, K) įsisavinimas.
3. Pagrindinė tulžį sudaranti medžiaga yra vanduo.
4. Tulžis iš kepenų patenka į dvylikapirštę žarną.

Kepenys dalyvauja ir kituose organizmui svarbiuose procesuose. Vienas iš jų – eritrocitų suardymas skaidant šio proceso metu išlaisvinamą hemoglobiną. Hemoglobino degradacijos metu susidaro geltonos spalvos bilirubinas, kuris yra pašalinamas. Kai jo koncentracija labai padidėja, žmogui išsivysto gelta, o tai dažnai įvyksta dėl kepenų ligų. Viena iš tokių ligų – genetinis Gilberto sindromas, kuris paveikia 5% žmonių. Tiesa, šio sindromo simptomai yra švelnūs ir dažniausiai nepastebimi.

B5.8. (1,5 t.) Du sveiki Gilberto sindromo nešiotojai (genotipas Gg) susilaukė dviejų vaikų. Kokia tikimybė (%), kad jie abu bus sveiki? Suapvalinkite iki sveikų procentų. _____

C DALIS

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

Amilazė yra fermentas, kuris skaido krakmolą. Žmogaus organizme ji randama seilėse, kasos išskyrose, ir leidžia mums įsivinti krakmolą. Tačiau amilazė reikalinga ne tik virškinimui – ji taip pat pritaikoma maisto, gėrimų, popieriaus ir tekstilės pramonėje. Akivaizdu, kad žaliavų apdirbimui reikalingo amilazės kiekio iš žmogaus seilių neišskirsime, tačiau amilazę gamina ir mikroorganizmai! Paanalizuokime, kaip ji išgryninama.

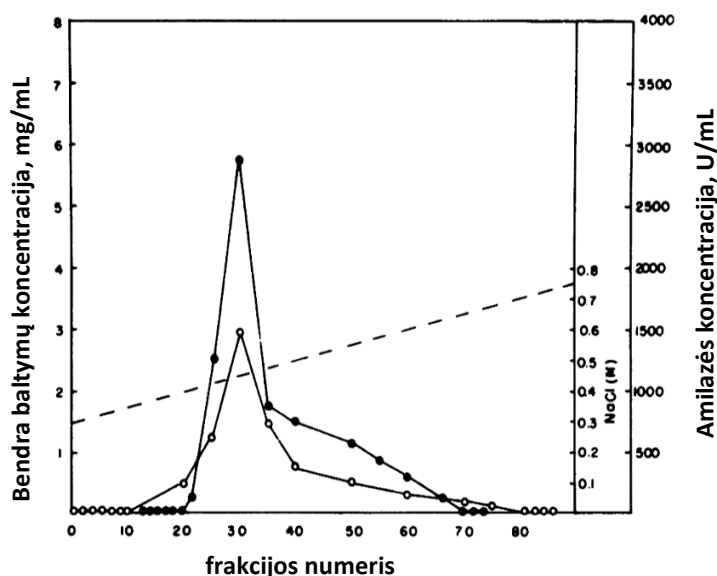
C1. (3 t.) Dalies gryninimo procedūros etapus (1-6) sujunk su atitinkamais paaiškinimais, kas kiekvienu etapu pasiekama (A-F, kitame puslapyje).

1. Augimo terpė su bakterijomis centrifuguojama;
2. Po centrifugavimo likęs skaidrus mėgintuvėlio viršuje esantis tirpalas garinamas vakuume;
3. Į po išgarinimo likusį tirpalą pridedama tiek amonio sulfato, kad būtų pasiekiamas 30 % įsotinimas (įdedama 30 % to kiekio, kuris maksimaliai galėtų ištirpti turimame tirpale);
4. Į nuosėdas iškritę baltymai išmetami, o į likusį tirpalą pridedama tiek amonio sulfato, kad būtų pasiektas 65 % įsotinimas;
5. Ant nuosėdų pilama 0.01 mol/L natrio fosfatų tirpalo;
6. Gautas baltymų tirpalas dializuotas tuo pačiu fosfatų tirpalu (dializė šiuo atveju yra tokia procedūra, kuomet vienos baltymo tirpale esančios neorganinės druskos pakeičiamos kitomis).

- A. Nereikalingi baltymai iškrenta į nuosėdas;
- B. Atsikratoma likusio amonio fosfato;
- C. Amilazė iškrenta į nuosėdas;
- D. Atskiriama augimo terpė ir ląstelės;
- E. Baltymų tirpalas sukonzentruojamas;
- F. Ištirpinamas amilazės turintis baltymų mišinys.

C2. (0,5 t.) Remdamiesi šia amilazės gryninimo schema atsakykite (*taip/ne*), ar augintos bakterijos geba išskirti amilazę į terpę už ląstelės? ____

Kitas gryninimo etapas – chromatografija. Jos metu baltymo tirpalas keliauja per specialią kolonėlę, užpildytą medžiaga, kuri sąveikauja su baltymais. Vieni baltymai prie šios medžiagos jungiasi stipriau, kiti – silpniau. Vėliau leidžiamas tirpalas be baltymų. Baltymų judėjimo greitis per kolonėlę skiriasi, todėl skirtingi baltymai iš kolonėlės išteka skirtingu laiko momentu ir taip surenkamos skirtingų baltymų turinčios **10 mL tūrio** frakcijos. Grafike pavaizduota bendra baltymų koncentracija mg/mL (tuščiaviduriai taškai) bei amilazės aktyvumas frakcijose, išreikštas specialiais aktyvumo vienetais U/mL (juodi taškai). Naudojama NaCl koncentracija plovimo tirpale žymima punktyru.



- C3.** (1 t.) Kokios koncentracijos NaCl tirpalą leidžiant per kolonėlę į frakcijas išteka didžiausios koncentracijos fermento tirpalas? M
- C4.** (1,5 t.) Specifinis aktyvumas yra fermento grynumo rodiklis, išreiškiamas fermento aktyvumo kiekiu (U) miligrame baltymų mišinio. Koks yra specifinis fermento aktyvumas 30-oje frakcijoje? U/mg.
- C5.** (2,5 t.) Apibendrinti gryninimo rezultatus padeda lentelė, kurios eilutėse surašyti duomenys apie baltymų tirpalą po kiekvieno gryninimo etapo. Atsakymų lape įrašyk vertes, kurios turėtų būti langeliuose 1-5.

Etapas	Baltymų tirpalo tūris, mL	Visas amilazės vienetų kiekis, U	Bendra baltymų masė, mg	Specifinis aktyvumas, U/mg	Gryninimo išeiga, %	Kiek kartų išgryninta
A	950	17378	4168	4.17	100	1
B	290	1.	2666	5	76.7	1.2
C	20	8960	2.	28	51.6	6.7
D	20	8750	250	35	4.	8.4
E	700	7300	8.27	3.	42.0	5.

C6. (1,5 t.) Atsakyk į klausimus apie gryninimo rezultatus, nurodydamas teisingą gryninimo etapą (A-E).

1. Kuriam etape atsikratoma daugiausiai nereikalingų baltymų?
2. Po kurio etapo gautame tirpale yra didžiausia bendra baltymų koncentracija?
3. Po kurio etapo prarandama mažiausiai amilazės, lyginant su praėjusiu etapu?

VERTINIMO INSTRUKCIJA

9-10 klasei

A DALIS

KAIP ŽYMĖTI: vertinimui pateikiamas atsakymas

A	X	C	X	E
---	--------------	---	--------------	---

panaikintas atsakymas

čia rašo vertintojai

A1.	A	B	C	D	E		A16.	A	B	C	D	E	
A2.	A	B	C	D	E		A17.	A	B	C	D	E	
A3.	A	B	C	D	E		A18.	A	B	C	D	E	
A4.	A	B	C	D	E		A19.	A	B	C	D	E	
A5.	A	B	C	D	E		A20.	A	B	C	D	E	
A6.	A	B	C	D	E		A21.	A	B	C	D	E	
A7.	A	B	C	D	E		A22.	A	B	C	D	E	
A8.	A	B	C	D	E		A23.	A	B	C	D	E	
A9.	A	B	C	D	E		A24.	A	B	C	D	E	
A10.	A	B	C	D	E		A25.	A	B	C	D	E	
A11.	A	B	C	D	E		A26.	A	B	C	D	E	
A12.	A	B	C	D	E		A27.	A	B	C	D	E	
A13.	A	B	C	D	E		A28.	A	B	C	D	E	
A14.	A	B	C	D	E		A29.	A	B	C	D	E	
A15.	A	B	C	D	E		A30.	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

1.

10 t.

B1.1: Kodas

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

B1.2 *Sėklapradis* 0,5

B1.3 *Nariuotakojai* 0,5

B1.4 *Baltymai* 1

B1.5: Kodas

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

B1.6 *A* 0,5

B1.7 *Koevoliucija* 1

B1.8: Kodas

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

B2.1 *150-200* 1

B2.2 *B* 1

B2.3 *Transkripcija* 0,5

B2.4: Kodas

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

B2.6: Kodas

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

2.

10 t.

B2.5 *Uodai/moskitai* 0,5

B2.7: Kodas

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

B2.8: Kodas

1.	G	
2.	D	
3.	Z/J	
4.	J/Z	1

VERTINIMO INSTRUKCIJA

9-10 klasei

B DALIS

3.

10 t.

B3.1: Kodas

1. = 0,5
2. ↑ 0,5
3. ↑ 0,5
4. ↓ 0,5

B3.3: Kodas

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

B3.2

Denatūracija

0,5

B3.4:

	Kengūra	Lapė	Bebras	
1.	A	C	B	1
2.	F	E	D	1

B3.5: Kodas

1. T 1
2. T 1
3. N 1

B3.6:

1. 6 1
2. 2 1

B4.1

Celiuliozė

0,5

B4.2

Taksonomija/sistematika

1

B4.3: Kodas

1. C 0,5
2. D 0,5
3. B 0,5
4. A 0,5
5. G 0,5
6. F 0,5
7. H 0,5
8. E 0,5

B4.6: Kodas

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

4.

10 t.

B4.4

Chloroplastas/mitochondrija

0,5

B4.5

Samanūnai

1

5.

10 t.

B5.1

Epidermis

1

B5.2

Gaureliai/mikrogaureliai

1

B5.3

Mikorizė

1

B5.4

Angliavandeniai

0,5

B5.5

Chitinas

0,5

B5.6: Kodas

1. A 0,5
2. E 0,5
3. D 0,5
4. C 0,5
5. F 0,5

B5.7: Kodas

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

B5.8

56 %

1,5

C.

10 t.

C1: Kodas

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

C2

taip

0,5

C3

0,4-0,55

1

C4

700-1200

1,5

C5:

Kodas

1. *12700-14000* 0,5
2. *300-340* 0,5
3. *840-930* 0,5
4. *48-52* 0,5
5. *200-220* 0,5

C6: Kodas

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

C DALIS

51-oji Lietuvos mokinių
biologijos olimpiada
miestų-rajonų etapas
2018 m. sausio 12 d.

UŽDUOTYS
11-12 klasei

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

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

Taip pat leidžiama naudotis skaičiuotuvais.

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

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

Jūsų atsiliepimų apie olimpiados užduotis laukiame tinklapyje www.olimpiados.lt.

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

SĖKMĖS!

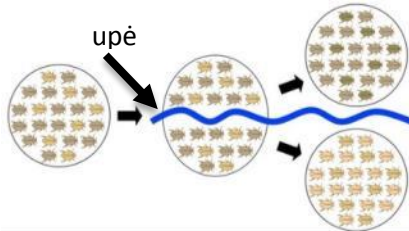
Kovok dėl galimybės atstovauti Lietuvai:



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. Kokį rūšių susidarymo būdą vaizduoja paveikslas?



- A. Aneuploidinį; D. Simpatrinį;
 B. Alopatriinį; E. Kladogenetinį.
 C. Parapatrinį;

A2. Kokios ląstelės struktūros pagrindą sudaro baltymas flagelinas?

- A. Citoskeleto; D. Fimbrijų;
 B. Blakstienėlių; E. Žiuželio.
 C. Pernašos pūslelių;

A3. Koks kompleksas nėra aptinkamas žmogaus epitelinės ląstelės branduolyje?

- A. Ribosomos mažasis subvienetas;
 B. Proteasoma;
 C. Splaisosoma;
 D. Centrosoma;
 E. Replisoma.

A4. Kurioms ląstelėms būdinga uždaroji mitozė, kurios metu nesuyra branduolio apvalkalas?

- A. Kepimo mielių ląstelėms;
 B. Vaisinės muselės neuronams;
 C. Ešerio širdies miocitams;
 D. Naminių pelių enterocitams;
 E. Žmogaus pirmtakinėms kraujodaros ląstelėms.

A5. Kurios ląstelės aktyviausiai sekretuoja kolageną ir proteoglikanus?

- A. Limfocitai;
 B. Neuroglijos ląstelės;
 C. Chondrocitai;
 D. Osteoklastai;
 E. Putliosios ląstelės.

A6. Kaip vadinamas artimos giminystės individų poravimasis?

- A. Inbrydingas;
 B. Genų dreifas;
 C. Horizontalioji genų pernaša;
 D. Selekcija;
 E. Partenogenezė.

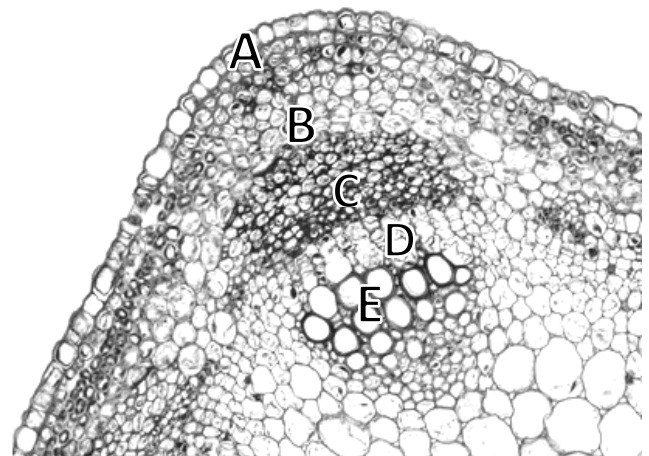
A7. Kurį baltymą koduojantis genas yra X chromosomoje?

- A. Beta-aktiną; D. Beta-globiną;
 B. Distrofiną; E. Gama-globiną.
 C. Alfa-globiną;

A8. Augalai negali greitai pakeisti savo buvimo vietos, todėl evoliuciškai pranašesni buvo tie, kuriuose išsivystė įvairūs augalų dalių prisitaikymai atlikti ne tik tiesioginę, bet ir tam tikras kitas funkcijas. Puikus pavyzdys gali būti lapai. Kurios iš šių funkcijų lapai visgi NEATLIEKA?

- A. Prisitvirtinimo;
 B. Dauginimosi;
 C. Mineralų įsiurbimo;
 D. Kaupimo;
 E. Apsauginės.

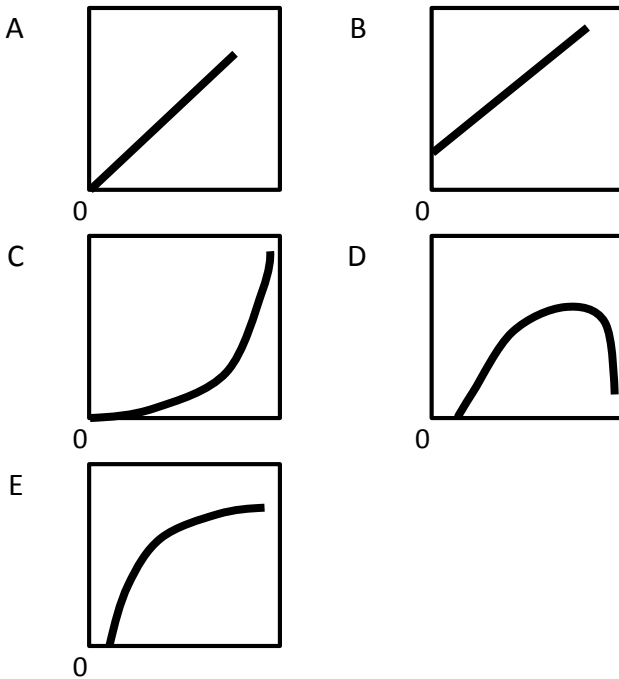
A9. Paveiksle pavaizduota magnolijūnams (dviskilčiams) priklausančio augalo stiebo skerspjūvio nuotrauka. Kuria raide pažymėti vandens indai (ksilema)?



A10. Praėjusio amžiaus pabaigoje vienoje Afrikos srityje buvo surasta apie 3000 negyvų antilopių. Dėl nusikaltimo apkaltintos buvo akacijos. Paaiškėjo, jog antilopei pradėjus maitintis akacijos lapais, aplinkui (net už 45 metrų) esančiuose tos pačios rūšies medžiuose per kelias minutes paspartėdavo taninų, kurie yra nuodingi, gamyba lapuose. Kuri iš šių medžiagų galėtų leisti atskiriems medžiams taip susibendrauti?

- A. Vanduo;
- B. Chlorofilas;
- C. Etilenas;
- D. Na⁺ jonai;
- E. Gliukozė.

A11. Kuris iš šių grafikų geriausiai atspindi sausos augalo biomasės augimo greičio priklausomybę nuo šviesos intensyvumo ploto vienetai?



A12. Vaismedžių propagavimui itin dažnai naudojama technika – skiepijimas. Tam naudojami įskiepis (viršutinė dalis) ir poskiepis (apatinė, dirvoje esanti dalis). Kuris iš teiginių apie skiepijimą yra teisingas?

- A. Skiepijant gaunamos naujos biologinės rūšys;
- B. Gauta augalo savybės priklauso tik nuo įskiepio;
- C. Įskiepis ir poskiepis privalo būti skirtingų augalų rūšių dalys, kitaip augalas neaugs;
- D. Poskiepis augančių vaisių savybes lemia labiau nei įskiepis;
- E. Poskiepis svarbus augalo atsparumui šalnimis, augimo greičiui, prigijimui dirvoje, kadangi suteikia augalui šaknų sistemą.

A13. Kuri dviskilčio augalo sėklos dalis neišsivysto iš zigotos?

- A. Sėklaskiltės;
- B. Endospermas;
- C. Šaknies užuomazga;
- D. Pumpuro užuomazga;
- E. Jungtis tarp endospermo ir embriono.

A14. Hematoencefalinis barjeras yra vienas iš CNS apsaugos mechanizmų: tai yra pusiau laidži membrana, labai selektyviai praleidžianti medžiagas iš kraujo į smegenų ląsteles. Kokios ląstelių jungtys, esančios tarp barjerą sudarančių endotelio ląstelių, įgalina tokią specifinę jo funkciją?

- A. Plyšinės jungtys;
- B. Desmosomos;
- C. Glaudžiosios jungtys;
- D. Plazmodezmos;
- E. Kanaliniai baltymai.

A15. Vidiniai gerklų raumenys judina balso klostes – atidaro ir uždaro balso plyšį. Dėl apatinio gerklų nervo pažeidimo nefunkcionuoja visi vidiniai gerklų raumenys, išskyrus žiedinį skydo raumenį, kuris įtempia balso klostes. Viena dažniausių chirurginių komplikacijų, atliekant skydliaukės pašalinimą – apatinio gerklų nervo pažeidimas. Kaip pasireikš vienos pusės grįžtamojo gerklų nervo pažeidimas?

- A. Prasideš ryškus ekspiracinis/inspiracinis dusulys;
- B. Balsas užkims, garsas taps pučiantis;
- C. Balso tembras taps žemesnis;
- D. Balso tembras taps aukštesnis;
- E. Nebus jokių simptomų, nes vidinių gerklų raumenų funkciją kompensuoja kitos pusės grįžtamasis gerklų nervas.

A16. Kuris iš išvardintų baltymų tiesiogiai naudoja oksidacijos/redukcijos metu išsiskyrusią energiją transportuoti medžiagas per membraną?

- A. ABC transporteris;
- B. Na⁺/K⁺ ATPazė;
- C. Bakteriorodopsinas;
- D. NADH dehidrogenazė;
- E. Skramblazė.

A17. Sensorinės sistemos receptoriai pagal sandarą ir signalo perdavimo mechanizmus yra skirstomi į pirminius (stimulus tiesiogiai veikia neuroną) ir antrinius (stimulus paveikia specializuotą ląstelę, per kurią impulsas perduodamas neuronui). Kuris iš žemiau pateiktų teiginių yra teisingas?

- A. Pirminiai: proprioceptoriai, termoreceptoriai, uoslės receptoriai;
Antriniai: fotoreceptoriai, skonio receptoriai, plaukuotosios ląstelės vidinėje ausyje;
- B. Pirminiai: termoreceptoriai, fotoreceptoriai, uoslės receptoriai;
Antriniai: proprioceptoriai, skonio receptoriai, plaukuotosios ląstelės vidinėje ausyje;
- C. Pirminiai: proprioceptoriai, skonio receptoriai, plaukuotosios ląstelės vidinėje ausyje;
Antriniai: fotoreceptoriai, termoreceptoriai, uoslės receptoriai;
- D. Pirminiai: proprioceptoriai, termoreceptoriai, plaukuotosios ląstelės vidinėje ausyje;
Antriniai: fotoreceptoriai, skonio receptoriai, uoslės receptoriai;
- E. Egzistuoja tik pirminiai receptoriai.

A18. Kuri iš išvardintų amino rūgščių neturi chiralinio centro?

- A. Glicinas;
- B. Alaninas;
- C. Triptofanas;
- D. Selenocisteinas;
- E. Serinas.

A19. Kurio iš išvardintų sieros junginių inkorporavimas į amino rūgštis reikalaus mažiausiai energijos išlaidų ląstelei?

- A. S;
- B. H₂S;
- C. H₂SO₃;
- D. H₂SO₄;
- E. SF₆.

A20. Kuri iš ląstelės ciklo fazių paprastai užima mažiausiai laiko?

- A. G₀;
- B. G₁;
- C. G₂;
- D. M;
- E. S.

A21. Prokariotai nėra vieninteliai organizmai turintys plazmidės. Iš eukariotų, pavyzdžiui, plačiausiai žinomi organizmai, savo ląstelėse turintys plazmidės, yra mielės. Jos gali būti naudojamos, taip pat kaip ir bakterijų plazmidės, įvairiems genetiniams tyrimams.

Dirbtinės mielių chromosomos yra linijinę struktūrą turinčios DNR gaunama panaudojant restrikcijos fermentus ir DNR ligazes karpant ir liguojant mielių žiedines plazmidės. Kuri iš paminėtų struktūrų nėra būtina konstruojant YAC?

- A. Transpozonai;
- B. Centromera;
- C. Telomerai;
- D. Autonominės replikacijos sekos;
- E. Histonai.

A22. Kuris terminas netiktų apibūdinti žmogų, turintį tris 12 chromosomos kopijas?

- A. 12 chromosomos trisomija;
- B. 2n+1;
- C. Poliploidija;
- D. Aneuploidija;
- E. Triploidija.

A23. Kol kas sukurta nedaug efektyvių vaistų prieš grybelines infekcijas. Kodėl taip sunku jas gydyti?

- A. Fungicidinės (grybų) infekcijos neturi simptomų;
- B. Nėra žmonės parazituojančių grybų;
- C. Grybai yra eukariotai, todėl sunku rasti medžiagas, kurios trikdytų grybų ląstelių veiklą nekenkdamas žmonių audinių ląstelėms;
- D. Grybai yra sudėtinė žmogaus mikrofloros dalis, kurią pažeidus kyla didelė grėsmė paciento gyvybei;
- E. Grybai formuoja mutualistinius ryšius su žmogaus audiniais.

A24. 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.

A25. 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.

A26. Kaspinuotis yra parazitinė žarnyno plokščioji kirmėlė. Kaip jis minta?

- Siurbtukais prisisiurbia prie žarnyno sienelės ir siurbia kraują;
- Siurbtukais prisisiurbia prie žarnyno sienelės ir ryja žarnyno turinį per burną;
- Plaukioja žarnyne ir ryja žarnyno turinį per burną;
- Siurbtukais prisisiurbia prie žarnyno sienelės ir absorbuoja maisto medžiagas visu kūno paviršiumi;
- Minta savo sukauptomis maisto atsargomis.

A27. Kas lemia naujų alelių atsiradimą?

- Gamtinė atranka;
- Krosingoveris;
- Fenotipinės modifikacijos;
- Mutacijos;
- GMO.

A28. Iš gaujos išvartytas šakalas susiranda tigrą ir seka jį saugiu atstumu, kad galėtų misti tigro sumedžioti grobio liekanomis. Kaip vadinamas toks simbiotinis sąryšis?

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

A29. Kuris iš žemiau išvardintų raumenų nepriskiriamas lygiajam raumeniui?

- Krumplyno raumuo;
- Šiaušiamasis plauko raumuo;
- Diafragma;
- Gimdos sienelių raumuo;
- Arterijų sienelių raumuo.

A30. Kurį lytinių chromosomų rinkinį turinčio asmens branduolyje rastume 3 Baro kūnelius?

- XXY;
- XXXXY;
- XXYY;
- XXXXX;
- XXXY;

A31. Kiek sparnų turi uodas?

- Dvi poras plėvinių sparnų;
- Vieną porą chitinizuotų ir vieną porą plėvinių;
- Vieną porą sparnų, chitinizuotų iki pusės;
- Vieną porą plėvinių sparnų ir vieną porą dūzgų;
- Dvi poras dūzgų.

A32. Koks privalumas Afrikos liūtų patelėms priklausyti didesniam būriui?

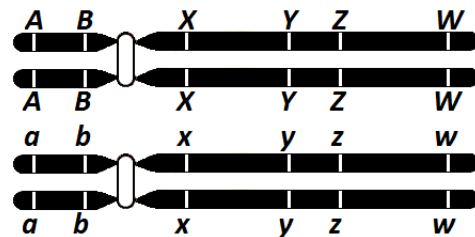
- Mažesnė tikimybė, kad jos vaikus nužudys patinas;
- Didesnė dalis grobio tenka vienai patelei;
- Didesniems būriams užtenka mažesnės teritorijos;
- Patinai maistu pakankamai aprūpina visą būrį;
- Didesnė dominuojančių patinų kaita.

A33. Ciklinė sukcesija dažniausiai vyksta:

- Tik jūrinėse bendrijose;
- Klimaksą pasiekusiose bendrijose;
- Bendrijose su reguliariais ekologiniais trukdžiais;
- Ypatingai didelėse bendrijose;
- Visose bendrijose formavimosi pradžioje.

A34. Tarp kurių genetinių žymenų krosingoveris vyks dažniausiai?

- A ir b;
- X ir w;
- B ir x;
- X ir z;
- Z ir w.



A35. Sukryžminus arklį su asilo patele, galima gauti už tėvus išstvermingesnius hibridus – arklėnus. Didesnis arklėnų išstvermingumas, lyginant su jų tėvais, atsiranda dėl:

- Dirbtinės atrankos (selekcijos);
- Kiekybinių požymių paveldėjimo ypatumų;
- Pirmos kartos dominavimo;
- Heterozės;
- Nevisiško dominavimo.

A36. Kuris iš procesų, vykstančių nefrone, yra mažiausiai selektyvus?

- Rezorbcija;
- Filtracija;
- Sekrecija;
- Aktyvus transportas;
- Elektrolitų transportas Henlės kilpoje.

A37. Koks terminas teisingai apibūdina visų grybų mitybą?

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

A38. Kuris teiginys apie ektotermus yra teisingas?

- A. Gali palaikyti pastovią kūno temperatūrą net smarkiai svyruojant aplinkos temperatūrai;
- B. Ektotermams reikia suvartoti mažiau maisto lyginant su tokio pat dydžio endotermais;
- C. Keletas roplių rūšių, kai kurios žuvys ir daug vabzdžių rūšių yra ektotermi;
- D. Stuburiniai ektotermi turi vidinius mechanizmus kaip karštame klimate atvėsinti savo kūnus;
- E. Pastovią kūno temperatūrą palaiko naudodami pagrinde metabolizmo metu gaunamą šilumą.

A39. Kurio modelinio organizmo širdyje maišosi veninis ir arterinis kraujas?

- A. *Mus musculus*;
- B. *Rattus norvegicus*;
- C. *Danio rerio*;
- D. *Xenopus laevis*;
- E. *Oryzias latipes*.

A40. Kuris iš šių plėšrūnų yra įrašytas į Lietuvos raudonąją knygą?

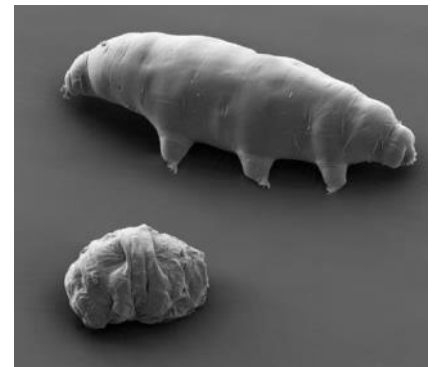
- A. Rudoji lapė;
- B. Žebenkštis;
- C. Pilkasis ruonis;
- D. Pilkasis vilkas;
- E. Paprastoji lūšis.

B DALIS

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

1. LĒTAI, BET UŽTIKRINTAI

Lėtūnai (lot. *Tardigrada*) – mikroskopiniai vandens ir sausumos gyvūnai, dėl savito judėjimo būdo, primenančio meškos šleivojimą, dar vadinami „vandens meškučiais“. Lėtūnai geriausiai žinomi dėl savo gebėjimo išgyventi didžiąją dalį gyvybės nepalankiomis sąlygomis – ypač žemoje temperatūroje (<-200°C), ypač aukštoje temperatūroje (>100°C), atvirame kosmose (vakuume ir intensyvios jonizuojančiosios spinduliuotės aplinkoje). Lėtūnų kūnas dvišalės simetrijos, segmentuotas, padengtas chitinine kutikule, kurią lėtūnai keičia nerdamiesi. Didžioji dalis lėtūnų yra fitofagai.



B1.1. (1 t.) Koks taksonominis rangas yra lėtūnai (*Tardigrada*)?

- A. Gentis
- B. Šeima
- C. Būrys
- D. Tipas

B1.2. (1 t.) Lėtūnams, kaip ir kai kurios kitoms gyvūnų grupėms, būdinga eutelija, t.y. tam tikros rūšies suaugėlių sudaro griežtai apibrėžtas somatinių ląstelių skaičius. Kuriam modeliniam organizmui dar tai būdinga?

- A. *Mus musculus*
- B. *Xenopus laevis*
- C. *Danio rerio*
- D. *Drosophila melanogaster*
- E. *Caenorhabditis elegans*

B1.3. (1 t.) Kokiai funkinei karalystei priklauso lėtūnai? _____

B1.4. (1 t.) Nepalankiomis aplinkos sąlygomis lėtūnai geba pereiti į būseną X, kuriai būdingas ypač mažas metabolinis aktyvumas (iki 0,01 % įprasto aktyvumo). Šioje būsenoje esantys lėtūnai vadinami statinaitėmis (žr. fotografijoje). Kaip bendrai vadinama tokia gyvūnų metabolinė būsena X?

B1.5. (1 t.) Lėtūnai, pereidami į būseną X, praranda iki 99 % vandens. Ilgą laiką buvo manyta, jog būtent vandens kiekio sumažėjimas leidžia apsisaugoti nuo žalingo γ -spinduliuotės poveikio. Kodėl vandens praradimas sumažina apšvitęs sukeltų DNR pažeidimų atsiradimo tikimybę?

- A. Netenkant vandens iš organizmo kartu pasišalina ir sunkiųjų metalų jonai.
- B. Fotono energiją sugėrusi vandens molekulė įgyja pakankamai kinetinės energijos, jog galėtų išmušti elektronus iš DNR bazių porų.
- C. Vandens radiolizės metu susidaro žalingi laisvieji radikalai.
- D. Didelė vandens dielektrinė skvarba padidina γ -fotonų skvarbumą.
- E. Dehidratuota DNR sudaro kryžiaus formos struktūras, kurios pasižymi didesniu stabilumu.

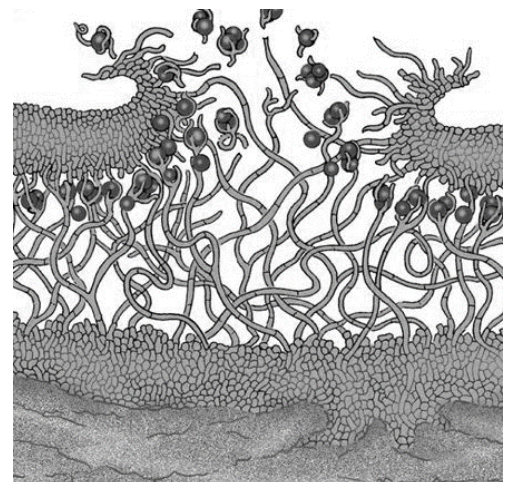
B1.6. (1 t.) 2015 m. lėtūnų ląstelėse buvo nustatyti lėtūnams saviti Dsup baltymai. Jei prieš atliekant DNR gelio elektroforezę šie baltymai inkubuojami su DNR mėginiu, gelyje stebima papildoma juostelė (takelis nr. 2; nr. 1 – kontrolė be Dsup). Kokią išvadą galima padaryti apie Dsup baltymus remiantis šiuo rezultatu?



B1.7. (1 t.) Koku fermentiniu aktyvumu turėtų pasižymėti skaidytojai, skaidantys lėtūnų išnarus?

- A. 1,4- α -gliukozidaziniu
- B. 1,4- β -gliukozidaziniu
- C. 1,4- α -gliukozaminidaziniu
- D. 1,4- β -gliukozaminidaziniu
- E. NAM-NAG hidrolaziniu

Lėtūnus nesunku rasti ant simbiotinio organizmo, kurio schematinė struktūra pavaizduota paveikslėlyje. Šiuo atveju organizmą sudaro du simbiontai, priklausantys eukariotų domeniui.



B1.8. (1 t.) Koks tai simbiotinis organizmas? _____

B1.9. (1 t.) Kokie eukariotiniai simbiontai jį sudaro?

B1.10. (1 t.) Pastarasis organizmas dauginasi simbiontų nuo pagrindinio gniužulo atsiskiriančiais abiejų simbiontų dariniais. Kaip vadinami tokie dariniai? _____

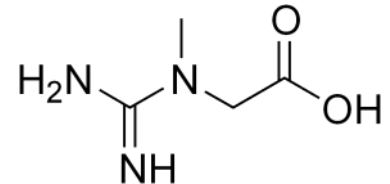
2. BĖGLIAI IR BĖGIKAI

Bėgimo greitis yra paprastas sausumos gyvūnų parametras, leidžiantis nuspėti, ar auka pabėgs nuo plėšrūno. Jei auka bėgtų greičiau nei plėšrūnas, natūralu, jog plėšrūno rūšis išnyktų dėl bado. Kadangi gamtoje (ar bent per televizorių) vis dar matome plėšrūnus, logiška manyti, jog jie sugeba bėgti greičiau už aukas.

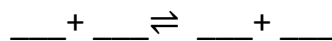
Vienas iš plėšrūnų prisitaikymų – gebėjimas bėgti trumpai, tačiau itin greitai. Tam reikalingos staigios energijos atsargos, kadangi ATP ląstelėse užtenka vos vienai kitai sekunde intensyvaus raumenų darbo. Šią bėgimo trukmę iki kelių dešimčių sekundžių prailgina raumenų energijos buferis – kreatinas.

B2.1. (1 t.) Šalia pavaizduota kreatino struktūrinė formulė. Iš kokių medžiagų susintetinama didžioji dalis molekulės?

- A. Nukleotidų
- B. Lipidų
- C. Aminorūgščių
- D. Angliavandenių



B2.2. (1 t.) Prie kreatino (K), padedant kreatino kinazei, nuo ATP gali būti prijungiamas viena fosfato grupė (P) ir taip sukaupiama energija. Kai energija reikalinga, reakcija vyksta į priešingą pusę. Užrašyk reakcijos lygtį, nusakančią šiuos procesus.



B2.3. (2 t.) Gepardai garsūs tuo, jog yra greičiausi sausumos gyvūnai, pasiekiantys 110 km/h greitį. Tačiau šiuo greičiu jie bėgti gali itin trumpais laiko intervalais. Žinoma, kad gaudydamas grobį gepardas vidutiniškai nubėga 100 m, itin retais atvejais – iki 500 m. Kur kas greitesnis nei daugelio automobilių gepardų įsibėgėjimas – 75 km/h greitis pasiekiamas per 2 sekundes. *Teisingus teiginius žymėk T, neteisingus – N.*

1. Gepardo bėgimui dažniausiai pakanka ATP ir kreatino fosfato energijos atsargų _____
2. Daugiausiai energijos laiko vienetai sunaudojama bėgimo pradžioje _____
3. Energijos trūkumas yra gepardo greičio ribojantis veiksnys _____
4. Gepardas, būdamas už 100 metrų, nuo jo 80 km/h greičiu bėgančią antilopę gali pavyti greičiau nei per 10 sekundžių _____

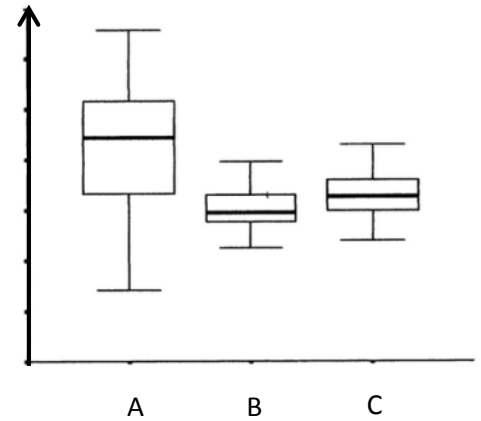
Gepardo morfologija taip pat pritaikyta taip, kad palengvintų grobio sugavimo funkciją. Panagrinėkime ją detaliau. Čia tau pateikta lentelė, kurioje pateikti įvairių suaugusių gepardų morfologijos parametru vidurkiai. Išmatuota daugiau nei 100 gepardų.

Parametras	Patelės	Patinai
A. Kūno ilgis (su uodega), cm	192.4	202.2
B. Kūno masė, kg	37.2	45.6
C. Priekinių kojų ilgis, cm	73.6	77.0
D. Apatinių iltinių dantų ilgis, cm	1.4	1.6

B2.4. (0,5 t.) Kaip vadinamas reiškinys, kai gamtoje natūraliai reikšmingai skiriasi patinų ir patelių parametrai?

B2.5. (0,5 t.) Kuris iš šių parametru (raidės A-D) mažiausiai susijęs su gepardo gebėjimu pagauti grobį? _____

B2.6. (1 t.) Tyrėjai taip pat aptiko ryšį tarp gepardo fizinės būklės bei kūno masės ir kūno ilgio santykio (y-ašis). Diagramoje storomis horizontaliomis linijomis stačiakampiuose vaizduojami trijų skirtingų fizinės būklės grupių (puikios, vidutinės, prastos) minėto santykio vidurkiai. Žmonėms ši priklausomybė tikriausiai būtų priešinga. Kuris vidurkis (A, B ar C) priklauso puikios fizinės būklės gepardams? ____



B2.7. (2 t.) Tikriausiai sutiksite, jog gepardų protėviai evoliucijos eigoje tapo beveik tobulais plėšrūnais, apie kuriuos čia kalbame, tačiau potencialus jų grobis irgi nestovėjo vietoje. Tūkstančius metų tarp rūšių vyksta koevoliucija. Kurios iš toliau pateiktų situacijų tinka (žymėk T), o kurioms netinka (žymėk N) tokių „ginklavimosi“ lenktynių paaiškinimas?

1. Artėjant link pusiaujo daugėja šaltakraujų gyvūnų. ____
2. Vienos rūšies vorai Australijoje ėmė užimti gėlių žiedus, kad pagautų bites maistui, tačiau bitės išmoko atskirti vorų užimtus ir laisvus žiedus. ____
3. Medžiai tampa aukštesni, taigi išlieka tik aukštesnės žirafos. ____
4. Ūkininkas pasėja javus bei herbicidais išnaikina piktžoles. ____

B2.8. (2 t.) Plėšrūno-aukos santykiai gamtoje – geras pavyzdys populiacijų dinamikai tirti, tačiau tą galima atlikti ir paprastesnėmis priemonėmis. Remdamiesi žiniomis apie biologinių populiacijų skaičiaus dinamiką modeliuosime laboratorinio „darbinio arkliuko“ – *Escherichia coli* bakterijų – kultūros kitimą. Bakterijos buvo augintos kol jų skaičius nustojo kisti. Kuris poveikis šiame etape padidintų (žymėkite +), sumažintų (-) arba reikšmingai nepakeistų (0) bakterijų skaičiaus terpėje?

1. Į terpę įdedama nematodų *Caenorhabditis elegans* ____
2. Įpilama šviežios terpės ____
3. Temperatūra sumažinama nuo 37 °C iki 25 °C ____
4. Terpės temperatūra padidinama nuo 37 °C iki 45 °C ____

3. EMBRIOLOGIJA

Embriologija – tai yra mokslas, nagrinėjantis organizmo raidą nuo progenezės iki gimimo. Ikgemalinis laikotarpis apima gametogenezę ir apvaisinimą.

B3.1. (1 t.) Vienas iš spermatogenezės etapų yra spermioenezė. Jos metu apvalios, nejudrios spermatidės subręsta ir tampa uodeguotais, judriais spermatozoidais, kurių galvinę dalį dengia akrosoma, pripildyta fermentų. Iš kokios ląstelės organelės susiformuoja akrosoma?

- A. Šiurkščiojo endoplazminio tinklo
- B. Lygiojo endoplazminio tinklo
- C. Goldžio komplekso
- D. Branduolėlio

B3.2. (1 t.) Apvaisinimo metu spermatozoidas prasiskverbia pro ovocito dangalą. Susiliejus abiejų lytinių ląstelių plazminėms membranoms, kiaušinėlyje kyla depoliarizacijos banga, kurios metu citoplazmoje staigiai padidėja tam tikrų jonų koncentracija. Kokie tai jonai? _____

B3.3. (0,5 t.) Kas įvyksta ovocite po depoliarizacijos? _____

B3.4. (4 t.) Skirtingų klasių gyvūnų kiaušinėliai pasižymi skirtinga sandara. Kiekvienam iš pateiktų gyvūnų (1-4) priskirkite jam būdingą kiaušinėlio tipą (A-D) bei kiaušinėlio skilimo būdą (I arba II).

	Tipas	Skilimas
1. Vaisinė muselė	_____	_____
2. Upinis ungurys	_____	_____
3. Protingasis žmogus	_____	_____
4. Pievinė varlė	_____	_____

A. Izolecitinis (trynio mažai, jis tolygiai pasiskirstęs)

B. Mezolecitinis (trynio kiekis vidutinis, jis koncentruotas vegetaliniame poliuje)

C. Telolecitinis (trynio daug; jis koncentruotas vegetaliniame poliuje)

D. Centrolecitinis (trynio daug, jis lokalizuotas kiaušinėlio centre)

I. Holoblastinis (visiškas skilimas)

II. Meroblastinis (dalinis skilimas)

B3.5. (1 t.) Įvairių gyvūnų klasių embrionus vystymosi laikotarpiu gaubia skirtingos ekstraembrioninės plėvės, pvz., žuvims būdingas tik trynio maišas, o žinduoliams – alantojis, amnionas, chorionas bei trynio maišas. Kokioje aplinkoje šis pokytis padėjo prisitaikyti?

B3.6. (1 t.) Organizmui, gimusiam su mutacijomis *DNAI1* arba *DNAH5* genuose (šie genai yra atsakingi už normalią dineino struktūrą) pasireiškia pirminė ciliarinė diskinezija, dar kitaip vadinama Kartagenerio sindromu. Šį sindromą turinčius asmenis dažnai kamuoja kvėpavimo sistemos ligos, sutrikusi klausa ar kvapo jautimas. Kokią dar vieną sveikatos problemą, stipriau pasireiškiančią vyrams, sukelia ši mutacija?

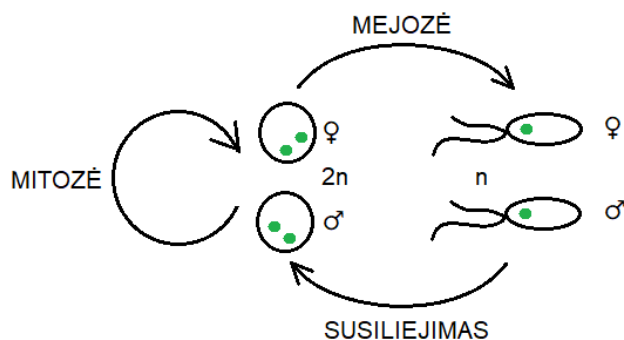
B3.7. (2 t.) Palyginkime augalų ir gyvūnų vystymąsi. Kurie iš teiginių yra teisingi (T), o kurie – ne (N)?

1. Augalo meristeminių ląstelių ir gyvūno embriono trofoektodermos ląstelių tolimesnis vystymasis pasikeičia, pakeitus šių ląstelių padėtį embrione.
2. Gaubtasėklių homeotiniai genai evoliucionavo iš tų pačių pirminių genų, kaip ir žinduolių homeotiniai genai.
3. Organizmų ašis nulemia signalinių molekulių gradientai: augaluose – auksino, gyvūnuose – fibroblastų augimo faktoriaus.
4. Kai kurios suaugusių gyvūnų kamieninės ląstelės yra pluripotentinės, o subrendusių augalų somatinės ląstelės – totipotentinės.

4. CHLOROPLASTAI IR JŲ GIMINĖS

Ribuliozės 1,5-bisfosfato karboksilazė-oksigenazė, RuBisCO, yra sudaryta iš mažojo ir didžiojo subvienetų. Augaliuose ir žaliadumbluose mažojo subvieneto genas (*rbcS*) randamas branduolio DNR, o didžiojo subvieneto (*rbcL*) – chloroplasto genome. RuBisCO susidaryme dalyvauja tik veiklūs subvienetai.

Laboratorijoje RuBisCO genų paveldėjimui tyrinėti buvo sukurtas olimpiadinis dumbelis (*Alga olympiadicus*), kuris priklauso žaliadumbliams. Jo gyvenimo ciklas pateiktas dešinėje.



Tiriant šį dumblių buvo nustatyta, kad:

- *A. olympiadicus* turi dvi lytis ir dviejų lyčių gametas. Zigota susidaro tik iš skirtingų lyčių gametų.
- Diploidinėje stadijoje šis dumblis turi du chloroplastus, kurių kiekviename yra po vieną chloroplasto genomo (cpDNR) kopiją. Susidarant gametoms jie pasidalija ir pasiskirsto į gametas atsitiktinai. Naujos diploidinės ląstelės turi po vieną chloroplastą iš kiekvienos gametų.
- Laikomi tinkamoje terpėje, *A. olympiadicus* išgyvena ir neturėdami veiklaus RuBisCO.

B4.1. (1,5 t.) Kurie iš žemiau pateiktų teiginių yra teisingi (žymėkite T), o kurie neteisingi (žymėkite N)?

1. *A. olympiadicus* ląstelei pasidalinus mitozės būdu ir neįvykus mutacijoms, dukterinės ląstelės visada bus genetiškai identiškos motininei.
2. Didžiojo RuBisCO subvieneto sintezė vyksta chloroplasto stromoje, o ne citoplazmoje.
3. Jei evoliucijos eigoje visas *A. olympiadicus* branduolio genomas padvigubėtų ir viena *rbcS* kopija įgytų naują funkciją, susidarę genai bus vadinami ortologiniais.

B4.2. (1 t.) Tarkime, kryžminame didelį skaičių *A. olympiadicus*, kurie neša po vieną mutavusį alelį *rbcS* ir po vieną mutavusį alelį *rbcL* genuose. Kokia dalis (procentais) pirmos kartos palikuonių koduos vien tik funkcionalius RuBisCO subvienetus? ____

Tokiems branduolio genų produktams, kaip RuBisCO mažajam subvienetui, kurie turi būti pernešti į stromą, yra reikalinga signalinė aminorūgščių seka. Ši seka išeina iš ribosomos translacijos pradžioje, tada ties chloroplasto išorine membrana atpažįstama ir nukerpama. Žemiau pavaizduota tokio peptido schema (signalinė seka pilka).



B4.3. (1 t.) Kokia raide (A-C) yra pažymėtas peptido C galas? ____

B4.4. (1 t.) Jei baltymų pažymėjimas pernašai į tilakoidus yra analogiškas kaip pernašos į stromą atveju, kokia raide pažymėtoje vietoje turėtų būti įterpta dar viena signalinė seka, kad šis patektų į tilakoido užpildą? ____

B4.5. (1 t.) Kokiose ląstelės vietose (parinkite dvi iš A-E) tikėtumėtės rasti baltymą, kuris turi pernašos į tilakoidus seką, bet neturi sekos pernašai į stromą?

- A. Tilakoidų užpilde;
- B. Stromos užpilde;
- C. Endoplazminiame tinkle;
- D. Citozolyje;
- E. Chloroplasto išorinėje membranoje.

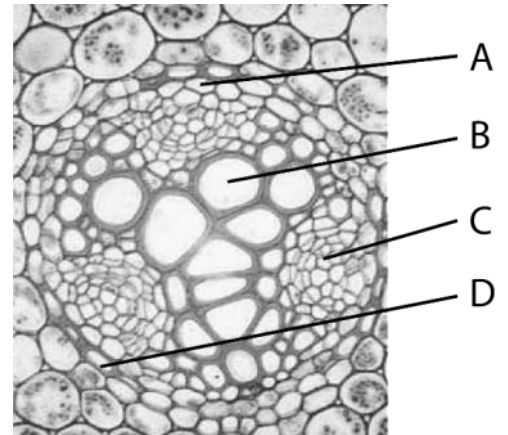
Chloroplastai turi giminių, kurie gyvena ne tik fotosintezinančiuose augalo organuose – pavyzdžiui, amiloplastai gali būti randami augalų šaknyse. Speciali pastarųjų organelių rūšis, vadinama statolitais, būdinga augalų šaknų galiukams ir padeda jiems rasti, kur yra kryptis „žemyn“.

B4.6. (1 t.) Kaip vadinamas šis augalo atsakas į Žemės traukos jėgą? _____

B4.7. (0,5 t.) Dešinėje yra pateiktas augalo šaknies skerspjūvis. Kokio tai augalo šaknis – vienskilčio (*nurodykite V*) ar dviskilčio (*D*)? __

B4.8. (2 t.) Kokia raide paveiksle pažymėtos žemiau išvardintos struktūros? *Kiekvienai priskirkite raidę A-D.*

1. Ksilema _____
2. Floema _____
3. Endodermis _____
4. Periciklas _____



B4.9. (1 t.) Be amiloplastų augalų ląstelėse būna ir kitokių chloroplastams giminingų organelių, pavyzdžiui chromoplastų, kurie gali suteikti spalvą vaisiams ir daržovėms, ir dar keletas kitų. Koks yra bendras šios organelių šeimos pavadinimas?

5. KRAUJO KREŠĖJIMAS

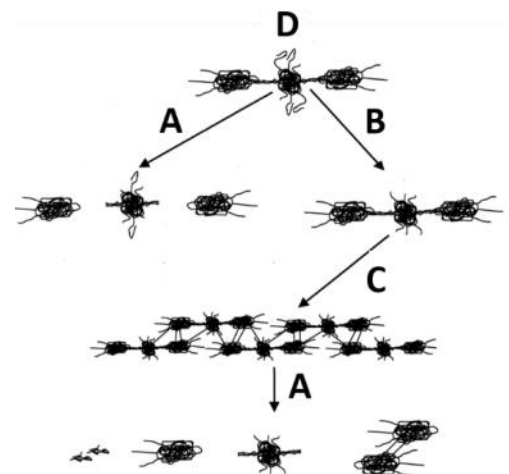
Įbrėžimai ar įsipjovimai yra pažįstami kiekvienam – puikiai žinome, jog tai dažniausiai nėra gyvybės ar mirties klausimas. Už tai atsakinga hemostazė – sistema, neleidžianti nukraujuoti nuo menkausio kraujagyslės pažeidimo.

B5.1. (1,5 t.) Įrašykite praleistus žodžius į laukelius 1-3:

Kraujyje cirkuliuoja neaktyvus fibrino zimogenas, vadinamas **1.** _____. Pažeidus kraujagyslę, iš jos sienelių ir kraujo ląstelių, vadinamų **2.** _____, yra išskiriami krešėjimo faktoriai, aktyvuojantys trombiną, kuris suskaido fibrino pirmtaką ir taip jį aktyvina. Fibrinas agreguojasi ir formuoja krešulio karkasą. Trombinas taip pat aktyvuoja faktorius, skatinančius trombino susidarymą – tai yra **3.** _____ grįžtamojo ryšio pavyzdys. Hemostazei svarbus ne tik krešulio susidarymas, bet ir vazokonstrikcija.

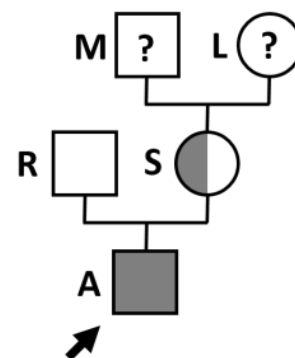
B5.2. (3 t.) Naudodamiesi paveikslėliu dešinėje ir B5.1 užduoties tekstu nustatykite, kurie teiginiai teisingi (*žymėkite T*), o kurie neteisingi (*N*).

1. D yra trombinas.
2. Vazokonstrikcija – kraujagyslių spindžio sumažėjimas.
3. Medžiaga A yra fermentas.
4. Proceso C metu susiformuoja kovalentiniai ryšiai.
5. A medžiaga išsiskiria pažeidus kraujagyslę.
6. B atsiranda iš zimogeno.



Hemofilija – tai paveldima genetinė liga, kuriai būdingas vieno iš krešėjimo faktorių trūkumas. Šie faktoriai yra koduojami X chromosomoje.

Dėl šios ligos į genetikus kreipėsi Smalsenių šeimyna, kurioje penkiamečiui sūnui Antanui buvo diagnozuota hemofilija. Atlikus tėvų Romo ir Sandros genetinius tyrimus buvo nustatytas hemofilijos paveldimumas šeimoje bei sudarytas genealoginis medis (kairėje). Schemoje figūros žymi atskirus individus. Nuspalvina figūra žymi sergantįjį, o pusiau nuspalvinta – ligą lemiančio alelio nešiotąją. Šalia figūrų yra nurodytos kiekvieno šeimos nario vardo pirmosios raidės.



B5.3. (0,5 t.) Kaip genetikos moksle vadinamas šeimos narys, nuo kurio pradedamas braižyti genealoginis medis (pažymėta rodykle)? _____

B5.4. (1,5 t.) Sandros genotipas $X^H X^h$, tačiau sveikas geno alelis kompensuoja krešėjimo faktoriaus trūkumą ir moteris simptomų nejaučia. Kuriais metodais galima nustatyti šį genotipą (žymėkite T), o kuriais ne (N)?

1. DNR sekoskaita;
2. Kariotipavimas;
3. Kraujo krešėjimo tyrimas.

Nėra duomenų apie Antano senelius – Marką ir Laimutę. Nėra žinoma ir tai, ar kuriam nors iš jų buvo pasireiškę kraujo krešėjimo sutrikimai, ar ne.

B5.5. (1 t.) Užrašykite visus galimus Marko genotipus. Naudokite X^H žymėti dominantiniam, X^h – recesyviniam hemofilijos aleliui X chromosomoje, ir Y – žymėti Y chromosomai. _____

B5.6. (1 t.) Antanas jau kurį laiką tėvų prašo broliuko arba sesutės. Apskaičiuokite, kokia tikimybė (%), suapvalinti iki sveikųjų skaičių) Romui ir Sandrai susilaukti vaiko, kuris neturėtų hemofiliją lemiančio alelio. ____

Tėvus konsultavę genetikai perspėjo, jog kūdikiai turi riziką sirgti hemoragine liga, kuri gali išsivystyti dėl kito krešėjimo faktoriaus – vitamino K – stygiaus.

B5.7. (1 t.) Kaip suaugęs žmogus natūraliai gauna vitamino K? _____

B5.8. (0,5 t.) Kūdikiai vitamino K gauna iš motinos kraujo per placentą, per kurią šis vitaminas yra pernešamas palengvintosios pernašos būdu. Tokia pernaša yra lėtesnė nei aktyviosios pernašos būdas, kuriuo pernešami kiti vitaminai, pvz., vitaminas C. Kuri savybė nulemia tokią vitamino K pernašą?

- A. Molekulės karbonilgrupės
- B. Tirpumas riebaluose
- C. Maža molekulės masė

6. KAIP KAS GIMSTA

Naujos gyvybės atsiradimas – itin sudėtingas procesas, kuriame dalyvauja daugybė veiksnių ir biologinių faktorių. Įvairios rūšys savo palikuonis veda skirtingais būdais, o ir po gimimo jie turi skirtingus gebėjimus.

B6.1. (1 t.) Sakoma, jog didžiausia žmogaus rūšies adaptacija – tai prisitaikymas prie ekstrauterinio gyvenimo sąlygų. Nors nėštumo metu vystosi visos organų sistemos, tačiau kvėpavimo sistema šiuo atžvilgiu išskirtinė, ji ir pradiniu naujagimio laikotarpiu yra jautresnė, pažeidžiamesnė. Kodėl? *Vienas teisingas variantas.*

- A. Naujagimio hemoglobinas yra mažiau linkęs prisijungti deguonį;
- B. Plaučiai nėra aprūpinami deguonimi ir maisto medžiagomis mažuoju kraujo apytakos ratu;
- C. Kvėpavimo sistema nefunkcionuoja iki gimimo.

B6.2. (1 t.) Vos tik gimęs naujagimis demonstruoja adaptaciją naujoje aplinkoje – gaudo pirmąjį išorinio pasaulio oro gurkšnį. Jums pateiktame sąrašė yra praleistos kai kurios įkvėpimo stadijos. Sudėliokite reikiamas stadijas (A-D) eilės tvarka.

1. ___ → 2. ___ → 3. Nutraukiama virkštelės kraujotaka →
4. Naujagimį veikia išoriniai dirgikliai (šviesos, temperatūros, lietim, garso) →
5. ___ → 6. ___ → 7. Stimuliuojamas pailgosiose smegenyse esantis kvėpavimo centras.

- A. Hipoksija;
- B. Mechaninis plaučių suspaudimas gimdymo metu;
- C. Plaučiuose esantis skystis išspaudžiamas;
- D. Padidėja kraujo spaudimas.

Viena iš evoliuciją pagrindžiančių teorijų buvo apibūdinta sakiniu „ontogenezė atkartoja filogenezę“, teigianti, jog embrionas vystymosi metu pereina stadijas, atspindinčias savo evoliucinius protėvius.

B6.3. (4 t.) Pažymėkite, kokias organizmų grupes (A-D) ir širdies vystymosi stadijas (E-G) atitinka žemiau pateikti embrionų paveikslėliai. *Viena širdies vystymosi stadija gali kartotis.*

Embriono vystymosi stadija				
Organizmų grupė	1. ___	2. ___	3. ___	4. ___
Širdies vystymosi stadija	5. ___	6. ___	7. ___	8. ___
A. Žmogus	B. Roplys	C. Paukštis	D. Žuvis	
E.	F.	G.		

B6.4. (0,5 t.) Palikuonių vedimo būdas yra vienas iš kriterijų priskiriant rūšį vienai ar kitai taksonominei grupei. Kuri gyvūnų klasė pavadinta būtent pagal jai būdingą naujagimių savybę? _____

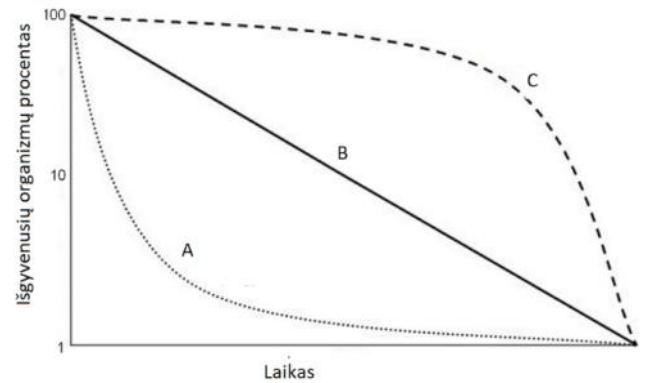
B6.5. (1 t.) Kokiam būriui priklauso kiaušinius dedantys echidna ir ančiasnapis? _____

Gimstamumas – vienas iš pagrindinių ekologinių rodiklių, apibūdinančių populiaciją. Nagrinėdami 2016 metų Lietuvos gyventojų populiaciją pastebime, kad Lietuvoje gimė 30 361 vaikas, o mirė – 41 106 žmonės. Lietuvoje gyventojų skaičius tų metų pabaigoje buvo 2 888 558.

B6.6. (0,5 t.) Koks tais metais buvo apytikslis gimstamumas 1000 gyventojų? _____

B6.7. (2 t.) Gamtoje populiacijos dinamikai taip pat turi įtakos ir išgyvenamumas, kurio galimi scenarijai pateikti dešinėje. Pažymėkite, kurie teiginiai teisingi (T), o kurie neteisingi (N).

1. Per 2016 metus Lietuvos populiacija iš viso sumažėjo 10745 žmonėmis.
2. Lietuvos populiacijos išgyvenamumą geriausiai aprašo C kreivė.
3. Išgyvenamumas pagal B scenarijų reiškia, kad tos rūšies organizmai turi maždaug 50% tikimybę sulaukti pusės tai rūšiai būdingo maksimalaus amžiaus.
4. Sumažėjus gimstamumui C tipo organizmų išgyvenamumo kreivė pradeda panašėti į B tipo.

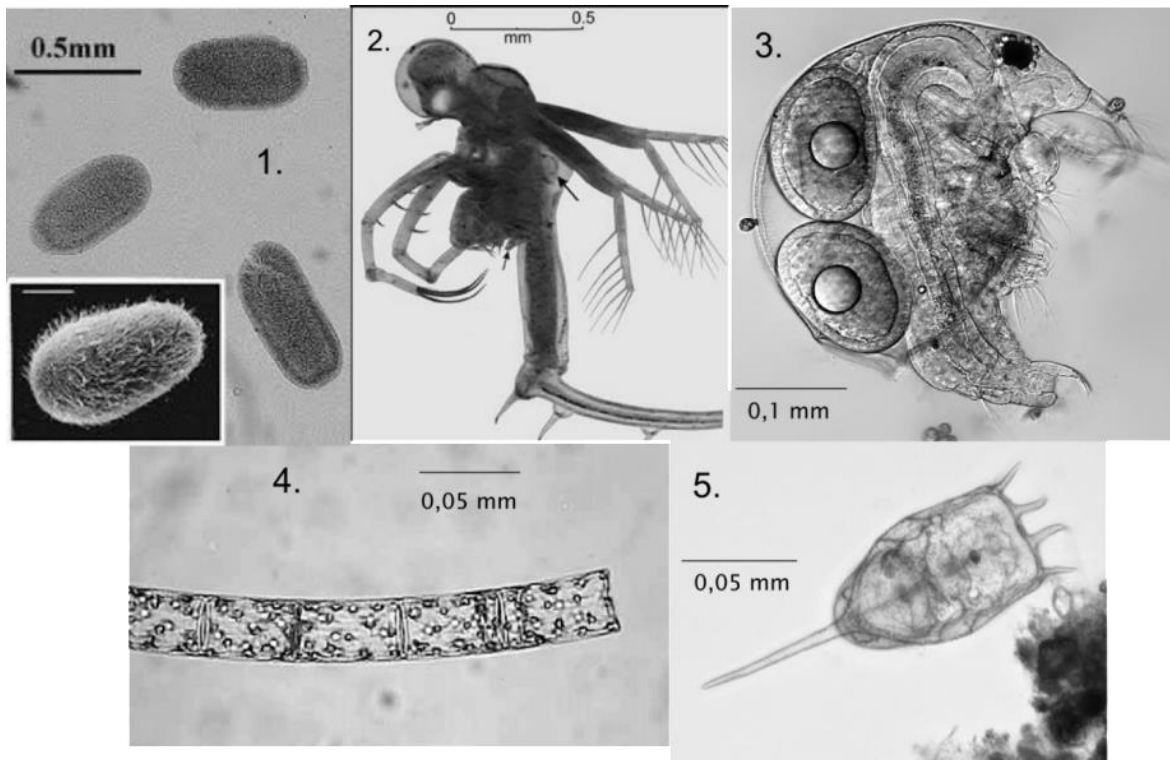


C DALIS

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

Biologai domisi jūros planktonu dėl įvairių priežasčių: vieni ten randami organizmai gali parazituoti žuvis, kenkti žvejybai, kelti pavojų žmogaus sveikatai, kiti gali teikti deguonies ar maisto medžiagų visai ekosistemai... Baltijos šalys, tarp jų ir Lietuva, taip pat periodiškai stebi mūsų jūroje aptinkamą planktoną – jūros vandens mėginiai šiuo tikslu renkami jau 60 metų! Šioje užduotyje apžiūrėsite tokius mėginius, ir padėsite išspręsti mokslininkams kylančius klausimus.

Planktono mėginiai surinkti Rygos įlankoje, specialiu tinkleliu su 160 μm skersmens akutėmis, nuleistu į 10-25 m gylį (1000 μm = 1 mm). Žemiau pateiktos 5 organizmų, aptiktų šiame mėginyje, nuotraukos.



C1. (1 t.) Nepaisant keistos šių organizmų išvaizdos, tik vienas iš jų NĖRA gyvūnas. Kuris? ___

C2. (1 t.) Kokiam tipui priklauso organizmas 2? _____

C3. (1 t.) Kuris iš šių organizmų NETURĖTŲ būti aptiktas su nurodyto tankio tinkleliu? __

C4. (1 t.) Apytiksliai įvertinkite, kokia yra organizmo 5 masė:

- A. 0,3 ng ($0,3 \times 10^{-9}$ g); C. 0,3 mg; E. 0,3 g.
 B. 0,3 μg ($0,3 \times 10^{-6}$ g); D. 30 mg;

C5. (5 t.) Apibūdinkite rastus organizmus – kaip jie maitinasi (*kiekvienam priskirkite po vieną teiginį A-E*) ir kokia kūno simetrija jiems būdinga (*I-II*). *Vienas atsakymas jau pažymėtas atsakymų lape.*

- A. Pasigamina maisto medžiagų iš CO₂ ir H₂O;
 B. Padedant galūnėms, filtruoja iš vandens dumblius ir pirmuonis; I. Dvišalė
 C. Plėšrus, minta smulkesniu zooplanktonu; II. Spindulinė
 D. Blakstienėlėmis stumia vandenį link burnos ir filtruoja maistą;
 E. Šioje stadijoje nesimaitina išvis.

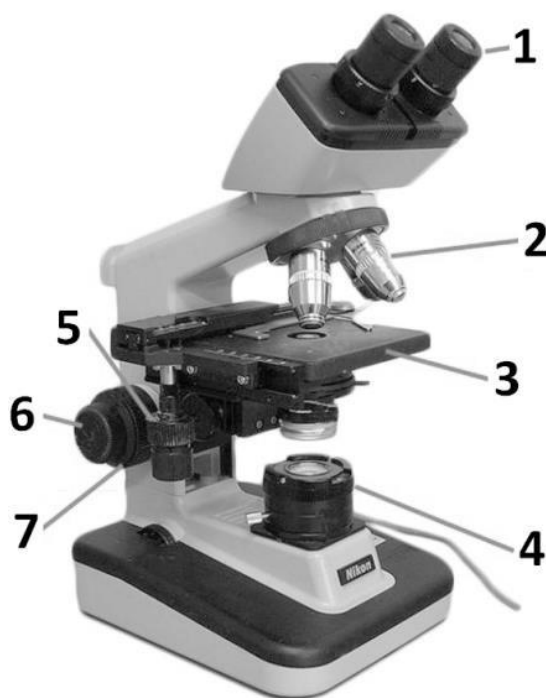
C6. (3 t.) Nutarėte, kad rimtam tyrimui turite patys apžiūrėti mėginius per mikroskopą. Laborantai juos paruoš ir nudažys taip, kaip norėsite, bet ko jų paprašyti?.. Kiekvienam objektui (1-6) parinkite prietaisą (A-C), kuris geriausiai tiktų tam objektui apžiūrėti.

1. Organizmo 1 blakstienėlių sandara A. Stereomikroskopas arba šviesinis mikroskopas žemu didinimu (10-40x)
 2. Organizmo 2 galūnių išsidėstymas B. Šviesinis mikroskopas aukščiausiu didinimu (400-1000x)
 3. Organizmo 3 judėjimo būdas C. Elektroninis mikroskopas
 4. Bakterijų tankis vandens mėginyje
 5. Spalvotų pigmentų išsidėstymas ląstelės viduje
 6. Vidinė mitochondrijos sandara

C7. (5 t.) Iš visų laboratorijoje rastų mikroskopų išsirinkote pavaizduotą dešinėje. Tačiau bandant ką nors juo apžiūrėti, nuolat kyla problemų... Žemiau pateiktoms problemoms (I-V) parinkite po vieną tinkamą sprendimo būdą (A-E).

- I. Vaizdas nesufokusuotas, neryškūs objekto kontūrai
 II. Stebėjimo fonas tamsus, sunku įžiūrėti objektą
 III. Reikia išmatuoti tikrą objekto dydį milimetrais
 IV. Stiklėlį matote gerai, bet objekto stebėjimo lauke nėra
 V. Objektas per daug priartintas, nematote bendro vaizdo

- A. Įstatyti skalę dalyje 1
 B. Atsukti kitą objektyvą iš revolverio 2
 C. Pareguliuoti dalį 2
 D. Pareguliuoti rankenėlių porą 5
 E. Pareguliuoti sraigtus 6 ir 7



C8. (3 t.) Identifikuoti planktono rūšis gana sudėtinga.

Pažymėkite, kurie iš šių teiginių apie rūšių identifikavimą teisingi (T), o kurie – ne (N).

1. Patikimiausiai atskirti rūšis galima iš anatominių ir morfologinių požymių;
 2. Genetiniai metodai leidžia nustatyti stambius taksonus (karalystė, tipas), bet ne konkrečią rūšį;
 3. Rūšys kartais dar gali būti skirstomos smulčiau, į porūšius;
 4. DNR sekoskaita leidžia atpažinti rūšis tiksliai, bet yra brangi;
 5. Dumblių rūšių klasifikacija nėra pastovi, ir skirtingi šaltiniai gali nesutapti;
 6. Fitoplanktoną nuo zooplanktono galima patikimai atskirti dažant liugoliu (jodo ir kalio jodido tirpalas).

VERTINIMO INSTRUKCIJA | 11-12 klasei

A DALIS

KAIP ŽYMĖTI: vertinimui pateikiamas atsakymas A ~~B~~ C ~~D~~ 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

<p>1.</p> <p style="text-align: center;">10 t.</p> <p>B1.1: D ₁ B1.5: C ₁</p> <p>B1.2: E ₁ B1.7: D ₁</p> <p>B1.3: Vartotojai ₁</p> <p>B1.4: Kriptobiozė ₁</p> <p>B1.6: Sąveikauja/jungiasi su DNR ₁</p> <p>B1.8: Kerpė ₁</p> <p>B1.9: Grybas ir dumblis/žaliadumblis ₁</p> <p>B1.10: Soredės ₁</p>	<p>2.</p> <p style="text-align: center;">10 t.</p> <p>B2.1: C ₁ B2.5: D _{0,5} B2.6: A ₁</p> <p>B2.2: <u>K</u> + <u>ATP</u> ↔ <u>KP</u> + <u>ADP</u> ₁</p> <p>B2.4: Lytinis dimorfizmas _{0,5}</p> <p>B2.3: Kodas B2.7: Kodas B2.8: Kodas</p> <table style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 33%;">1. T _{0,5}</td> <td style="width: 33%;">1. N _{0,5}</td> <td style="width: 33%;">1. - _{0,5}</td> </tr> <tr> <td>2. T _{0,5}</td> <td>2. T _{0,5}</td> <td>2. + _{0,5}</td> </tr> <tr> <td>3. N _{0,5}</td> <td>3. T _{0,5}</td> <td>3. 0 _{0,5}</td> </tr> <tr> <td>4. N _{0,5}</td> <td>4. N _{0,5}</td> <td>4. - _{0,5}</td> </tr> </table>	1. T _{0,5}	1. N _{0,5}	1. - _{0,5}	2. T _{0,5}	2. T _{0,5}	2. + _{0,5}	3. N _{0,5}	3. T _{0,5}	3. 0 _{0,5}	4. N _{0,5}	4. N _{0,5}	4. - _{0,5}
1. T _{0,5}	1. N _{0,5}	1. - _{0,5}											
2. T _{0,5}	2. T _{0,5}	2. + _{0,5}											
3. N _{0,5}	3. T _{0,5}	3. 0 _{0,5}											
4. N _{0,5}	4. N _{0,5}	4. - _{0,5}											

VERTINIMO INSTRUKCIJA

11-12 klasei

B DALIS

3. 10 t.

B3.1: C₁

B3.2: Ca²⁺ / kalcio_{0,5}

B3.3: Mejzės/Iqstelės ciklo pabaiga_{0,5}

B3.4:

	Tipas	Skilimas	
1.	D	II	₁
2.	C	II	₁
3.	A	I	₁
4.	B	I	₁

B3.5: Sausoje/sausumoje₁

B3.6: Nevaisingumas₁

B3.7: Kodas

1.	T	_{0,5}
2.	N	_{0,5}
3.	T	_{0,5}
4.	T	_{0,5}

B4.1: Kodas

1.	N	_{0,5}
2.	T	_{0,5}
3.	N	_{0,5}

B4.2: 6-6,25₁

B4.3: C₁

B4.4: B₁

B4.5: A ir D₁

B4.7: D_{0,5}

B4.6: Gravitropizmas₁

B4.9: Plastidės₁

B4.8: Kodas

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

4. 10 t.

6. 10 t.

B6.2: Kodas

1.	B	
2.	C	
5.	D	
6.	A	₁

B6.1: C₁

B6.3: Kodas

1.	B
2.	D
3.	C
4.	A

B6.4: Žinduoliai_{0,5}

B6.5: Kloakiniai₁

B6.6: 10-11_{0,5}

B6.7: Kodas

1.	N	_{0,5}
2.	T	_{0,5}
3.	N	_{0,5}
4.	N	_{0,5}

5. 10 t.

B5.1:

1.	Fibrinogenas	_{0,5}
2.	Trombocitas	_{0,5}
3.	Teigiamas	_{0,5}

B5.3: Probandas_{0,5}

B5.2: Kodas

1.	T	_{0,5}
2.	T	_{0,5}
3.	T	_{0,5}
4.	T	_{0,5}
5.	N	_{0,5}
6.	T	_{0,5}

B5.4: Kodas

1.	T	_{0,5}
2.	N	_{0,5}
3.	N	_{0,5}

B5.5: X^HY ir X^hY₁

B5.6: 50%₁

B5.7: Gamina žarnyno bakterijos₁

B5.8: B_{0,5}

C DALIS

C 20 t.

C1: 4₁

C3: 5₁

C4: B₁

C2: Nariuotakojų₁

C5:

	Mityba	Simetrija	
1.	E	II	₁
2.	C	I	₁
3.	B	I	₁
4.	A	II	₁
5.	D	I	₁

C6: Kodas

1.	C	_{0,5}
2.	A	_{0,5}
3.	A	_{0,5}
4.	B	_{0,5}
5.	B	_{0,5}
6.	C	_{0,5}

C7: Kodas

I.	E	₁
II.	C	₁
III.	A	₁
IV.	D	₁
V.	B	₁

C8: Kodas

1.	N	_{0,5}
2.	N	_{0,5}
3.	T	_{0,5}
4.	T	_{0,5}
5.	T	_{0,5}
6.	N	_{0,5}