

Eesti koolinoorte 55. bioloogiaolümpiaad

Lõppvooru teoreetiline osa gümnaasiumile

Küsimustik B



Eesnimi:

Perekonnanimi:

Teie ees on küsimustik, mis sisaldab kokku **44 valikvastustega küsimust**. Iga küsimusel on täpselt üks õige vastus ja iga küsimuse eest on võimalik teenida ühe punkti. Valed vastused miinuspunkte ei anna. Kõigile küsimustele õigesti vastamine annab kokku **44 punkti**.

Enne vastama asumist märgi nii küsimustikule kui vastuste lehele oma nimi.

Küsimustele vastamisel märgi algul õige vastus ära käesoleval küsimustikul. Küsimustikku täites võid teha ka parandusi ja märkmeid. Lõplikud vastused tuleb tingimata kanda tumeda pasta- või tindipliiatsiga vastuste lehele. Harilikku pliiatsit vastuste lehe täitmiseks kasutada lubatud pole!

NB! Vastuste lehel parandusi teha ei tohi!

Jõudu tööle!

Rakubioloogia ja biokeemia

Küsimus 1

Kodukassi keharakus toimub pidevalt geneetilisele informatsioonile tuginev ensüümide tootmine. Konkreetse ensüümimolekuli nn. elutsükli leiavad aset järgnevad protsessid:

1. denaturatsioon
2. splaissing
3. transkriptsioon
4. translatsioon

Milline vastusevariant reastab need ajaliselt õiges järjekorras?

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

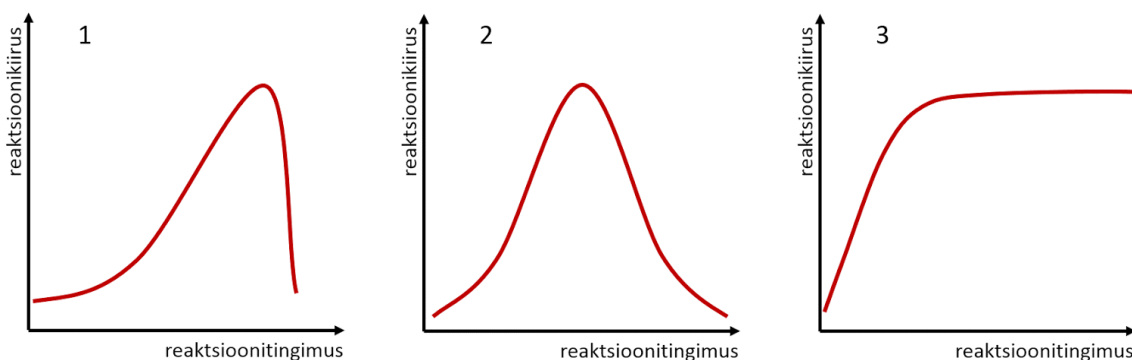
Küsimus 2

Antibiootikumidel on mitmeid erinevaid toimemehhanisme: mõned ainult pidurdavad bakterite kasvu, mõned tapavad bakterirakke. Millise toimemehhanismiga aine oleks kõige sobivam inimese bakteriaalse kopsupõletiku ravimiseks?

- A. rakukesta sünteesi inhibitsioon
- B. glükolüüsi inhibitsioon
- C. ATP ensümaatiline lagundamine
- D. mitoosi inhibitsioon
- E. rakumembraani keemiline lahustamine

Küsimus 3

Ensüümreaktsiooni kiirus sõltub mitmetest reaktsioonitingimustest, näiteks lähteaine kontsentratsioonist, aga ka keskkonna pH-st ja temperatuurist. Invertaas on ensüüm, mis lagundab disahhariid sahharoosi glükoosiks ja fruktoosiks. Alloleval kolmel graafikul on esitatud invertaasi katalüüsitava reaktsiooni kiiruse sõltuvus erinevatest keskkonnatingimustest. Millise reaktsioonitingimuse muutusele vastavad graafikud 1, 2 ja 3?



- A. 1 – pH; 2 – temperatuur; 3 – lähteaine kontsentratsioon
- B. 1 – lähteaine kontsentratsioon; 2 – pH; 3 – temperatuur
- C. 1 – pH; 2 – lähteaine kontsentratsioon; 3 – temperatuur
- D. 1 – temperatuur; 2 – pH; 3 – lähteaine kontsentratsioon
- E. 1 – lähteaine kontsentratsioon; 2 – temperatuur; 3 – pH

Küsimus 4

Millised järgnevatest väidetest mitokondrite kohta on tõesed?

1. Mitokondrid päranduvad emaliini pidi (emalt lastele).
 2. Mitokondrid päranduvad emalt tütardele ja isalt poegadele.
 3. Mitokondrid sisaldavad oma genoomi, mis kodeerib kõiki mitokondri funktsioneerimiseks vajalikke geene.
 4. Suur osa mitokondri elutegevuseks vajalikest valkudest kodeeritakse raku enda genoomi poolt.
 5. Mitokondrites sünteesitakse ATP-d tänu prootonite gradiendile, mis tekitatakse mitokondri sisemise ja välimise membraani vahele.
 6. ATP süntees toimub mitokondrite välismembraanil.
 7. Spermis on rohkem mitokondreid kui munarakus, kuna spermid vajavad oma liikuvuse tõttu oluliselt rohkem energiat.
 8. Mitokondrite defektid avalduvad ennekõike haigustena lihas- ja närvikoes.
- A. 2, 3, 6
B. 1, 3, 5, 7
C. 2, 4, 8
D. 1, 4, 5, 8
E. 1, 4, 6, 7, 8

Küsimus 5

Järgnevalt on toodud rida väiteid vitamiinide kohta. Millised nendest on tõesed?

1. Kõigil vitamiinidel on sarnane keemiline struktuur.
 2. Erinevalt inimesest suudab enamus teisi loomi ise sünteesida askorbiinhapet (vitamiin C), mistõttu ei pea nad ilmtingimata seda lisaks toiduga sisse sööma.
 3. Vitamiinide ülemanustamise risk esineb ennekõike vesilahustuvate vitamiinidega, kuna nende omastamine soolestikus on palju efektiivsem.
 4. Vitamiinide ülemanustamise risk esineb ennekõike rasvlahustuvate vitamiinidega, kuna nad püsivad pikemalt organismis.
 5. Erinevad vitamiinid on vajalikud, kuna nad kõik toimivad rakus ensüümide kofaktoritena.
 6. Mitmete vitamiinide krooniline puudulikkus võib lõppeda surmaga.
- A. 1, 3
B. 2, 4, 6
C. 4, 5, 6
D. 1, 2, 3, 6
E. 2, 3, 4, 5

Küsimus 6

Paclitaxel on laialdaselt kasutatav vähivastane ravim, mille sihtmärk rakus on valk tubuliin. Rakku sattudes stabiliseerib see mikrotuubulite polümeerid ning ei võimalda enam nende depolümeriseerumist. Milline järgnevatest võiks seletada ravimi vähivastast toimet?

- A. Mikrotuubulite stabiliseerimine ei võimalda kromosoomide lahknemist mitoosis ja sellega takistab rakkude jagunemist.
- B. Mikrotuubulite depolümeriseerumise takistamine blokeerib raku liikumist.
- C. Mikrotuubulite depolümeriseerumise takistamise tulemusena pikenevad mikrotuubulid kontrollimatult, kuni rakk lõhkeb.
- D. Mikrotuubulite stabiliseerimise tulemusena lakkab viburite töö.
- E. Mikrotuubulite stabiliseerimisel ei toimi enam rakusisene organellide transport, mis tingib mitokondrite surma.

Küsimus 7

Kolesterool täidab organismis mitmeid asendamatu rolli. Millised järgnevas loetelus toodud väidetest kolesterooli kohta on tõesed?

1. Kolesterool on lähteühend sapphapete, D-vitamiini ning steroidhormoonide sünteesiks.
2. Kolesterool on loomarakkude membraani vajalik koostisosa, mis muudab membraani jäigemaks.
3. Kolesterool ei ole tavaloludes rakumembraani komponent, kuid liidetakse liigse tarbimise korral veresoonte endoteelirakkude membraani, muutes seda viskoossemaks.
4. Kolesterool on rakkudele väga hea energiaallikas.
5. Väikeaju neuronid kasutavad kolesterooli neuromediaatorina.
6. Kõrge kolesterooli sisaldus veres on riskitegur südame-veresoonkonna haiguste, ennekõike ateroskleroosi väljakujunemiseks.

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

Küsimus 8

Eukariotide rakkudes on mitokondrid organellid, kus toodetakse energiat salvestavat molekuli ATP-d ja kasutatakse ära hapnikku. Kuid ka mitokondrid vananevad ja lõpuks ei tööta enam korralikult. Mida tehakse vananenud mitokondritega?

- A. Vananenud mitokondrid pakitakse transpordivesiikulitesse ja viiakse rakust välja.
- B. Vananenud mitokondrid haaratakse rakusisestesse vesiikulitesse ja lagundatakse seal.
- C. Vananenud mitokondreid sisaldavad rakud tuntakse ära õgirakkude poolt ja nad hävitatakse koos mitokondritega.
- D. Vananenud mitokondreid sisaldavad rakud surevad ära, lagunevad ja õgirakud eemaldavad rakuäänused.
- E. Vananenud mitokondreid sisaldavad rakud tuntakse ära kindlate immuunrakkude poolt, mis nad ära lüüsiivad ja õgirakud eemaldavad rakuäänused.

Küsimus 9

Laps on varasemalt paranenud tuulerõugetest. Lasteaias tekkis uus tuulerõugete puhang, mille käigus see laps ei haigestunud. Milline vastus kirjeldab õigesti lapse organismis uue puhangu ajal tekkinud immuunvastust?

- A. Immuunvastus baseerub kiiresti ja võrdselt suurenenud IgG ja IgM tüüpi antikehade produktsioonil.
- B. IgG ja IgM tüüpi antikehade produktsiooni ei toimu ja nende hulk ei suurene, sest laps on varasema läbipõdemise tõttu immuunne.
- C. Immuunvastus baseerub valdavalt IgG ja vähesel määral IgM tüüpi antikehade produktsioonil.
- D. Immuunvastus baseerub valdavalt IgM ja vähesel määral IgG tüüpi antikehade produktsioonil.
- E. Immuunvastus baseerub valdavalt IgA tüüpi antikehade produktsioonil.

Taimede anatoomia ja füsioloogia

Küsimus 10

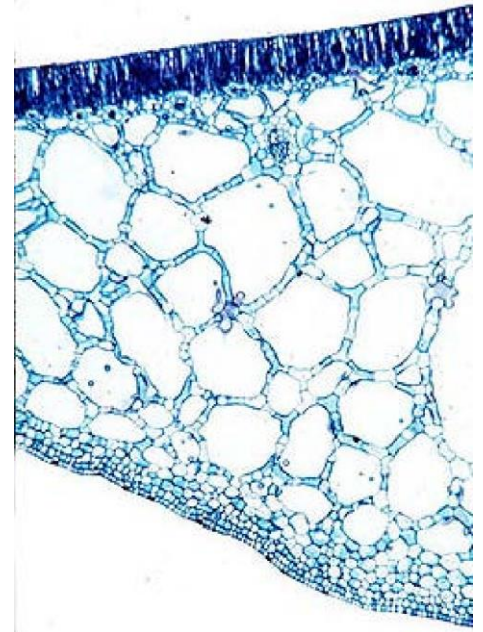
Sekundaarse kasvuga taimede tüve läbimõõt suureneb taime kasvades. Milline meristeemkude tagab, et tüvi oleks alati ümbritsetud koorega?

- A. kimbukambium
- B. epidermis
- C. fellogeen
- D. endoderm
- E. peritsükkel

Küsimus 11

Parempoolsel joonisel on kujutatud ühe taime lehe ristlõik mikroskoobi all. Millisesse rühma kuulub see taime?

- A. kserofüüt (kuivustaim) C₄ ainevahetuse ja anatoomiaga
- B. kserofüüt (kuivustaim) CAM-ainevahetuse ja anatoomiaga
- C. mesofüüt
- D. veesisene hüdrofüüt (veetaim)
- E. ujulehtedega hüdrofüüt (veetaim)



Küsimus 12

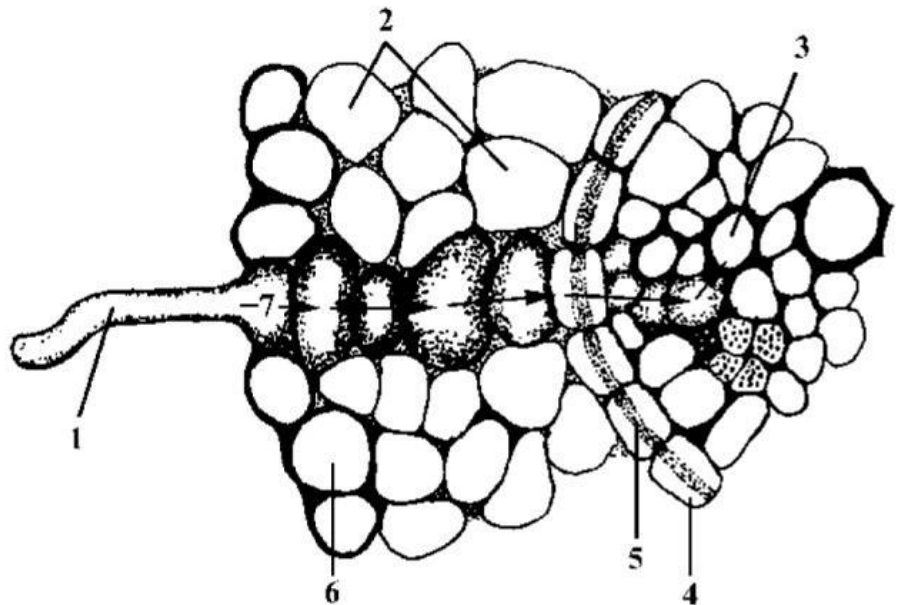
Missugused järgnevatest väidetest on õiged?

- 1. C₃ taimedes on fotosünteesilise CO₂ assimileerimise esimesteks produktideks kolmesüsinikulised ühendid ja C₄ taimedes neljasüsinikulised ühendid.
- 2. C₃ taimede CO₂ assimileerimine toimub kolme järjestikuse reaktsiooni vahendusel, C₄ taimedes nelja reaktsiooni tulemusena.
- 3. C₃ taimedes ühe CO₂ molekuli sisenemisel lehte väljub 3 vee molekuli, C₄ taimedes 4 vee molekuli.
- 4. C₃ taimedes toimub üleminek sahharoosi sünteesilt tärklise sünteesile kolme tunni möödumisel taimede asetamisel pimedast valgusesse, C₄ taimedes nelja tunni möödumisel.
- 5. C₃ taimedes Calvini tsüklil funktsioneerib, C₄ taimedes puudub.
- 6. Nii C₃ kui ka C₄ taimedes toimub CO₂ sidumine ribuloos-1,5-bisfosfaadi karboksülaasi/oksügenaasi (RuBisCO) vahendusel.

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

Küsimus 13

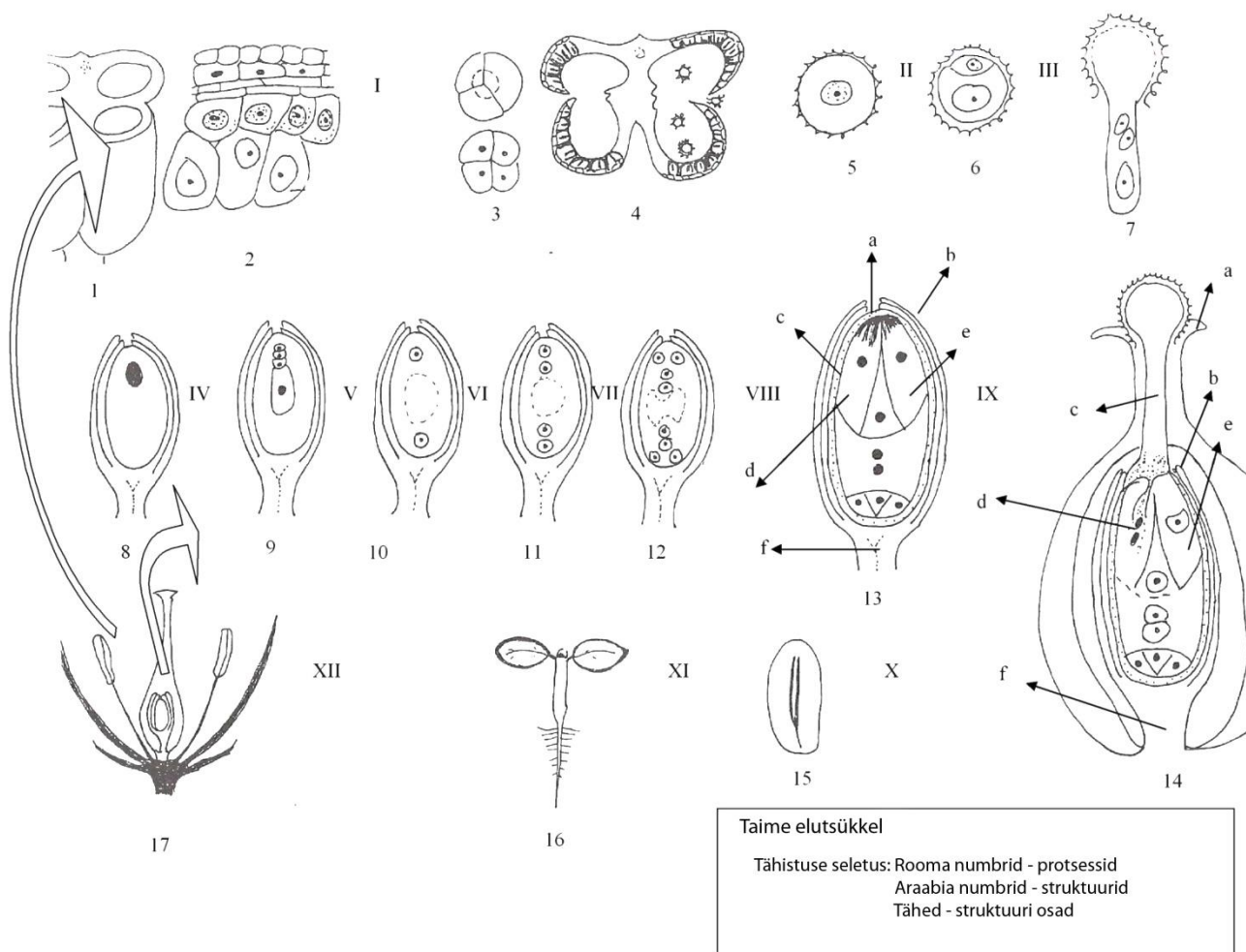
Parempoolsel joonisel on kujutatud taime juure läbilõiget. Numbrid (1-6) näitavad juure erinevaid kudesid ja nooled näitavad ainete teekonda juure sisemusse. Mis number vastab mis anatoomilisele struktuurile või protsessile?



- A. 1 – trihhoom, 2 – esikoor, 3 – floem, 4 – peritsükkel, 5 – endoderm, 6 – epidermis, 7 – vee ja suhkrute sisenemistee.
- B. 1 – juurekarv, 2 – esikoor, 3 – ksüleem, 4 – endoderm, 5 – Caspary joon, 6 – epidermis, 7 – vee ja mineraaltoitainete teekond.
- C. 1 – juurekarv, 2 – esikoor, 3 – ksüleem, 4 – Caspary joon, 5 – peritsükkel, 6 – epidermis, 7 – vee ja mineraaltoitainete teekond.
- D. 1 – juurekarv, 2 – periderm, 3 – floem, 4 – endoderm, 5 – Caspary joon, 6 – epidermis, 7 – fütohormoonide teekond.
- E. 1 – juurekarv, 2 – endodermis, 3 – ksüleem, 4 – epidermis, 5 – Caspary joon, 6 – periderm, 7 – vee ja mineraaltoitainete teekond.

Küsimused 14-16

Allolev joonis kujutab taime elutsükli.



Küsimus 14

Vaata joonisel struktuuri 14. Mis täht vastab mis osale?

	a	b	c	d	e	f
A	emakasuue	välimine integument	tolmutoru	sügoot	sünergiid	seemnealgme jalg
B	tolmutoru	tolmukamber	sigimik	arhegoon	munarakk	nutsell
C	emakasuue	välimine integument	tolmutoru	isasgameedid	sünergiid	seemnealgme jalg
D	tolmukamber	sünergiid	emakasuue	seemnealgme jalg	arhegoon	välimine integument
E	emakakael	sünergiid	emakasuue	sügoot	välimine integument	antipoodi rakud

Küsimus 15

Kus toimub viljastumine?

- A. 5
- B. 6
- C. 8
- D. 10
- E. 14

Küsimus 16

Milline järgnevatest väidetest väidetest ei kehti joonisel toodud arengutsükli kohta?

- A. Integumendi sisekiht muutub rikkalikku endoplasmaatilise retiikulumiga tapetkihiks e endoteeliks.
- B. Makrospoorid on ühes reas ning enamasti kolm neist taandarenevad.
- C. Küps isasgametofüüt koosneb kolmest rakust, mis on tekkinud kahe meiotilise jagunemise tulemusena.
- D. Munarakust areneb seeme.
- E. Embrüo näol on tegemist osaliselt arenenud sporofüüdiga.

Küsimus 17

Katteseemnetaimedel toimub kaheliviljastumine – emakasse jõudnud kaks spermiumi viljastavad kaks rakku, millest üks kujuneb seemneks ning teisest saab varuaine arenevale seemnele, endosperm. Mis ploidsusega on endosperm?

- A. haploidne
- B. diploidne
- C. triploidne
- D. tetraploidne
- E. Ploidsus puudub, sest kohe pärast viljastumist sünteesitakse endospermis DNA-lt raku edasist arengut juhtivad valgud tsükliinid ja seejärel lagundavad nukleasid kromosoomid.

Küsimus 18

Rahvakeeles sageli nimetatakse pähkliks igasugust tugeva koorega ja söödava tuumaga vilja, botaanilise klassifikatsioonis on pähkli definitsioon kitsam. Selle kohaselt on pähkel on liht- ja kuivvili, mis tavaliselt sisaldab ühte seemet. Pähkli moodustumisel sigimiku kest (viljakest ehk perikarp) muutub puitudes väga tugevaks. Seeme tavaliselt paikneb pähkli keskel ja ei ole seotud kestaga. Vili ei avane küpsemisel seemnete väljutamiseks. Mis alljärgevatest on botaaniliselt pähklid?

- 1. pistaatsiapähkel (harilik pistaatsia, *Pistacia vera*)
 - 2. tõru (harilik tamm, *Quercus robur*)
 - 3. kookospähkel (kookospalm, *Cocos nucifera*)
 - 4. seedermänni seeme (siberi seedermänd, *Pinus sibirica*)
 - 5. maapähkel (harilik maapähkel, *Arachis hypogaea*)
- A. 2
 - B. 4
 - C. 1 3, 5
 - D. 2, 3, 5
 - E. 1, 2, 3, 4, 5

Loomade anatoomia ja füsioloogia

Küsimus 19

Millise imetajaseltsi tunnuseks on ülalõualuus asetsevad kaks paari lõikehambaid, mis paiknevad üksteise taga?

- A. sõralised
- B. jäneselised
- C. närilised
- D. vaalalised
- E. kaksieeshambulised

Küsimus 20

Käsitiivalised on ainus imetajate selts, kes on kohastunud lendama ning tänapäeval on nad levinud kõikidel mandritel peale Antarktise. Euroopas elavad nahkhiired söövad peamiselt lüliljalgseid ja neile on omane hästi arenenud hammastik. Millised järgnevatest tunnustest iseloomustavad veel käsitiivalisi?

1. Eesjäsemetest tagajäsemeteni kulgeb membraan, mida kutsutakse lennuseks.
2. Eesjäsemete kämbla ja sõrmeluud on pikenenud võrreldes teiste imetajatega.
3. Puhkeasendis pea alaspidi rippudes rakendavad enda kinnihoidmiseks lihasjõudu.
4. Kõik käsitiivalised kasutavad kavalokatsiooni toidu leidmiseks.
5. Osa käsitiivalisi sooritab sesooneid rändeid.

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

Küsimus 21

Ainupilulised nagu nokkloom, sipelgasiil ja nokissiilid kuuluvad ürgimetajate alamklassi. Mis on neile omased tunnused?

1. nidad puuduvad
2. esineb platsenta
3. täiskasvanud loomadel puuduvad hambad
4. tegemist on ürgseima elusoleva imetajate rühmaga
5. isastel on sugutiluu

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

Küsimus 22

Kerge kehaline koormus ei mõjuta tavaliselt vere happe-leelise seisundit. Raske kehalise töö puhul tekib aga metaboolne atsidoos ehk vere happelisemaks muutumine (eelkõige suurenenud piimhappe ehk laktaadi produktsiooni tõttu). Organismile loomulik kompensatsioonimehhanism, mis seda tüüpi atsidoosi puhul käivitub, on suurenenud hingamine ehk hüperventilatsioon. Millised muutused toimuvad veres raskest füüsilisest koormusest tingitud metaboolse atsidoosi ja selle kompensatsiooniks käivitunud hüperventilatsiooni korral?

- A. Arteriaalse vere pH võib muutuda väiksemaks kui 7,37 ja CO₂ osarõhk väiksemaks kui 35 mmHg.
- B. Arteriaalse vere pH võib muutuda suuremaks kui 7,43 ja CO₂ osarõhk väiksemaks 35 mmHg.
- C. Arteriaalse vere pH võib muutuda suuremaks kui 7,43 ja CO₂ osarõhk suuremaks kui 45 mmHg.
- D. Arteriaalse vere pH võib muutuda väiksemaks kui 7,37 ja CO₂ osarõhk suuremaks kui 45 mmHg.
- E. Arteriaalse vere pH võib muutuda suuremaks kui 7,43 ja O₂ osarõhk suuremaks kui 100 mmHg.

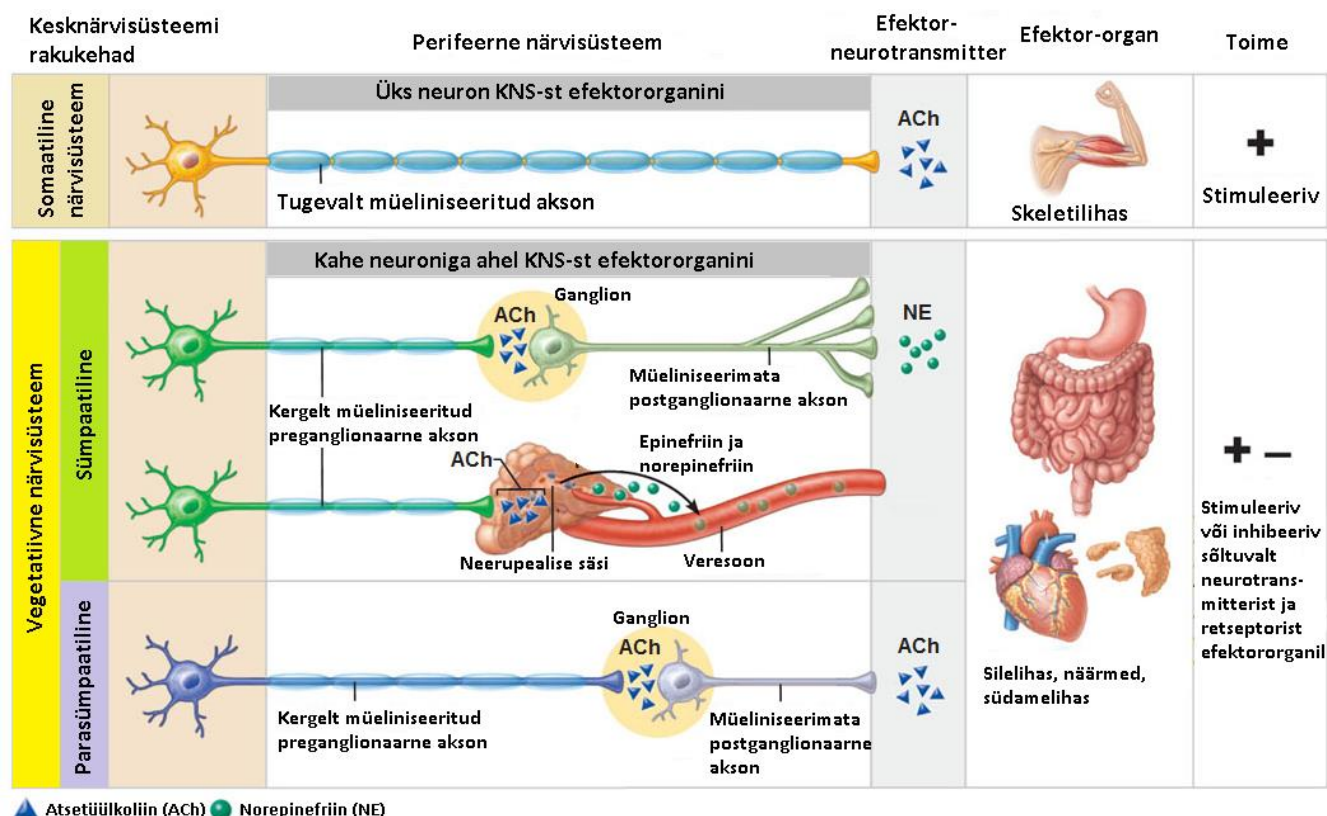
Küsimus 23

Leia õige väide. Vereplasma albumiin...

- A. tagab võrreldes globuliinide fraktsiooniga suurema osa vereplasma kolloidosmootsest rõhust, sest kuigi albumiini molekulid on rohkem kui globuliinide molekulid, on albumiinil suurem molekulmass.
- B. osaleb CO₂ transpordis karbaminoproteiinina ($R-NH_2 + CO_2 \leftrightarrow R-NH.CO_2$).
- C. filtreerub neerupäsmakestes vabalt esmasuriini, kust seejärel täielikult resorbeeritakse.
- D. molekulid on vere normaalse pH väärtuse (7,35–7,45) juures positiivse laenguga.
- E. sünteesitakse maksas ja asendamatuid aminohappeid selleks ei kasutata.

Küsimused 24-27

Joonisel näete eferentse närvisüsteemi komponentide kokkuvõtlikku võrdlust.



Küsimus 24

Millist järgnevatest aksonitest läbib elektriimpulss kõige kiiremini?

- tugevalt müeliniseeritud akson
- kergelt müeliniseeritud akson
- müeliniseerimata akson
- akson, mille esimene pool on tugevalt müeliniseeritud ning teine pool müeliniseerimata
- akson, mille esimene pool on müeliniseerimata ja teine pool tugevalt müeliniseeritud

Küsimus 25

Milline nääre järgnevatest ei aktiveeru vahetult vegetatiivse närvisüsteemi toimel?

- süljenääre
- pankrease eksokriinne osa
- higinääre
- pisaranääre
- rasunääre

Küsimus 26

Leia tõene väide.

- Peensoole silelihastes on nii atsetüülkoliini kui ka norepinefriini retseptoreid.
- Silma pupilli laiendav lihas kontraheerub atsetüülkoliini toimel.
- Kasutades ravimina norepinefriini retseptori blokaatorit, saame tulemuseks südamelöögi sageduse suurenemise.
- Närviraku aksoni pikkus ei saa olla suurem kui 50 cm.
- Vegetatiivse närvisüsteemi rakukehad asetsevad suurajus.

Küsimus 27

Leia vale väide.

- A. Bronhide silelihaskiud kontraheeruvad vastuseks bronhi limaskesta ärritamisele. See on reflektorne reaktsioon ja vastuseks parasümpaatilistele sensorsetele bronhi limaskestast pärit impulssidele.
- B. Bronhide silelihaskiud lõõgastuvad norepinefriinistimulatsiooni tagajärjel.
- C. Bronhide silelihaskiud kontraheeruvad vastuseks bronhiaalse CO₂ osarõhu langusele ning see aitab vältida lokaalset üleventileerimist kopsudes.
- D. Bronhide silelihaskiud kontraheeruvad vastuseks külma õhu sissehingamisele ning see aitab vältida liigse külma õhu sissehingamist ja rindkere õõne liigset jahtumist. Normaalselt soojeneb sissehingatav õhk eelnevalt ülemistes hingamisteedes.
- E. Bronhide silelihaskiud kontraheeruvad vastuseks füüsilisele koormusele.

Küsimus 28

Leia õige väide. Südame vasaku vatsakese müokardi verevarustus ei suurene...

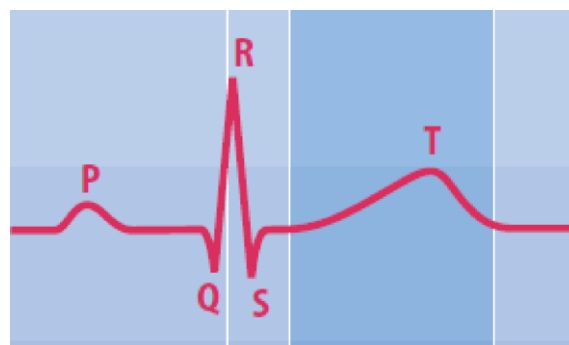
- A. müokardi hüpoksia korral, sest vere CO₂ osarõhu tõusul on tugev veresooni ahendav toime.
- B. vererõhu tõusu korral, sest südamelihase ainevahetus ja töö suurenevad.
- C. nitroglütseriini toimet, mis vabaneb hapnikuvaeguses lihasrakkudest ja ahendab veresooni.
- D. südame sümpaatilise närvide stimulatsioonil, sest see kiirendab südame löögisagedust ning tõstab selle kontraktsioonijõudu, mis omakorda põhjustab veresooni ahendavate metaboliitide vabanemist.
- E. varajases süstolis, sest südame pärgarterid on siis kinni surutud.

Küsimus 29

Vali sulgudest õiged vastused.

Arteriovenoossed anastomoosid on ühendused väikeste arterite ja veenide ning arteriooolide ja veenulite vahel. Neid leidub kõikjal kudedes, kuid eriti palju on neid nn. akraalsetes piirkondades (sõrmed, varbad, kõrvalestad, nina jne.). Arteriovenoossete anastomooside seintes on rohkelt (**1 – silelihaseid, 2 – vöötlihaseid**). Nende aktiivsust reguleerib (**3 – somaatiline, 4 – vegetatiivne**) närvisüsteem sümpaatiliste närvikiudude kaudu, kus neuromuskulaarset signaali ülekannet vahendab signaalmolekulina peamiselt (**5 – noradrenaliin, 6 – atsetüülkoliin**). Sümpaatilise aktiivsuse tõus põhjustab anastomooside (**7 – ahenemise, 8 – laienemise**) ning verevoolu (**9 – vähenemise, 10 – suurenemise**).

- A. 1, 4, 6, 8, 9
B. 2, 4, 5, 8, 9
C. 2, 3, 6, 8, 10
D. 1, 3, 5, 8, 10
E. 1, 4, 5, 7, 9



Küsimus 30

Parempoolsel joonisel on skemaatiliselt kujutatud inimese südame ühe elektrilise tsükli elektrokardiogramm (EKG).

See on südame elektrilise aktiivsuse registreerimise ehk elektrokardiograafia tulemusena saadud graafiline kujutis. Millised väited on õiged?

1. P sakk EKG kõveral iseloomustab erutuse teket ja levikut südame kodades.
2. T sakk iseloomustab erutuse vaibumist südame kodade lihases.
3. QRS sakkide kompleks kirjeldab erutuse teket ja levikut südame vatsakeste lihases.
4. P sakk näitab südame vatsakeste lihas on lõõgastunud.
5. T sakk näitab, et südamelihase on lõõgastunud.

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

Geneetika

Küsimus 31

Silmavärvuse avaldumine on määratud polümeerselt. Polümeersus tähendab seda, et ühele tunnusele avaldavad samasugust toimet mitu lookust. Tunnuse avaldumismäär sõltub sellest, mitu dominantset alleeli nende lookuste peale kokku on. Milline võib olla laste silmavärv ja millise tõenäosusega, kui ema on pruunide silmadega ($A_1A_1; A_2A_2; A_3A_3; A_4A_4$) ja isa pähklipruunide silmadega ($a_1a_1; A_2A_2; A_3a_3; A_4A_4$)?

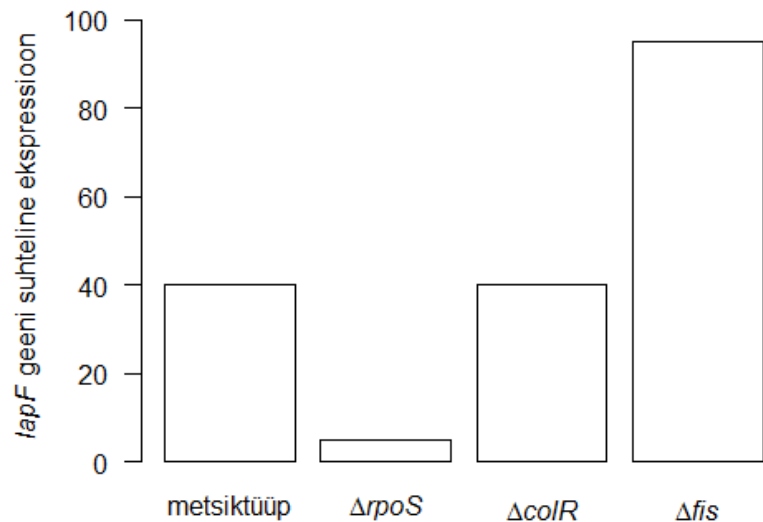
- A. Tõenäosus, et sünnib pähklipruunide, helepruunide või pruunide silmadega laps on võrdne: 33,3%.
- B. Tõenäosus, et sünnib pähklipruunide silmadega laps, on 50%, helepruunide silmadega 25% ja pruunide silmadega 25%.
- C. Tõenäosus, et sünnib roheliste silmadega laps, on 25%, pähklipruunide silmadega 50% ja helepruunide silmadega 25%.
- D. Tõenäosus, et sünnib pähklipruunide silmadega laps, on 25%, helepruunide silmadega 50% ja pruunide silmadega 25%.
- E. Tõenäosus, et sünnib pruunide silmadega laps, on 50%, ja pähklipruunide silmadega 50%.

dominantsete alleelide arv	silmavärv
0	helesinine
1	sinine
2	tumesinine
3	hall
4	roheline
5	pähklipruun
6	helepruun
7	pruun
8	must

Küsimus 32

Uurimaks, kuidas on *lapF* geeni ekspressioon bakterites reguleeritud, mõõdeti *lapF* geeni suhtelist ekspressioonitaset metsiktüüpi bakterites ning *rpoS*, *colR* ja *fis* deletantides. Deletandid $\Delta rpoS$, $\Delta colR$ ja Δfis erinevad metsiktüüpi bakteritest selle poolest, et neil on vastav geen genoomist kustutatud. Milline järgnevatest järeldustest katse kohta on kõige tõenäolisem?

- A. *RpoS* ja *ColR* vähendavad ning *Fis* suurendab *lapF*-i ekspressiooni.
- B. *RpoS* vähendab, *ColR* ei mõjuta ja *Fis* suurendab *lapF*-i ekspressiooni.
- C. *RpoS* ja *ColR* suurendavad ning *Fis* vähendab *lapF*-i ekspressiooni.
- D. *RpoS* suurendab, *ColR* ei mõjuta ja *Fis* vähendab *lapF*-i ekspressiooni.
- E. *RpoS*, *ColR* ja *Fis* kõik suurendavad *lapF*-i ekspressiooni.



Küsimus 33

Taimeliigi A diploidne kromosoomiarv on 10, taimeliigil B 14. Nende kahe hübriidiseerumisel ja polüploidiseerumisel teel tekib uus liik C. Milline on tõenäoliselt C diploidne kromosoomiarv?

- A. 10
- B. 12
- C. 14
- D. 24
- E. 48

Ökoloogia ja etoloogia

Küsimused 34-36

Kesk-Itaalias uuriti huntide eelistusi pesakoha valikul ja jälgiti mitmete hundikarjade liikumisi kahe aastakümne vältel. Tähelepanu pöörati aladele, kus hundid veetsid peamise kutsikate kasvatamise aja suveperioodil ja registreeriti hundikarjade asukoht. Saadud asukohainfo kõrvutati mitmete faktoritega, muuhulgas kaugusega teedest, kaitse all olevatest aladest ja kõrgusest üle merepinna. Huntide olemasolu tõenäosuse muutus sõltuvalt kaugusest kanti graafikutele, kus punane joon tähistab keskmist väärtust ja sinine ala standardhälvet.

Küsimus 34

Millisel kõrgusel merepinnast võis kõige suurema tõenäosusega leida hundikarju koos kutsikatega?

- A. madalamal kui 200 m
- B. 800-1200 m kõrgusel
- C. kõrgemal kui 1627 m
- D. 75 m kõrgusel
- E. mida kõrgemal, seda suurema tõenäosusega

Küsimus 35

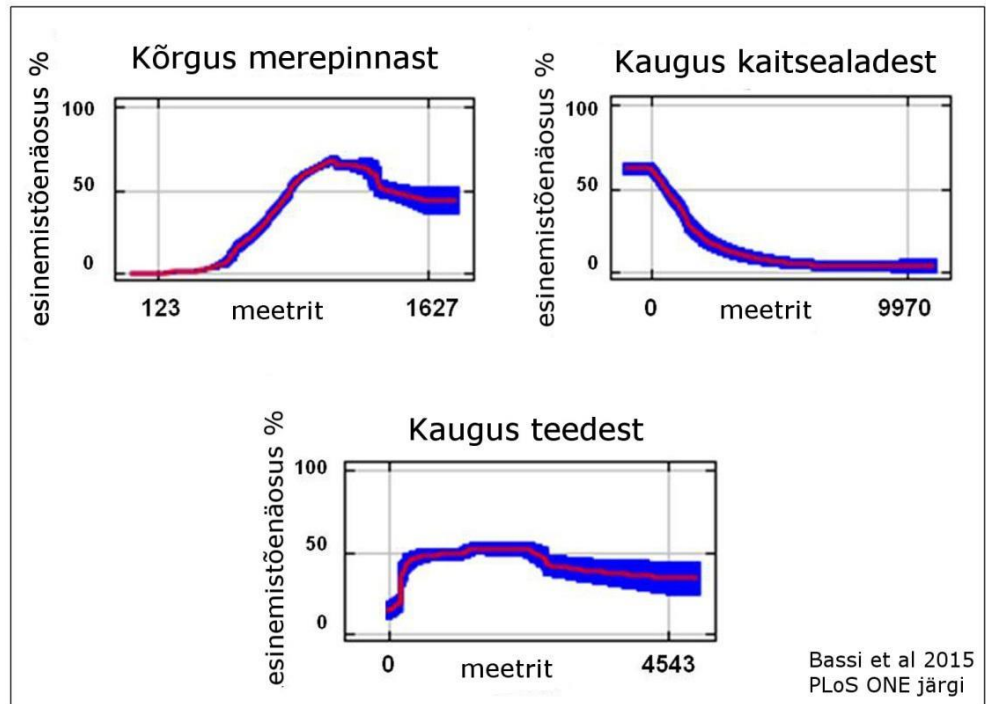
Kuidas paiknesid hundid kaitsealade suhtes?

- A. Hundid eelistasid kaitsealade lähedust.
- B. Esinemistõenäosus ei olenenud kaitseala kaugusest.
- C. Mida kaugemal kaitsealast, seda suurem tõenäosus oli hunte suvel kohata.
- D. Kõige sagedamini olid hundid 2500 meetri kaugusel kaitsealast.
- E. Kõige sagedamini olid hundid enam kui 10 000 meetri kaugusel kaitsealast.

Küsimus 36

Kuidas sõltus huntide pesakohavalik kaugusest teedeni?

- A. Mida teedale lähemal, seda suurem tõenäosus.
- B. Teede kaugus ei mõjutanud pesakoha valikut.
- C. Esines lineaarne seos: mida kaugemal teedest, seda suurem tõenäosus.
- D. Hundid eelistasid pesakoha valikul kaugust teedest 200-2000 meetrit.
- E. Hundid eelistasid teha pesa teedest kaugemale kui 2000 meetrit.



Küsimus 37

Väikesearvulist populatsiooni ohustavad mitmed probleemid, mis võivad viia populatsiooni väljasuremiseni. Millised järgnevatest väikeseid populatsioone ohustavatest olukordadest võivad kaasa tuua selle arvukuse kiire kahanemise?

1. inbriidingust ja geenitriivist tulenev geneetilise mitmekesisuse kadu
2. lookuste arvu vähenemine
3. demograafilised muutused suremuse ja sündimuse juhuslike kõikumiste tõttu
4. keskkonnatingimuste kõikumised kiskluse, konkurentsi, haiguste, toidurohkuse muutumiste tõttu
5. sugude suhe 50:50

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

Küsimus 38

Geneetilisel identifitseerimisel kasutatakse mitmesuguseid molekulaarseid analüüse, et teha kindlaks proovi päritolu. Sellel on oluline roll ka looduskaitstes, näiteks võib identifitseerimisest olla kasu salaküttimise tuvastamisel. Millistel viisidel saab looduskaitsegeneetikat rakendada?

1. liigi määramine koeproovist või tootest
2. indiviidide tuvastamine ja seostamine mujalt kogutud võrdlusproovidega
3. emaduse ja isaduse määramine, et teha kindlaks, kas isend on vangistuses sündinud või pärit vabast loodusest
4. soo määramine olukorras, kus on lubatud küttida vaid kindlast soost isendeid
5. isendi päritolu tuvastamine, kui küttida/kalastada on lubatud vaid kindlas populatsioonis

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

Küsimus 39

Populatsiooni elujõulisuse analüüs on üldine nimetus mudelite kohta, mis võtavad arvesse mitmeid populatsiooni püsijäämist mõjutavaid tegureid. Mudelid simuleerivad populatsiooni demograafiat ja ennustavad püsijäämise tõenäosust kindla ajavahemiku jooksul. Analüüs aitab selgitada ohte, kavandada kaitset ja andmekogumist ning ennustada, kuidas konkreetsed kaitsemeetmed võiksid populatsioonile mõjuda. Esmakordselt kasutati neid arvutimudeleid 1970ndatel Yellowstone'i rahvusparkis elavate grislide väljasuremistõenäosuse hindamiseks. Mudelitesse on võimalik lisada palju juhuslikke muutujaid. Millised järgnevatest võivad olla juhuslikkuse allikad nendes mudelites?

1. järglaste arv
2. päeva pikkus
3. looduskatastroofid
4. geenitriiv
5. kaugusest tulenev isolatsioon

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

Küsimus 40

Muru-lõosilm on üks lõosilma liike, mis kasvab niisketes kohtades ja on suure levilaga. Tema alamliik on balti lõosilm, mis kasvab ainult Läänemere randades üleujutatavatel aladel. Millised kohastumused alljärgnevatest on balti lõosilmal nendes ebastabiilsetes tingimustes toimetulekuks tekkinud?

1. Balti lõosilm on üheaastane, muru-lõosilm mitmeaastane.
2. Muru-lõosilm on üheaastane, balti lõosilm mitmeaastane.
3. Balti lõosilma seemned on sama kaalu juures suuremad.
4. Balti lõosilma seemned on sama kaalu juures väiksemad.
5. Balti lõosilm on rohkem harunenud ja õied arenevad harud tippudes.
6. Balti lõosilm on vähem harunenud ja õied hakkavad arenema varakult peavarrel.

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

Küsimus 41

Seitsme maa ja mere taga elas kümme liiki värvulisi. Kõigil puu otsas pesitsevatel liikidel oli sabas viis sulge ja kõigil maapinnal pesitsevatel liikidel oli sabas kuus sulge. Geneetilistele andmetele tuginedes jagunevad need kümme liiki viide monofüleetilisse perekonda, kusjuures igas perekonnas on üks maas pesitsev ja üks puu otsas pesitsev liik. Fossiilsetele andmetele tuginedes on teada, et kõigi nende kümne liigi eellane pesitses maas ja oli kuue sabasulega. Vali õige väide koos sobiva põhjendusega.

- A. Sabasulgede arv on arvatavasti (geneetiliselt või ökoloogiliselt) seotud pesitsuspaigaga, sest vähemalt viis korda on evolutsioonis sabasulgede arv ja pesitsuspaik muutunud korraga ja samas suunas.
- B. Sabasulgede arv on arvatavasti (geneetiliselt või ökoloogiliselt) seotud pesitsuspaigaga, sest et tänapäeval on puu otsas pesitsevatel liikidel sabas viis sulge ja maas pesitsevatel liikidel sabas kuus sulge.
- C. Sabasulgede arv on arvatavasti (geneetiliselt või ökoloogiliselt) seotud pesitsuspaigaga, sest et pesitsuspaik ja sabasulgede arv on evolutsiooni jooksul korduvalt muutunud.
- D. Sabasulgede arv ei tarvitse olla seotud pesitsuspaigaga, sest et puu otsas pesitsevad ja viie sabasulega liigid on omavahel lähedalt suguluses ning kooskõla sabasulgede arvu ja pesitsuspaiga vahel on tõenäoliselt lihtsalt juhus ilma sisulise põhjuseta.
- E. Sabasulgede arv ei tarvitse olla seotud pesitsuspaigaga, sest et pesitsuspaik ja sabasulgede arv on evolutsiooni jooksul korduvalt muutunud.

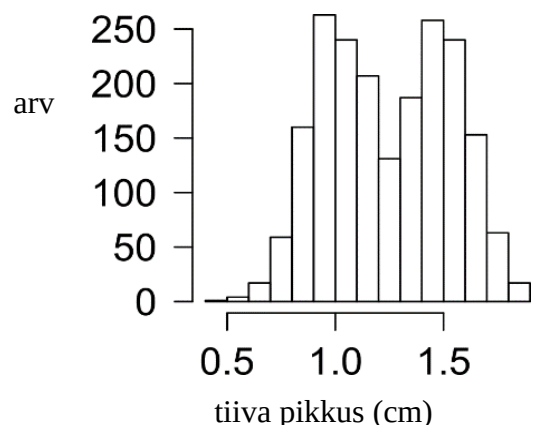
Evolutsioon ja biosüstemaatika

Küsimus 42

Oletame, et üksikul saarel elab liblikaliik, kelle tiibade pikkuste jaotus ühel kindlal aastal on kujutatud parempoolisel histogrammil. Missugused väited nende liblikate tiivapikkuste kohta on tõesed selle histogrammi põhjal?

1. toimub lõhestav valik
2. toimub stabiliseeriv valik
3. nendel liblikatel on tugev sooline dimorfism
4. keskmise tiiva pikkusega liblikate suremus on suurem kui äärmuslikumate tiibadega liblikate suremus

- A. 1
B. 2
C. 3
D. 1, 4
E. mitte ükski eelnevatest



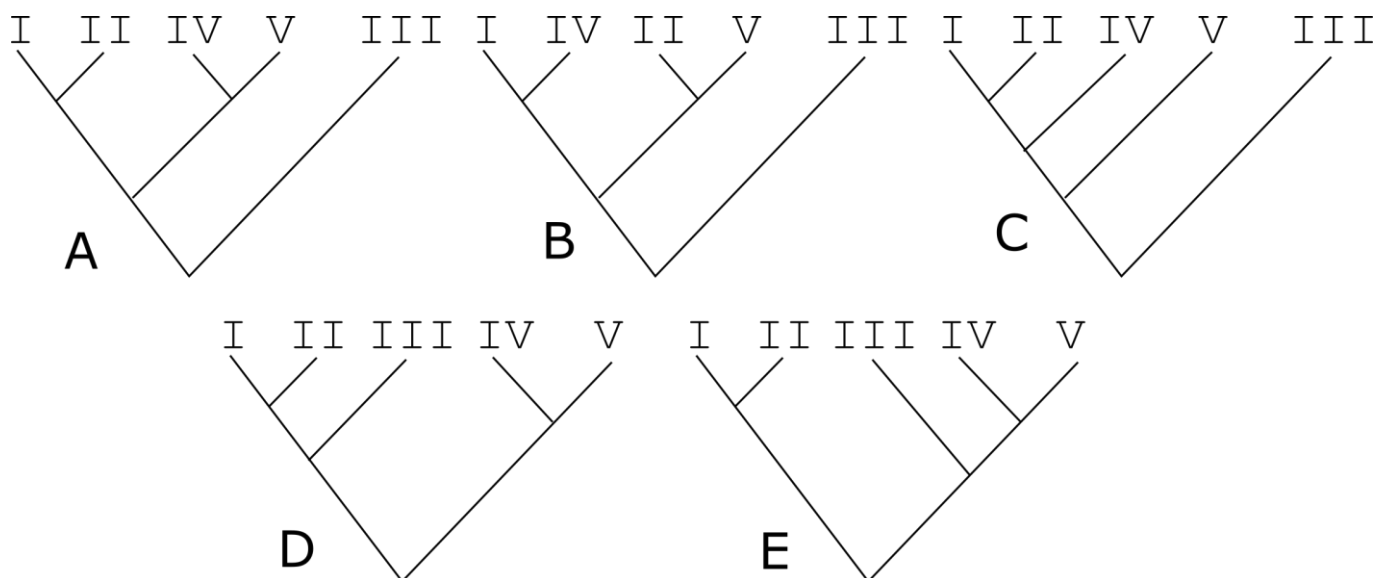
Küsimused 43-44

Allpool on toodud viis lühikest homoloogset DNA järjestust tänapäevastelt taksonitelt. On teada, et mutatsioonide tekkekiirused on nende taksonite eellastel olnud enam-vähem võrdsed.

- I. AGTTAGC
- II. AGTTTGC
- III. AGTAACG
- IV. TGTTAGG
- V. TGATAGG

Küsimus 43

Mis järgnevatest on arvatavasti nende taksonite fülogeneesipuu?



Küsimus 44

Mis järgnevatest võiks tõenäoliselt olla nende taksonite viimase ühise eellase vastav järjestus?

- A. AGTTTGC
- B. AGTTTGG
- C. TGTTAGG
- D. TGATAGC
- E. AGTTAGC